

CRSAD



RAPPORT DE ACTIVITÉS 2016-2017

RÉALISATION

Supervision du projet et rédaction du rapport

Mme Hassina Yacini, agronome, CRSAD

Soutien à la rédaction du rapport et révision linguistique

Mme Marylène Bédard, CRSAD

Mme Sonia Fournier, CRSAD

Révision scientifique

M. Yan Martel-Kennes, M. Sc., agronome, CRSAD

Mme Janie Lévesque, M. Sc., agronome, CRSAD

M. Daniel Rico, Ph. D., Université Laval / CRSAD

M. Carl Julien, Ph. D., CRSAD

Conception graphique

Mme Martha Lucia Laverde

Impression

Imprimerie Germain

Photographies

Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

ISBN 978-2-924145-12-8 Rapport annuel des activités 2016-2017 (version imprimée)

ISBN 978-2-924145-13-5 Rapport annuel des activités 2016-2017 (PDF)

Déport légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2017

TABLE DES MATIÈRES

2	Mot du président
4	Mot du directeur général
6	Fondements du CRSAD
10	Assemblée générale d'information
11	La recherche au CRSAD
66	Performances des troupes permanents
68	Services-conseils en apiculture
69	Actualités et faits saillants
74	Formations pratiques et visites
76	Comités du CRSAD
77	Implications du CRSAD
78	Conseil d'administration
79	Personnel du CRSAD
80	Partenaires de recherche

MOT DU PRÉSIDENT



Je suis particulièrement fier de vous présenter le rapport d'activités 2016-2017 du CRSAD. En effet, non seulement un nombre record d'activités de recherches et de développement ont été effectuées, mais le Centre continue d'évoluer et d'innover. Année après année, notre approche en partenariat s'avère gagnante et le CRSAD confirme le vieil adage « ensemble on va loin ». Je tiens donc à remercier tous nos partenaires pour leur confiance et leur appui. Le succès du CRSAD est aussi le fruit du travail professionnel et consciencieux d'une équipe de haut calibre qui fait un travail remarquable, à tous les niveaux. Je salue ces femmes et ces hommes engagés, qui permettent l'avancement des connaissances en production animale, pour l'amélioration du mieux-être de l'ensemble des acteurs dans nos divers domaines d'expertise au Québec. Merci et bravo !

Suite à une réflexion approfondie accomplie en cours d'année 2016-2017, le CRSAD a produit son plan stratégique 2017-2022. Ce plan comporte les trois grands axes suivants : 1) Le CRSAD au centre de la R&D en productions animales au Québec; 2) Le CRSAD connu et reconnu; 3) Le CRSAD sensible aux préoccupations sociales et du secteur. Le premier axe et le troisième axe dénotent le désir profond du Centre de poursuivre et d'accentuer son rôle de leader en recherche et développement en productions animales au Québec et de le faire en restant à l'écoute du milieu et en réponse aux besoins des diverses productions. Le deuxième axe souligne l'importance de continuer à bâtir la notoriété du CRSAD, mais aussi, et surtout, à diffuser plus largement et plus efficacement les résultats des activités de R&D du Centre. Je suis très confiant que la mise en œuvre de ce plan se déroulera avec autant de succès que celle du plan précédent et que les objectifs visés seront atteints.

La réflexion faite pour la planification stratégique a aussi initié un processus de changement à la gouvernance, qui permettra d'accroître encore plus les liens qui existaient déjà entre les producteurs et les utilisateurs de l'innovation en productions animales. En effet, un nouveau Conseil d'administration (CA) « élargi » a été mis en place. En plus de l'Université Laval, le CA compte maintenant l'Université McGill et l'Université de Montréal, comme membres représentant la R&D institutionnelle en productions animales, ainsi que les Producteurs laitiers du Québec et les Éleveurs de porcs du Québec, pour représenter les grands secteurs des productions animales au Québec. À ces membres, s'ajoutent deux membres cooptés, c'est-à-dire choisis par le CA pour leur expertise et leur potentiel de contribuer efficacement à une bonne gestion de la Corporation. Le nouveau CA positionnera encore mieux le Centre pour lui permettre d'atteindre sa vision de devenir « ... un centre d'excellence de recherche en sciences animales de classe mondiale ».

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



Le CRSAD termine son année 2016-2017 avec, à son actif, plusieurs réalisations qui vous sont présentées en partie tout au long de ce rapport d'activités.

Tout d'abord, l'année 2016 a été marquée par l'élaboration et le renouvellement de sa planification stratégique. Les orientations du CRSAD 2017-2022 établissent, entre autres, la mission, la vision, les valeurs et les principes directeurs qui seront suivis au cours des cinq prochaines années. L'année 2016 a également été une année où le CRSAD a récolté les fruits des orientations prises antérieurement quant au renforcement de son équipe scientifique. Ainsi, c'est à partir de cette équipe multidisciplinaire déjà en place, du recrutement de personnel hautement qualifié et de l'utilisation optimale de ses infrastructures, que le Centre de recherche a pu réaliser et mener à bien trente-neuf activités de recherche. Ce travail a bien sûr été réalisé grâce à des collaborations avec l'ensemble des institutions provinciales et nationales œuvrant dans les différents secteurs agronomiques. Ces activités de recherches ont abouti à de nombreux résultats édités dans des publications scientifiques et techniques reconnues.

Afin de consolider les ententes entre le CRSAD et ses partenaires financiers, une convention d'une durée de trois ans a été signée avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Une autre convention sera d'ailleurs conclue sous peu avec l'Université Laval. En confirmant ces collaborations, les échanges seront ainsi facilités. De sorte à favoriser la synergie avec d'autres corporations de recherche, le CRSAD a entrepris une démarche auprès de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement afin de renforcer les collaborations et de discuter de la possibilité de partager des ressources lors de la réalisation des activités de recherche. Les pourparlers sont en cours.

Le CRSAD a également revu cette année la composition et le nombre de membres qui soutiennent le Centre dans sa mission. La Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement de l'Université McGill, les Éleveurs de porcs du Québec et les Producteurs de lait du Québec sont devenus des membres à part entière du CRSAD. Nous sommes convaincus que le maillage des organisations et la solide expérience de ces nouveaux administrateurs seront des atouts majeurs et bénéfiques non seulement pour le CRSAD mais aussi pour tout le secteur de la recherche en sciences animales au Québec.

Finalement, malgré un contexte marqué par des contraintes budgétaires, le CRSAD a su y faire face grâce au travail acharné de l'ensemble de ses employés, que ce soit parmi les équipes scientifique, des opérations, de l'administration ou des finances. Le travail de synergie avec nos partenaires, chercheurs et collaborateurs y a également contribué. À chacun de vous, je vous dis merci pour votre engagement envers le CRSAD tout au long de cette année qui a été prospère et productive en termes de réalisations. Je désire également remercier le Conseil d'administration pour son engagement et la confiance qu'il me témoigne.

Pierre Baril
Directeur général





M

Mission
Le CRSAD réalise et soutient la recherche et le développement en sciences animales selon une stratégie collective afin d'enrichir l'expertise du secteur.

V

Vision
Le CRSAD, un centre d'excellence de recherche en sciences animales de classe mondiale.

V

Valeurs
Les valeurs corporatives du CRSAD se caractérisent par l'ouverture aux projets innovants et aux partenariats, l'excellence, le respect, l'intégrité et la valorisation du travail d'équipe.

D

Domaines d'intervention

- **Production de lait**
Bovins laitiers
Caprins laitiers
- **Production de viande**
Bovins de boucherie (vache-veau et bouvillon d'engraissement)
Porcs (pouponnière et engraissement)
Poulets de chair
Dindons de chair
- **Production d'œufs**
Poules pondeuses
Poulets reproducteurs
- **Production apicole**
Pollinisation
Miel



AXES DE DÉVELOPPEMENT
DU CRSAD 2017-2022



LE CRSAD AU CENTRE DE LA R&D EN PRODUCTIONS ANIMALES AU QUÉBEC

Le CRSAD vise à devenir le principal moteur de la R&D en productions animales au Québec. Pour ce faire, il multipliera et diversifiera ses opportunités de partenariat et accroîtra l'ensemble de ses activités. Pour répondre aux attentes diverses et nombreuses de la R&D, et accomplir les mandats qui lui sont confiés, le CRSAD consolidera aussi son financement et il se dotera de ressources matérielles et humaines nécessaires pour répondre aux besoins de la R&D.

LE CRSAD CONNU ET RECONNU

Le CRSAD vise à promouvoir et stimuler la R&D dans ses secteurs d'expertise, et à devenir une référence dans ce domaine, afin d'avoir l'impact désiré sur le développement des productions animales au Québec. Le CRSAD fera donc mieux connaître son offre de services et ses réalisations. Le CRSAD accroîtra sa visibilité et sa notoriété dans le milieu de la R&D en productions animales, notamment par un réseautage accru et des partenariats plus étroits.

LE CRSAD SENSIBLE AUX PRÉOCCUPATIONS SOCIALES ET DU SECTEUR

Le CRSAD vise à répondre aux préoccupations sociétales grandissantes par rapport aux systèmes et pratiques d'élevage. Le CRSAD aidera donc les diverses productions animales à poursuivre leur croissance, à continuer d'offrir des produits de haute qualité et à accroître leur compétitivité, dans une optique de développement durable.

PRINCIPES DIRECTEURS
DU CRSAD

Le développement durable et la diversification de ses productions

Le CRSAD considère la diversification de ses productions comme une orientation qui vient soutenir le développement durable de l'agriculture. Le Centre possède des ressources matérielles, animales et humaines pour effectuer des activités de recherche dans des secteurs variés en productions animales et en apiculture. Le CRSAD s'inscrit dans un mouvement de diversité de productions à l'échelle de l'entreprise agricole tout en innovant et en maîtrisant ses savoirs.

Le partenariat en recherche et développement

Pour assurer le développement de l'organisation et satisfaire sa mission, le Centre se doit de favoriser les collaborations et d'inviter les acteurs de la R&D en productions animales au Québec à participer activement à l'ensemble de ses activités. 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 des objectifs communs.

L'approche chaîne de valeur

Pour le CRSAD, il y a une chaîne de valeur dès qu'une entreprise veut développer une caractéristique pour un produit afin d'y capter une plus-value sur le marché. Le soutien des entreprises en R&D est un facteur déterminant pour faciliter le développement de produits distincts et innovants et l'adoption des nouvelles technologies. Cette approche tient compte des préoccupations des producteurs et des consommateurs, de la terre à la table.

Le bien-être animal

L'élevage des animaux comporte une responsabilité éthique de veiller à leur bien-être. Le Centre intègre les notions de bien-être dans toutes ses pratiques d'élevages et dans la réalisation de tous les projets de recherche dans les installations. Notamment, le Centre compte un comité de bien-être animal qui répond aux normes du Conseil canadien de protection des animaux. De plus, le CRSAD collabore avec le MAPAQ au sein de la Stratégie québécoise de santé et de bien-être des animaux.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE D'INFORMATION

Stress, longévité et profitabilité en productions animales.

Cette année, le thème de l'Assemblée générale d'information (AGI) porte sur le stress et les facteurs de stress que subissent les animaux d'élevage et sur leurs effets sur la longévité. Dans nos contextes actuels, il est important, pour l'ensemble des filières et des intervenants de mettre en place des modes de production favorisant la santé et le bien-être des animaux afin d'améliorer la longévité et la rentabilité des élevages.

Grâce aux progrès des sciences animales, la productivité des animaux reproducteurs s'est améliorée grandement au cours des dernières années. La longévité de ces animaux n'a généralement pas évolué de façon similaire. De plus, ce caractère multifactoriel est d'une grande importance pour la rentabilité des élevages. L'amélioration du bien-être et la réduction des facteurs de stress représentent un défi permanent pour les producteurs et les intervenants. En effet, toutes perturbations ou tous stress imposés aux animaux peuvent entraîner des dysfonctionnements biologiques et sont des contraintes à l'amélioration de leur longévité.

Comment pouvons-nous intervenir dans nos systèmes d'élevage afin d'améliorer la longévité des animaux et des abeilles? Comment le stress ou les facteurs de stress influencent la productivité, la santé et ultimement la durée de vie productive des animaux reproducteurs? C'est sur cette thématique que notre AGI se tiendra.

Au plaisir de vous y rencontrer,

Yan Martel-Kennes
Directeur scientifique

LA RECHERCHE AU CRSAD

L'année 2016-2017 s'est clôturée avec quarante-trois (43) projets de recherche dont trente-deux (32) nouveaux et onze (11) en cours.

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

Les projets de recherche en nombre :

- 14** en apiculture
- 10** en aviculture dont 4 projets privés
- 7** en bovin laitier dont 1 projet privé
- 3** en caprin laitier
- 8** en production porcine dont 2 projets privés
- 1** autre



PROJETS DE RECHERCHE
2016-2017

	N° PROJET	TITRE	STATUT	PAGE
APICULTURE	14-AP-247	BeeProbio: Stratégie durable optimisant la santé et la productivité des colonies d'abeilles mellifères	Terminé	15
	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-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	18
	15-AP-269	Développement d'un outil technico-économique en apiculture	Terminé	62
	15-AP-271	Nutrition des abeilles domestiques durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge	En cours	20
	15-AP-278	Sélection génomique de lignées d'abeilles VSH (Varroa Sensitive Hygiene) résistantes à la varroase	En cours	21
	15-AP-287	Sustaining and securing Canada's honey bees using 'omic tools	En cours	22
	16-AP-290	Évaluation des déficits de pollinisation en cannebergière et optimisation de l'utilisation de l'abeille domestique pour maximiser les rendements	En cours	24
	16-AP-293	BeeProbio: Sustaining honeybee health with probiotics	En cours	25
	16-AP-294	Exploration d'une méthode visant à favoriser le développement printanier des colonies d'abeilles - Volet 2	Terminé	26
	16-AP-297	Mise en place d'une technologie de télécommunication pour le suivi des colonies d'abeilles mellifères	En cours	61
	16-AP-298	Augmentation de la performance et simplification de la gestion des ruchers pour fin de pollinisation des productions fruitières nordiques	En cours	28
	16-AP-300	Optimisation d'une méthode de dépistage du petit coléoptère de la ruche	En cours	27
	16-AP-317	Gestion responsable de la loque américaine afin de prévenir l'apparition d'antibiorésistance	En cours	64
AVICULTURE	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 - Phase 1 et Phase 2	Terminé	32
	15-AV-289	Impact d'ingrédients actifs encapsulés sur la rétention de phosphore et la proportion de phosphore soluble dans les fientes de poulet	Terminé	34
	16-AV-301	Révision de la méthode du bilan alimentaire pour une utilisation en production de poules pondeuses	En cours	36
	16-AV-303	Vers le remplacement des antibiotiques dans l'alimentation des poulets de chair: évaluation d'additifs alternatifs et compréhension de leur mode d'action	En cours	31
	16-AV-314	Identification et évaluation des alternatives aux antibiotiques chez le poulet en croissance - phase 4	En cours	37



	N° PROJET	TITRE	STATUT	PAGE
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	Terminé	40
	16-BL-292	Impact de la nutrition lipidique sur la fertilité des vaches laitières	En cours	43
	16-BL-304	Analyse des marques épigénétiques de l'embryon et du veau selon le profil métabolique de la mère	En cours	42
	16-BL-305	Validation de l'utilisation de bolus de mesure en continu du pH du rumen et des acides gras du lait pour la détection de l'acidose subaiguë du rumen chez la vache laitière	En cours	44
	16-BL-307	Évaluer la relation entre des conditions environnementales d'été observées dans des étables laitières à celles mesurées par les stations météo locales dans deux régions du Québec	En cours	63
	16-BL-312	Développement de stratégies optimales pour l'utilisation de litières à base de fumier en production laitière	En cours	39
CAPRIN LAITIER	15-CL-266	L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K ₂ CO ₃): impact sur les composants du lait et la production	En cours	48
	16-CL-296	Validation des analyses de CCS, gras, protéine et urée contenus dans le lait de chèvre en établissant des corrélations entre les valeurs obtenues par l'infrarouge et celles par méthodes de référence	Terminé	60
	16-CL-309	Stratégies alimentaires pour optimiser les teneurs des composants du lait et la production des chèvres laitières recevant de hauts niveaux de concentrés	En cours	47
PORCIN	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	Terminé	51
	15-PO-284	Développement d'une plateforme de fermentation <i>in vitro</i> et évaluation de l'ajout de Silica ⁺ dans l'alimentation du porcelet sur le profil de fermentation	Terminé	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
	16-PO-299	Développement de nouveaux outils pour l'amélioration génétique de la résilience aux maladies (High Immune Response Test)	En cours	55
	16-PO-306	Application de stratégies alimentaires afin de réduire le niveau de glycogène dans le muscle et d'améliorer la qualité de la viande de porc	En cours	56
	16-PO-318	Impact du Silica ⁺ sur les performances zootechniques, la santé intestinale, le statut oxydatif et inflammatoire des porcelets en post-sevrage	En cours	58



APICULTURE

APICULTURE

BEEPROMIO : STRATÉGIE DURABLE OPTIMISANT LA SANTÉ ET LA PRODUCTIVITÉ DES COLONIES D'ABEILLES MELLIFÈRES

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES : Pierre Giovenazzo 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

OBJECTIF DU PROJET

Comparer l'efficacité de deux souches bactériennes probiotiques commercialisées par Lallemand inc., (Bactocel® et Levucel®), 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 DU PROJET

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 (Bactocel® et Levucel®). 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 pour le contrôle de ces maladies responsables de pertes majeures des colonies d'abeilles. Ce projet visait l'acquisition d'information scientifique qui a permis d'identifier des suppléments probiotiques efficaces, dédiés à la gestion sanitaire durable des colonies d'abeilles. Des souches bactériennes provenant d'intestins d'abeilles, ainsi que des souches de probiotiques commerciales ont été 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 obtenus démontrent que les probiotiques commerciaux Bactocel® et Levucel® (Lallemand inc.) ont des propriétés curatives et prophylactiques significatives pour améliorer la survie d'abeilles dans le cadre d'une infection expérimentale avec *Nosema ceranae*. Les probiotiques endogènes (*Bacillus sp.* et *Acetobacter sp.*) ont démontré des propriétés curatives et prophylactiques significatives pour améliorer la survie d'abeilles dans le cadre d'une infection expérimentale avec *Nosema ceranae*.

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. D'ailleurs, Lallemand inc. peut demander une extension de brevet pour l'utilisation de ses produits en industrie apicole.



PERFORMNUC: RENFORCEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ ET DE L'AUTO-SUFFISANCE DU SECTEUR APICOLE PAR UNE PRODUCTION DE NUCLÉI D'ABEILLES MELLIFÈRES AVEC UNE GÉNÉTIQUE AMÉLIORÉE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Pierre Giovenazzo (Université Laval)
COLLABORATION : Valérie Fournier (Université Laval), Martine Bernier (CRSAD)
ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE : Ségolène 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

OBJECTIF DU PROJET

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

Objectifs spécifiques du projet

- Faire un inventaire des méthodes de production de nucléi actuellement utilisées par les apiculteurs du Québec;
- Réaliser deux protocoles expérimentaux visant à résoudre les problématiques identifiées par la Fédération des apiculteurs du Québec;
- Combler 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 DU PROJET

Un total de 120 nucléi ont été produits en juin et en juillet 2015, soit 60 après la pollinisation des bleuets et 60 après la pollinisation des canneberges. Ces nucléi ont été formés de 2 cadres de couvain, 1 cadre de nourriture et de 3 cadres d'abeilles adhérentes, puis ont été placés dans des nucléi doubles (enruchement immédiat). Différents indicateurs de performance zootechnique ont été évalués pour ces quatre groupes, soit le développement de la population d'abeilles, la production de miel, l'infestation par le varroa, la caractérisation de la nosémoïse et de cinq virus des abeilles, la survie à l'hiver et le développement printanier. Le taux de survie le plus élevé a été obtenu avec les nucléi

produits en juillet et enruchés au printemps (86 % de survie), tandis que le taux de survie le plus faible a été obtenu avec les nucléi produits en juillet, mais enruchés immédiatement (63 % de survie). La principale cause de mortalité des nucléi produits en juin a été la mauvaise qualité des reines. Le nombre d'abeilles immatures atteint au printemps 2016 variait entre 14 342 et 25 705 abeilles, les nucléi les plus populeux étant ceux produits en juin et enruchés immédiatement.

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 producteurs horticoles du 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 au 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

Bernier, M. et P. Giovenazzo. 2016. État d'avancement du projet. Présenté à la journée d'information apicole de la Fédération des apiculteurs du Québec. Victoriaville, Québec.

Bernier, M. 2016. Projet PerformNuc: Optimisation des techniques de fabrication de nucléi au Québec. L'Abeille. 38(2):5-6.

Maucourt, S., V. Fournier et P. Giovenazzo. 2016. Optimisation de la production de nucléi d'abeilles (*Apis mellifera* L.) au Québec. Présenté au Colloque Apiculture « Pollinisons l'avenir! », CRAAQ. Drummondville, Québec.

Maucourt, S., V. Fournier et P. Giovenazzo. 2015. Optimisation de la production de nucléi d'abeilles (*Apis mellifera* L.) au Québec. Présenté à la journée d'information apicole de la Fédération des apiculteurs du Québec. Lévis, Québec.



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

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Georges Martin (CRSAD)
ÉTUDIANTS D'ÉTÉ: Ségolène Maucourt (Université Laval), François-Xavier Beaumont-Valdés et Éric Demers (Cégep Garneau)
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

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 DU PROJET

Le projet se déroule sur une période de trois ans. Lors des deux premières années, différents intervalles de nourrissage ainsi que le nombre de ceux-ci ont été 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 troisième année, soit à la saison apicole 2017, 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 avec la moitié de 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 avec la moitié de 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. Les résultats préliminaires ont montré que les colonies recevant un nourrissage avec 5 L de sirop 1:1 en début de pollinisation ont collecté significativement plus de pollen que les colonies témoins pour les deux années d'expérimentation. Celles avec le traitement de trois nourrissages de 5 L ont également collecté plus de pollen que les colonies témoins, mais uniquement en 2015 (Figure 1). Le traitement de 1x5L s'avère donc la meilleure méthode de nourrissage afin de favoriser la collecte de pollen pendant la pollinisation des canneberges. Le ratio de pollen de canneberge collecté était constant entre les groupes, donc plus les colonies récoltent de pollen, plus elles récoltent de pollen de canneberge.

RETOMBÉES ATTENDUES

Les résultats obtenus permettront de déterminer la méthode de nourrissage qui va optimiser 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 2015: 44^e congrès international Apimondia;
Présentation 2016: Colloque «Pollinisons l'avenir!» du CRAAQ;
Présentation 2017: Congrès annuel American Bee Research Conference; Journée d'information annuelle du Syndicat des Apiculteurs du Québec.

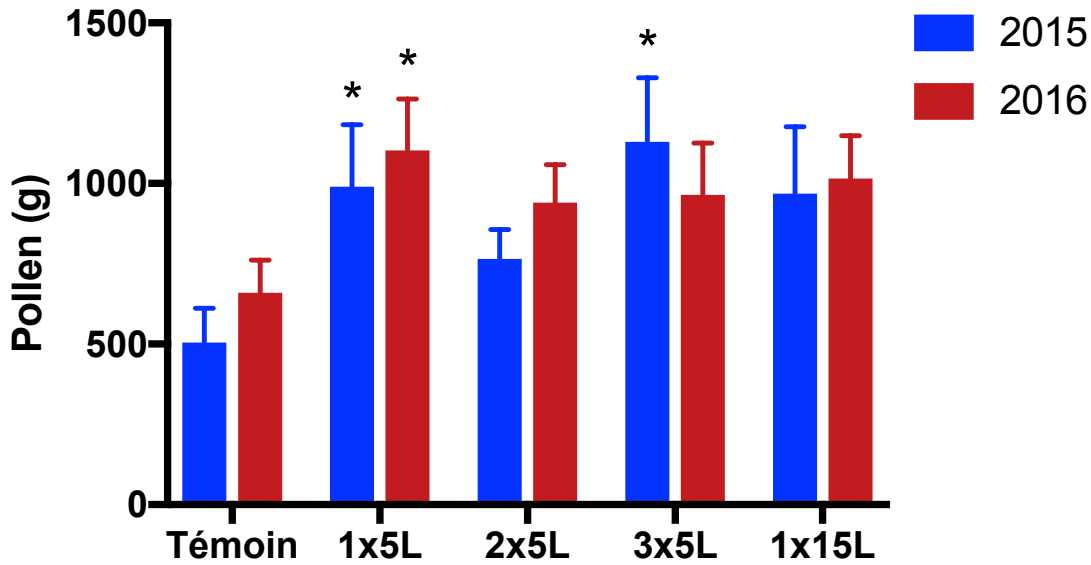


Figure 1. Quantité totale de pollen récolté lors de la période de pollinisation des canneberges en fonction des différents groupes expérimentaux. *P < 0,05 vs. Témoin



NUTRITION DES ABEILLES DOMESTIQUES DURANT LES SERVICES DE POLLINISATION DU BLEUET ET DE LA CANNEBERGE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Pierre Giovenazzo (Université Laval)
ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE : Claude Dufour (Université Laval)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mai 2015 - mai 2017
PARTENAIRES FINANCIERS : Bayer CropScience, Université Laval, CRSAD
CRSAD N° : 15-AP-271

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 DU PROJET

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 **1)** mesurer le poids, la température et l'humidité relative de chaque colonie avec senseurs munis de modules de transmission de données; **2)** mesurer périodiquement les populations d'abeilles et de couvain dans chaque colonie; **3)** mesurer les taux de varroase dans les colonies; **4)** échantillonner le pollen récolté par les colonies et **5)** mesurer la quantité de protéines et d'acides aminés dans les échantillons de pollen récoltés. Les résultats préliminaires de ce projet montrent que la pollinisation a un impact négatif sur le développement des colonies, tel que révélé par les analyses du poids des ruches au fil de la saison apicole. En effet, ceux-ci ont été significativement plus faibles lorsque les colonies ont été utilisées pour les services de pollinisation de la canneberge, indépendamment qu'elles aient pollinisé le bleuet avant ou non.

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.



SÉLECTION GÉNOMIQUE DE LIGNÉES D'ABEILLES VSH (VARROA SENSITIVE HYGIENE) RÉSISTANTES À LA VARROASE

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES : Nicolas Derome et Pierre Giovenazzo (Université Laval)
ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE : Laurence Auger (Université Laval)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mai 2016 - mai 2019
PARTENAIRES FINANCIERS : Université Laval, MAPAQ-Programme Innov'Action - Volet 1, CRSAD
CRSAD N° : 15-AP-278

OBJECTIFS DU PROJET

- Sélectionner et produire des lignées VSH résistantes au varroa.
- Mesurer le niveau de performance du comportement VSH (% VSH) des colonies expérimentales.
- Mesurer le niveau de performance du comportement VSH (% VSH) des colonies (1) en milieu industriel chez le producteur de reines Api-Culture Hautes-Laurentides inc., et (2) 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 DU PROJET

Le projet de recherche vise à identifier les bases génomiques du comportement Varroa Sensitive Hygiene (VSH) chez l'abeille mellifère et d'en évaluer l'héritabilité dans une lignée expérimentale. Le comportement VSH confère à certaines abeilles une résistance au parasite *Varroa destructor* par la détection et la désoperculation du couvain infesté. La varroase (infection par le varroa) est considérée comme l'une des menaces les plus importantes pesant sur l'abeille et l'une des causes principales du taux anormalement élevé de mortalité des colonies au Canada des dernières années. Pour ce faire, 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). De plus, le couvain mâle des reines sélectionnées sera génotypé afin de mesurer l'héritabilité du % VSH des reines F0 aux générations F1, F2 et F3 et la stabilité du pouvoir prédictif des

marqueurs identifiés pour la F0. L'étude d'association pangénomique (Genome Wide Association Study, GWAS) de deux groupes d'abeilles expérimentales (lignée VSH et lignée non-VSH) sera effectuée. Cette méthode GWAS consiste à utiliser l'association de marqueurs, ici les polymorphismes nucléotidiques singletons (SNPs), avec un trait phénotypique, le comportement quantitatif VSH. L'utilisation de séquençage haut débit garantit la détection de marqueurs SNPs robustes chez un organisme ayant un taux de recombinaison élevé comme *Apis mellifera*. Une meilleure connaissance des origines génétiques du comportement VSH permettra une meilleure sélection des colonies pour la reproduction afin de lutter contre l'infestation du varroa.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'identification et la validation du pouvoir prédictif de plusieurs centaines de marqueurs génétiques de type SNP pour la force du comportement VSH permettront de développer un outil d'évaluation génomique (GEBV) des colonies d'abeilles en étalonnant 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.



SUSTAINING AND SECURING CANADA’S HONEY BEES USING 'OMIC TOOLS

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Pierre Giovenazzo (Université Laval)

ÉTUDIANTE AU DOCTORAT : Ségolène Maucourt (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE : Bouslama Sidki (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

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 DU PROJET

L’abeille domestique (*Apis mellifera*) est une composante essentielle à l’agriculture canadienne, contribuant à un minimum de 4,6 milliards 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’Hawaii, 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 liée 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 également 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. En 2016, plus de 1 000 colonies canadiennes ont participé au projet, dont 170 au Québec. Ces colonies ont été évaluées pour la production de miel, le comportement hygiénique, le comportement d’agressivité, le comportement d’épouillage, le nombre de cellules de couvain, la population de varroa et la survie hivernale. Des échantillons d’abeilles ont également été prélevés dans chacune des colonies tout au long de la saison apicole afin d’isoler les bactéries du microbiote de l’abeille et de développer des marqueurs génomiques et protéomiques. En 2017, ce sont 500 colonies qui participeront au projet dont 100 colonies du CRSAD afin de valider les marqueurs développés en 2016.



RETOMBÉES ATTENDUES

La collaboration avec les parties prenantes, les utilisateurs, les collaborateurs nationaux et internationaux, permettra d’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;
- De 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.

ÉVALUATION DES DÉFICITS DE POLLINISATION EN CANNEBERGIÈRE ET OPTIMISATION DE L'UTILISATION DE L'ABEILLE DOMESTIQUE POUR MAXIMISER LES RENDEMENTS

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Georges Martin (CRSAD), Madeleine Chagnon (chercheure associée)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALES: Mai 2016 - février 2018
PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ, Ocean Spray, APCQ, CETAQ, CRSAD
CRSAD N°: 16-AP-290

OBJECTIF DU PROJET

- Évaluer le déficit de pollinisation dans les cannebergières.
- Déterminer la concentration de colonies d'abeilles nécessaire à l'obtention d'une mise à fruit maximale de la canneberge.

RÉSUMÉ DU PROJET

Les variations de rendements dans la production de canneberges sont principalement dues aux variations des taux de mise à fruit. Dans les cultures commerciales, la pollinisation des insectes indigènes est insuffisante. La location ou l'achat d'insectes pollinisateurs est donc primordial et l'abeille domestique est celui offrant le meilleur rapport qualité/prix. Les recommandations actuelles sur le nombre de colonies d'abeilles à introduire par acre en culture ne sont basées sur aucune donnée scientifique. La recommandation au Québec est de deux colonies/acre. Il semble donc qu'avec deux colonies/acre, il y ait un déficit de pollinisation et que les rendements puissent être augmentés avec un plus grand nombre de colonies. Puisque la location de colonies supplémentaires représente une dépense importante, le gain en rendement doit être quantifiable afin de pouvoir justifier l'investissement. Dans cette étude, différentes concentrations de colonies d'abeilles seront comparées pour le taux de mise à fruit et le rendement.

RETOMBÉES ATTENDUES

Permettre une recommandation de colonies/acre maximisant le rendement des canneberges et l'investissement en pollinisation.



BEEPROBIO : SUSTAINING HONEYBEE HEALTH WITH PROBIOTICS

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Pierre Giovenazzo et Nicolas Derome (Université Laval)
ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE: Naomie Bleau (Université Laval)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Mai 2016 - décembre 2018
PARTENAIRES FINANCIERS: Université Laval, Lallemand nutrition animale, Canadian Honey Council, CRSAD
CRSAD N°: 16-AP-293

OBJECTIF DU PROJET

Valider *in situ* (colonies d'abeilles) l'efficacité et l'innocuité de trois candidats probiotiques qui ont augmenté significativement la survie des abeilles en cagettes.

RÉSUMÉ DU PROJET

Cette étude permet de tester l'approche probiotique *in situ* sur les colonies d'abeilles et d'élaborer des outils métagénomiques pour évaluer leur efficacité et leur impact sur la physiopathologie des abeilles. Les essais sont réalisés à trois étapes clés de la saison apicole : la préparation à l'hiver, l'hivernage et le développement printanier. Le protocole expérimental 2016-2017 a utilisé quarante-huit colonies avec des reines sœurs distribuées dans un groupe témoin et trois groupes expérimentaux nourries avec différents probiotiques à l'automne 2016. Les résultats de la première année du protocole seront disponibles à la fin de l'été 2017.

RETOMBÉES ATTENDUES

Développement d'un supplément alimentaire probiotique pour améliorer la survie, l'hivernage et le développement des colonies d'abeilles en climat nordique.



EXPLORATION D’UNE MÉTHODE VISANT À FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT PRINTANIER DES COLONIES D’ABEILLES

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Georges Martin (CRSAD)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mars 2016 - mars 2017
PARTENAIRES FINANCIERS : MAPAQ-PADAAR, CRSAD
CRSAD N° : 16-AP-294

OBJECTIF DU PROJET

Explorer des méthodes pouvant favoriser l’élevage du couvain au printemps.

RÉSUMÉ DU PROJET

Le projet consistait à comparer la production de couvain de colonies exposées à diverses stratégies de sortie printanière. Cela a été fait avec des colonies hivernées en caveau (5°C) au CRSAD. Toutes les colonies ont reçu du sirop 1:1 (5L) et ½ lb de supplément de pollen à la sortie du caveau. Les différents traitements étaient : **1)** Témoin: sortie du caveau le 12 avril. **2)** Intermédiaire: sortie du caveau le 29 mars. **3)** Hâtif: sortie du caveau le 14 mars. **4)** Foil: sortie du caveau le 14 mars et pose d’un isolant thermofoil d’aluminium sur la ruche. **5)** Bee Cosy: sortie du caveau le 14 mars et pose d’un isolant Bee Cosy. **6)** ChDév: sortie du caveau le 14 mars avec trois jours de vol de propreté, puis placement en chambre de développement (65 % HR et 15°C) jusqu’au 12 avril. Les résultats obtenus montrent que pour tous les groupes expérimentaux, la ponte de la reine est importante (entre 700 et 1 400 œufs par jour). Par contre, le groupe intermédiaire produit plus de nymphes que les autres. Les abeilles élèvent donc plus de couvain (P = 0,003). Cette différence est cependant comblée rapidement, si bien qu’à la mi-mai, il n’y a plus aucune différence entre les groupes. Il est inutile d’effectuer des manipulations supplémentaires coûteuses, comme placer des colonies dans une chambre de développement ou bien les emballer dans de l’isolant si elles ne le sont pas déjà. Même si sortir trop tôt semble avoir un effet négatif, celui-ci fini par être rattrapé. La date de sortie de l’hivernage n’a aucun impact significatif sur la force des colonies à moyen terme (passé la mi-mai).

En conclusion, la date de sortie ne devrait donc pas être influencée par le désir de faire développer plus rapidement les colonies, mais plutôt par l’état de leurs réserves et le besoin de les nourrir rapidement ou non, ainsi que les contraintes de temps et de terrain imposées à l’apiculteur.

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 nucléi plus tôt en saison ou bien encore de permettre à des colonies plus faibles de devenir suffisamment fortes pour la pollinisation de diverses cultures.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Rapport déposé au MAPAQ, présentation à la Journée d’information annuelle du Syndicat des apiculteurs du Québec.

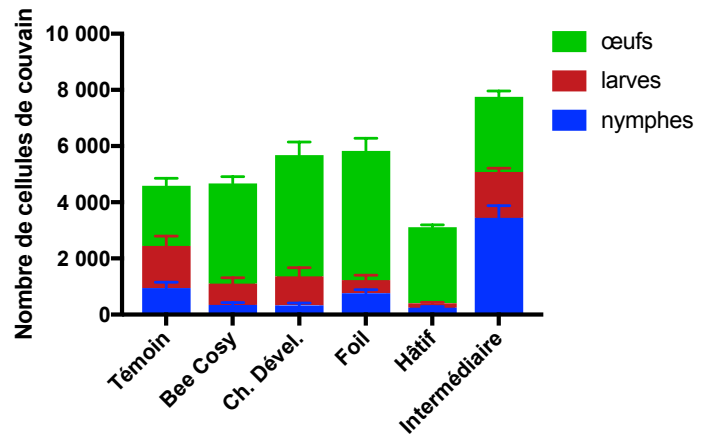


Figure 1. Élevage de couvain au 15 avril

OPTIMISATION D’UNE MÉTHODE DE DÉPISTAGE DU PETIT COLÉOPTÈRE DE LA RUCHE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Martine Bernier (CRSAD)
COLLABORATEURS : Pierre Giovenazzo (Université Laval), Julie Arseneault (Université de Montréal)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mai 2016 – septembre 2017
PARTENAIRES FINANCIERS : Université Laval, Université de Montréal, MAPAQ (Programme – Salubrité, bio-sécurité, traçabilité et santé et bien-être des animaux) et le Canadian Bee Research Fund (Association canadienne des professionnels de l’apiculture et le Conseil canadien du miel).
CRSAD N° : 16-AP-300

OBJECTIF DU PROJET

Optimisation d’une méthode terrain pour faciliter la détection à la ferme du petit coléoptère de la ruche dans une perspective de biosécurité des entreprises apicoles. **1)** Développer une méthode de collecte qui permet de récolter facilement les débris de la colonie sans l’ouvrir. **2)** Estimer les performances diagnostiques (sensibilité et spécificité) de la nouvelle technique de dépistage du petit coléoptère de la ruche par analyse moléculaire.

RÉSUMÉ DU PROJET

Le petit coléoptère de la ruche (CR), ravageur originaire d’Afrique, a été introduit accidentellement dans plusieurs pays, dont le Canada. Bon nombre de ces pays mettent en place des activités de surveillance pour tenter de l’éradiquer afin de limiter les dommages dans les colonies et pour éviter de nuire au commerce de produits apicoles. La détection de CR dans les colonies est généralement effectuée par une inspection visuelle et/ou à l’aide de pièges. Ces méthodes sont longues et coûteuses et il est difficile de détecter le CR lorsque les niveaux d’infestation sont très faibles.

L’analyse moléculaire des débris du plateau est une avenue prometteuse pour une détection rapide et efficace du ravageur. Dans un premier temps, un outil de collecte a été conçu pour récolter les débris du plateau, sans qu’il ne soit nécessaire d’ouvrir la ruche. Les débris prélevés dans des colonies de l’Ontario (infestation positive au CR, n = 97, 3 ruchers) et du Québec (infestation négative au CR, n = 21, 1 rucher) seront soumis à une analyse moléculaire qui permettra de détecter des traces d’ADN de coléoptère de la ruche. La sensibilité de la méthode sera déterminée.

RETOMBÉES ATTENDUES

Le développement de l’outil de collecte ainsi que la mise au point de la technique d’analyse moléculaire des débris récoltés dans la ruche permettront une identification rapide et fiable du petit coléoptère de la ruche au Québec. Les activités de surveillance de ce ravageur pourront être faites à n’importe quel moment de la saison apicole avec une manipulation minimale des colonies. Cette technique permettra d’améliorer la biosécurité des entreprises apicoles québécoises.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Bernier, M, P-L Mercier, J. Arseneault et P. Giovenazzo. (2017, janvier). Small hive beetle: exploration of a screening method via DNA analysis of hive debris and scraps. Communication présentée à la American Bee Research Conference, Galveston, Texas. Résumé disponible à <http://www.tandfonline.com/eprint/sDDNaINN7JUKMmxFB6GI/full>

Bernier, M, P-L Mercier, J. Arseneault et P. Giovenazzo. 2017. Detection of small hive beetle in naturally infested hives via DNA analysis of hive debris and scraps. CBRF Preliminary Progress Report. Hivelights. Vol 30. No 1. Page 23



AUGMENTATION DE LA PERFORMANCE ET SIMPLIFICATION DE LA GESTION DES RUCHERS POUR FIN DE POLLINISATION DES PRODUCTIONS FRUITIÈRES NORDIQUES

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Ève-Catherine Desjardins (CEDFOB)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mai 2016 - septembre 2018
PARTENAIRES DU PROJET : Université Laval, CEDFOB, CRSAD
CRSAD N° : 16-AP-298

OBJECTIFS DU PROJET

Améliorer les techniques apicoles nordiques pour une pollinisation plus efficace des petits fruits de la forêt boréale grâce aux abeilles domestiques de la Côte-Nord.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Effectuer un enruchage (peupler d'abeilles une ruche) à l'aide de jeunes reines sélectes (améliorées par croisements génétiques) plus performantes dans un climat froid et issues d'une même colonie.
- Évaluer des recettes de suppléments alimentaires permettant de subvenir aux besoins des ruchers nordiques, entres autres, grâce à des substituts alimentaires adaptés.
- Évaluer l'efficacité de plusieurs technologies d'isolation thermique des ruches accessibles, soient les thermo-ruches ApiMaye® et les ruches en bois Langstroth isolées pour la saison hivernale avec caisson isolant individuel ou par groupe de quatre.
- Déterminer l'efficacité de pollinisation sur la Côte-Nord des ruches expérimentales.

RÉSUMÉ DU PROJET

L'industrie des petits fruits nordiques est en expansion rapide sur la Côte-Nord. Pour la plupart de ces productions fruitières, les insectes (vecteurs de pollen) sont essentiels à l'obtention de bons rendements. Dans un souci de rentabilité et de compétitivité des régions nordiques, il apparaît essentiel de développer une régie de pollinisation mieux adaptée aux productions fruitières soumises à un climat froid tel le bleuets nain, la chicouté, l'airelle

vigne d'Ida et la camerise. L'apiculture nordique est une voie privilégiée à la fois par les producteurs de petits fruits nordiques, mais aussi par les apiculteurs du Nord intéressés par l'élevage de colonies d'abeilles domestiques dans un environnement exempt d'une majorité de facteurs nuisibles, telles l'agriculture industrielle, ainsi que les maladies et les parasites. Toutefois, les longs hivers rigoureux (froids extrêmes) et les courtes saisons estivales qu'on y rencontre posent problème à cet insecte plus méridional. L'obtention de ruches nordiques plus fortes, aidant à une efficacité de pollinisation, nécessite le développement de techniques novatrices et abordables qui protègent les abeilles des extrêmes climatiques (ex. froids hivernaux et printaniers) et qui prolonge l'accès des butineuses à des sources d'alimentation. Les avancées technologiques récentes dans le domaine de l'apiculture permettent d'envisager des solutions à ces problèmes en plus de simplifier la gestion des ruches exercée par l'apiculteur. Les solutions proposées ici sont l'utilisation de techniques d'isolation des ruches (thermo-ruches et caissons isolants) ainsi que des recettes novatrices de substituts alimentaires. Les cinquante reines et colonies d'abeilles utilisées proviendront du programme d'amélioration génétique du CRSAD qui vise, entre autres, à développer une génétique apicole adaptée aux conditions nordiques. L'efficacité de plusieurs techniques d'isolation des ruches accessibles, soient les thermo-ruches ApiMaye® (Figure 1) et les ruches en bois Langstroth (Figure 2) isolées pour la saison hivernale avec caisson isolant individuel ou par groupe de quatre sera évaluée. Des techniques alimentaires permettant de subvenir aux besoins des ruchers nordiques, entre autres, grâce à des substituts alimentaires adaptés et la combinaison entre des techniques d'isolation et des suppléments alimentaires seront testés.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'utilisation de thermo-ruches et de suppléments alimentaires novateurs devraient aider à l'établissement de ruchers nordiques et à la création d'entreprises apicoles viables sur la Côte-Nord. Ces technologies devraient conférer aux colonies d'abeilles domestiques une force pollinisatrice printanière suffisante pour la pollinisation des petits fruits nordiques. Les apiculteurs nordiques de proximité pourront répondre rapidement et bénéficieront de la forte augmentation des besoins de pollinisation de la région qui vit en ce moment une expansion rapide des superficies de cultures fruitières connues et émergentes.



Figure 1. Ruche ApiMaye



Figure 2. Ruche Langstroth



VERS LE REMPLACEMENT DES ANTIBIOTIQUES DANS L'ALIMENTATION DES POULETS DE CHAIR: ÉVALUATION D'ADDITIFS ALTERNATIFS ET COMPRÉHENSION DE LEUR MODE D'ACTION

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Marie-Pierre Létourneau-Montminy (Université Laval)

ÉTUDIANTE 1^{er} CYCLE: Catherine Couture (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Juin 2016 – octobre 2016

PARTENAIRES FINANCIERS: Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 16-AV-303

AVICULTURE

OBJECTIF DU PROJET

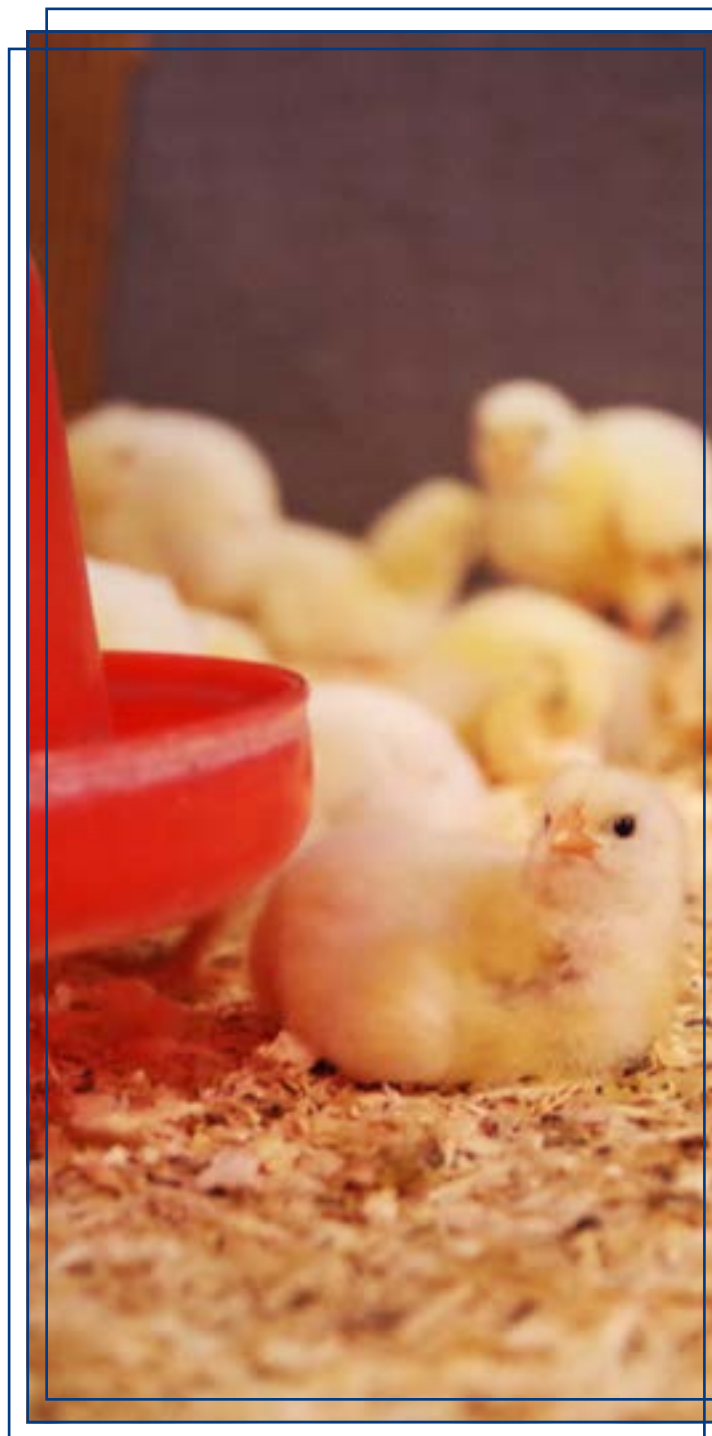
Quantifier l'effet de différents produits alternatifs naturels pour le remplacement des antibiotiques (facteur de croissance et anticoccidien) et d'identifier les principaux modes d'action. Plus particulièrement, l'impact de ces alternatives sera évalué en termes de performance de croissance, de digestibilité iléale, d'incidence d'entérite nécrotique et de coccidiose. Ce projet a une visée plus large de lutte contre l'antibiorésistance.

RÉSUMÉ DU PROJET

Dans cet essai, 3 240 poulets de chair (souche Cobb 500) ont été placés en enclos de 45 poulets, et recevaient un des six traitements alimentaires identiques dans leur composition nutritionnelle, lesquels sont en accord avec les recommandations en vigueur (NRC, 1994), mais différents par leur teneur en antibiotique et additifs alternatifs. Les poulets ont été alimentés en 3 phases (0-10, 11-21 et 22-35 jours d'âge). Tous les poulets ont été pesés au début et à la fin de chaque phase de croissance (0, 11, 21, 28 et 35 jours). La consommation a été également mesurée une fois par semaine. Des échantillons de digesta de jéjunum et de cæcum ont été prélevés pour faire des mesures de digestibilité iléale et des analyses de bactéries. Les résultats de ce projet sont en cours d'analyse.

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 le mode d'action de certaines alternatives naturelles en usage dans des élevages avicoles.



ÉVALUER ET IDENTIFIER DES ALTERNATIVES AUX ANTIBIOTIQUES AFIN DE CONTRÔLER LES PROBLÈMES D'ENTÉRITE NÉCROTIQUE ET DE COCCIDIOSE CHEZ LE POULET DE CHAIR

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Moussa Diarra (AAC), Yan Martel-Kennes (CRSAD)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Septembre 2015 - février 2016
PARTENAIRES FINANCIERS: AAC-Guelph, CRSAD
CRSAD N°: 15-AV-281 et 15-AV-285

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 DU PROJET

L'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques soulève de sérieuses inquiétudes en production animale et en santé humaine. De plus, l'interdiction des antibiotiques comme facteurs de croissance par plusieurs pays nous amène à réfléchir sur des approches alternatives. Dans ce contexte, ce projet vise à développer des alternatives aux antibiotiques pour le contrôle de l'entérite nécrotique chez le poulet de chair qui a des répercussions économiques importantes, causées par les mortalité, le surcoût médicamenteux, la sous-performance zootechnique, etc. Ainsi, les effets des huiles essentielles comme la cinnamaldéhyde encapsulé (cannelle) et le citral seul ou en combinaison, comme alternative aux antibiotiques, ont été évalués sur la performance et la santé intestinale des poulets de chair recevant ou non un vaccin pour contrer la coccidiose. Au total, 3200 poussins mâles ont été répartis aléatoirement dans 40 parquets de 80 oiseaux chacun. cinq traitements alimentaires ont été appliqués à raison de 8 parquets par traitement. De ce nombre, 4 parquets par traitement ont reçu un vaccin contre la coccidiose. Les traitements alimentaires étaient les suivants: **1**) diète standard sans antibiotique et sans anticoccidien (CN); **2**) diète standard contenant l'antibiotique bacitracine (BAC, 55 ppm); **3**) CN + cannelle (CAN, 100 ppm); **4**) CN + citral (CIT, 100 ppm); **5**) CN + cannelle + citral (CAN+CIT, 100/100 ppm). Les traitements ont été appliqués du j10 au j28 d'âge. Les oiseaux ont été pesés aux jrs 0, 10, 20 et 30. La consommation, le poids, le GMQ, la conversion alimentaire, la mortalité et l'état général des oiseaux

ont été évalués à intervalle régulier. Des échantillons de fientes, pour effectuer un comptage ovocytaire et séquençage génétique des micro-organismes intestinaux, ont été prélevés deux fois par semaine (du j6 au j29) pour un total de 8 prélèvements par parquet, pour ceux qui ont 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 des analyses microbiologiques alors qu'aux jours 21 et 22, 4 oiseaux par parquet ont été utilisés pour évaluer les lésions d'entérite nécrotique (*Clostridium perfringens*) et de coccidiose (*Emeria acervulina*, *E. maxima* et *E. tenella*). L'infection du sac jaune (omphalite), l'intégrité de la trachée, la pododermatite, l'ulcération du gésier, le tonus intestinal, l'aérosacculite, les nécroses du métatarse et de la tête fémorale de même que la taille de la bourse de Fabricius ont également été évalués. Les résultats obtenus démontrent que la performance générale des oiseaux (poids, consommation, gain moyen quotidien et conversion alimentaire) a été significativement améliorée ($P < 0,05$) chez les poulets recevant la bacitracine et les huiles essentielles. Les huiles essentielles réduisent l'incidence et la gravité des entérites nécrotiques (scores moyens de lésions intestinales) à un niveau comparable à celui de la bacitracine. La cannelle encapsulée est plus efficace que le citral dans le contrôle des lésions nécrotiques, bien qu'un effet cumulatif ait été observé lorsque les deux huiles sont combinées. Le nombre d'ovocytes dans les matières fécales a tendance à être plus élevé chez les oiseaux vaccinés que chez ceux non vaccinés ($P > 0,05$). À partir du j28, on observe que la vaccination affecte le poids corporel et le gain moyen quotidien des poulets. De plus, l'incidence et la gravité de la coccidiose étaient significativement plus élevées ($P < 0,05$) chez les oiseaux vaccinés que chez ceux non vaccinés, ce qui concorde avec le nombre élevé d'ovocytes chez les poulets vaccinés. Par contre, la supplémentation alimentaire avec la

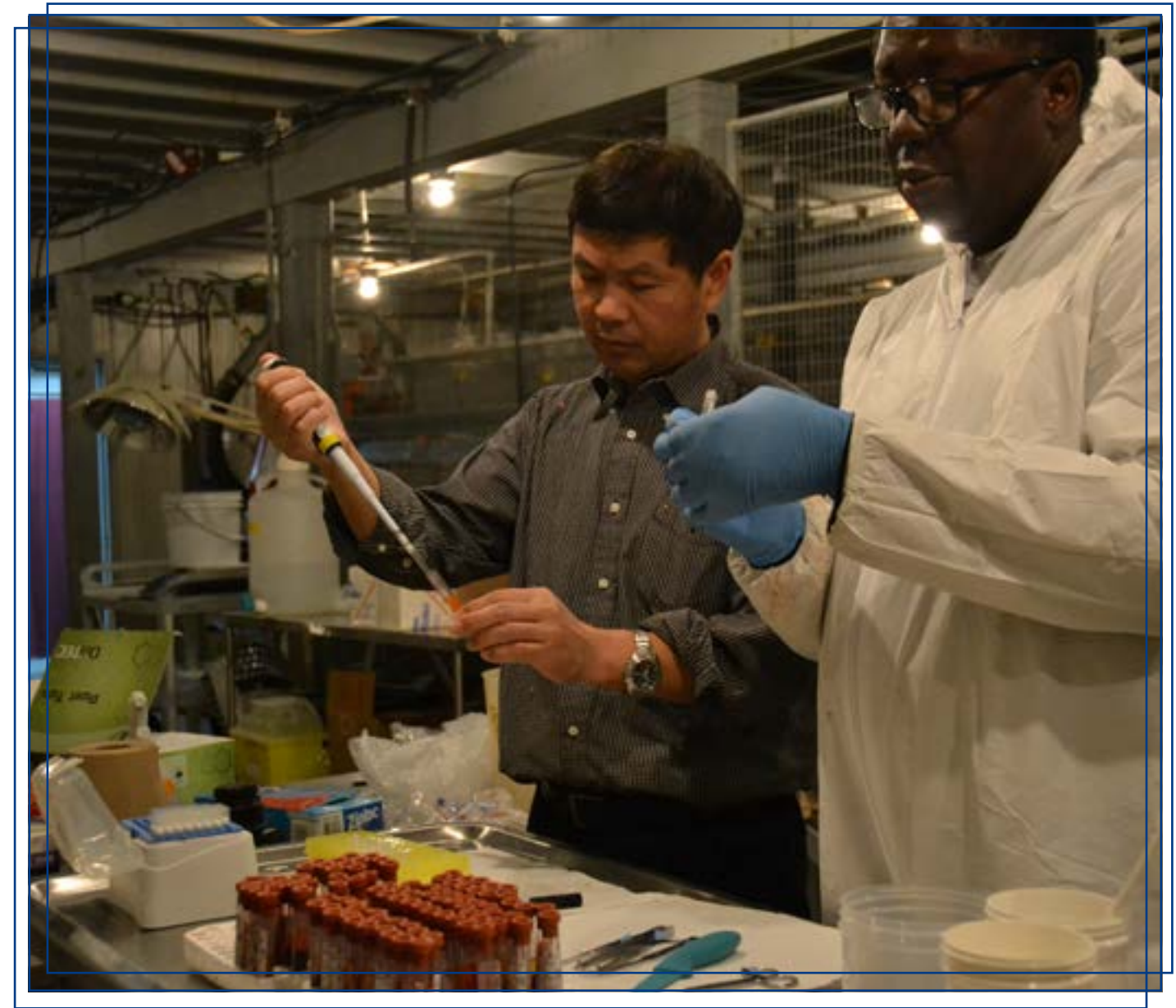
bacitracine ou les huiles essentielles encapsulées a produit le même effet au niveau de la coccidiose. À la lumière des résultats obtenus, on observe que la cannelle encapsulée, utilisée au taux de 100 ppm dans l'aliment des poulets de chair non vaccinés, aurait des effets semblables à ceux obtenus avec la bacitracine qui a été utilisée au taux de 55 ppm pour contrôler la coccidiose due à *E. acervulina*, et de l'entérite nécrotiques due à *C. perfringens*. Les résultats suggèrent également que la vaccination pour contrer la coccidiose chez le poulet de chair pourrait favoriser cette maladie.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'utilisation d'huiles essentielles encapsulées comme la cannelle et de citral pourraient servir d'alternatives aux antibiotiques pour contrôler les problèmes d'entérite nécrotique et de coccidiose chez le poulet en croissance sans affecter les performances zootechniques.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Guelph Food Safety Seminar 2016



IMPACT D'INGRÉDIENTS ACTIFS ENCAPSULÉS SUR LA RÉTENTION DE PHOSPHORE ET LA PROPORTION DE PHOSPHORE SOLUBLE DANS LES FIENTES DE POULET

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

OBJECTIFS 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 DU PROJET

Le phosphore (P) soluble est hautement bio-disponible pour les macrophytes et les algues et affecte donc facilement la qualité de l'eau. Les phosphates sont généralement éliminés des eaux usées municipales et industrielles par précipitations avec des métaux multivalents. Compte tenu du coût élevé du recyclage du P chez les poulets de chair, lesquels utilisent peu le P des grains, la supplémentation dans les régimes alimentaires avec les mêmes cations divalents pourrait être une alternative. L'impact de l'ajout de sulfate de fer et d'alun micro encapsulés dans l'alimentation des poulets de chair sur l'excrétion de P hydrosoluble et la rétention de P et de calcium (Ca) a été étudiée. Les régimes expérimentaux étaient: **1)** un contrôle positif à base de tourteau de soya et de maïs (C+) apportant tous les éléments nutritifs; **2)** un régime témoin négatif (C-) avec 30% moins de P non-phytique (0,24%) et de Ca (0,48%); **3 à 10)** régimes composés du témoin négatif C- additionné de quatre niveaux de sulfate de fer (16, 26, 36 et 46 ppm de Fe) ou d'alun (7, 12, 17, 22 ppm d'Al) microencapsulés (30% de composé minéral et 70% d'une matrice lipidique).

Six poulets mâles de 14 jours ont été assignés à 1 des 10 régimes alimentaires et placés en cage de 6 pour un total de 6 cages par traitement. Les oiseaux ont été pesés à 14 et 28 jours et les excréta totaux ont été collectés des jours 24 à 28. Les données ont été analysées en blocs aléatoires complets avec la PROC MIXED de SAS. Les traitements offerts n'ont pas affecté les performances de croissance des oiseaux, sauf une réduction du gain moyen quotidien ($P = 0,04$) pour le groupe C- par rapport à C+ en raison d'une diminution du P alimentaire. Le P et le Ca ingérés, retenus et excrétés, ainsi que l'efficacité de rétention n'ont pas été modifiés par l'addition de sulfate de fer ou d'alun. Par contre, les oiseaux du traitement C+ ont ingéré, retenu et excrété plus de P et de Ca que ceux du groupe C- ($P < 0,001$) avec, cependant, une efficacité de rétention similaire. L'addition de sulfate de fer a montré des réponses linéaire ($P < 0,01$) et quadratique ($P < 0,01$) sur l'excrétion de P hydrosoluble indiquant que la dose de 26 ppm a entraîné une réduction maximale de 24% par rapport à C- et de 12, 11 et 4% pour les doses de 36, 46 et 16 ppm, respectivement. Les régimes additionnés d'alun ont également montré des effets linéaire ($P = 0,001$) et quadratique ($P = 0,014$) avec une diminution de 15, 15, 19 et 16% par rapport à C- selon l'augmentation de la dose. En conclusion, l'addition de sulfate de fer ou d'alun a diminué l'excrétion de P hydrosoluble par les oiseaux comme prévu et ceci sans modifier leurs performances de croissance et la rétention de P ce qui indique que le P a été insolubilisé après qu'il ait traversé les principaux sites d'absorption.

RETOMBÉES ATTENDUES

Les cyanobactéries ou algues bleues vertes, responsables de l'eutrophisation des cours d'eau, demeurent problématiques au Québec. Une des

causes principales de leur développement est le lessivage et le ruissellement du P épandu, phénomène dont l'incidence est proportionnelle au pourcentage de P sous forme soluble dans les effluents. 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 est effectivement libéré au site d'absorption, information cruciale et manquante dans la littérature. Des mesures du composé actif au niveau duodénal, jéjunal et iléal seront donc réalisées. De plus, ce projet permettra d'appuyer les efforts des fabricants d'aliments pour réduire les apports de P alimentaire.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Poultry Science Association (PSA) - Congrès annuel - juillet 2017



RÉVISION DE LA MÉTHODE DU BILAN ALIMENTAIRE POUR UNE UTILISATION EN PRODUCTION DE POULES PONDEUSES

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Marie-Pierre Létourneau-Montminy (Université Laval)
STAGIAIRE POSTDOCTORALE : Manel Hamdi (Université Laval)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Juin 2016 - mars 2018
PARTENAIRES FINANCIERS : MAPAQ-Programme prime vert, FPOQ, CDPOQ, CRAAQ, Université Laval, CRSAD
CRSAD N° : 16-AV-301

OBJECTIF DU PROJET

Valider le bilan alimentaire (BA) pour estimer les rejets en phosphore (P) chez la poulette et la poule pondeuse dans l'éventualité d'une modification réglementaire du Règlement sur les exploitations agricoles (REA) par une estimation du facteur de retenu en P, de la précision de la méthode, des paramètres sensibles et de critères de validation pour les utilisateurs.

RÉSUMÉ DU PROJET

La façon la plus précise d'évaluer le phosphore (P) retenu par l'animal est par la mesure des teneurs corporelles en P des animaux à différents stades de production. La méthode du bilan alimentaire (BA) suppose que la rétention de P est constante par unité de gain de poids corporel, ce qui n'est pas toujours le cas compte tenu qu'elle varie en fonction des apports phosphocalciques. Il est donc important de vérifier si les apports de P et calcium (Ca) varient ou non au Québec chez la poulette et la poule pour valider l'utilisation d'un coefficient fixe. Les mesures prévues dans ce projet permettront, de plus, de mesurer l'évolution de la minéralisation osseuse au cours d'un cycle complet de production chez la poule pondeuse et d'ainsi cibler les étapes clés pour diminuer les problèmes osseux toujours présents sur le terrain au Canada. Ce projet comporte deux parties touchant les poulettes et les pondeuses. L'ensemble des données requises pour le BA seront recueillies auprès des entreprises participantes, et le P retenu sera évalué dans les animaux et dans les œufs. Quinze fermes de poulettes et douze fermes de poules pondeuses représentatives de la production québécoise seront sélectionnées et fourniront ces données à des temps déterminés du cycle de production. Une attention particulière sera portée à l'alimentation et à la souche des poules ainsi qu'au système d'élevage et de gestion du fumier.

RETOMBÉES ATTENDUES

La méthode du BA sera établie et validée via l'estimation du coefficient de rétention de P et de la précision, des points critiques et des critères de validation de la méthode. Les résultats seront présentés au Comité de Coordination Effluents d'Élevage (CCEE) en charge du dossier Effluents d'élevage au Québec. Les éleveurs de poulettes et de poules pondeuses seront ainsi prêts à utiliser le BA pour estimer leur charge P dans l'éventualité plus que probable d'une modification réglementaire autorisant cette méthode. Les entreprises disposeront ainsi d'une nouvelle méthode d'estimation de leur charge P qui permet, de plus, d'améliorer leur efficacité d'utilisation du P et ainsi mieux estimer et contrôler leur charge P, et donc de réduire leur empreinte environnementale.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

- 1) Établissement et validation du BA;
- 2) Facteurs de rétention du P chez les poulettes et les poules pondeuses
- 3) Critères de validation, paramètres sensibles et bonnes pratiques sur la saisie de données;
- 4) Production d'un Guide sur la méthodologie du bilan alimentaire poulettes et pondeuses d'œufs (déposé à la BC) et de matériel de formation pour les agronomes en soutien à l'intégration de cette nouvelle approche de travail et
- 5) Publications: Base de connaissances (BC) effluents d'élevage, articles scientifiques et de vulgarisation.



IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES ALTERNATIVES AUX ANTIBIOTIQUES CHEZ LE POULET DE CHAIR

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES : Moussa Diarra (AAC), Yan Martel-Kennes (CRSAD)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Décembre 2016 - février 2017
PARTENAIRES FINANCIERS : AAC-Guelph, CRSAD
CRSAD N° : 16-AV-314

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 DU PROJET

L'usage généralisé des antibiotiques en élevage avicole est une pratique utilisée par les producteurs afin d'accélérer la croissance des oiseaux affectés par plusieurs facteurs auxquels les animaux sont exposés. Cependant, le problème d'antibiorésistance associée à cet usage soulève de sérieuses inquiétudes. L'interdiction des antibiotiques comme facteurs de croissance par plusieurs pays à travers le monde nous amène à réfléchir sur les approches alternatives efficaces aux antibiotiques. Dans ce contexte, ce projet vise à développer des alternatives aux antibiotiques pour le contrôle de problèmes de santé ayant des répercussions économiques importantes, soit mortalités, surcoût médicamenteux, sous-performance zootechnique, etc. Ainsi, l'effet des additifs alimentaires (marc et extrait de canneberge et de bleuets) a été testé sur les performances de croissance et sur la santé intestinale des poulets de chair. Pour ce faire, 2 800 poussins mâles de 0 jour d'âge ont été répartis aléatoirement dans 70 parquets à raison de 40 sujets par parquet pendant 35 jours. Dix traitements ont été appliqués à raison de 7 parquets par traitement (factoriel de 10 traitements x 7 répétitions x 40 oiseaux). La température a été initialement fixée à 33°C, et puis progressivement réduite de 1 à 2°C chaque semaine pour atteindre 20,5 °C à 35 jours d'âge. Les poussins étaient exposés à la lumière pendant 24 h le 1^{er} jour, 23 h au 2^e j, 20 h du 3^e au 10^e jour, 18 h du 11^e au 25^e jour et 20 h du 26^e au 35^e jour. La moulée servie aux animaux couvre les besoins nutritionnels des poulets de chair. Tous les oiseaux par parquet ont été pesés aux J0, J10, J20 et J30 pour déterminer le poids, l'apport alimentaire, la conversion alimentaire et le GMQ. Les oiseaux étaient inspectés au moins deux

fois par jour pour l'enregistrement de la santé générale et de la mortalité des oiseaux. Aux J21, J22, J29 et J30, deux oiseaux / parquet (14 oiseaux / traitement: un total de 140 oiseaux) ont été euthanasiés pour évaluer les lésions d'entérite nécrotique et de coccidiose (Services Vétérinaires Ambulatoires Triple-V inc.). Cent quarante (140) échantillons de l'iléon, de cæcum et de matières fécales ont été également collectés pour une analyse du microbiote et une analyse génomique. Des échantillons de sang (3 ml / oiseau pour un total de 140 poulets) ont été prélevés juste avant l'euthanasie des oiseaux pour la préparation des échantillons de sérum et de plasma. Les analyses sont en cours et les résultats de cette étude seront disponibles ultérieurement.

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.



BOVIN LAITIER

DÉVELOPPEMENT DE STRATÉGIES OPTIMALES POUR L'UTILISATION DE LITIÈRES À BASE DE FUMIER EN PRODUCTION LAITIÈRE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Stéphane Godbout (IRDA)

COLLABORATEURS : Pierre Ruel (CRSAD), Simon Dufour (Université de Montréal), Caroline Duchaine et Valérie Létourneau (CRIUCPO), Elsa Vasseur (Université McGill), Doris Pellerin (Université Laval), Geneviève Brisson (UQAR) et Caroline Côté (IRDA)

STAGIAIRES POSTDOCTORAUX : Marianne Villettaz-Robichaud et Sébastien Fournel (Université Laval)

ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE : Karine Duquette-Lozeau (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Août 2016 - mars 2019

PARTENAIRES FINANCIERS : Agriculture et Agroalimentaire Canada, IRDA, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, Université Laval, Université McGill, Université du Québec à Rimouski, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal (FMV), MAPAQ, Valacta, GEA-Houle, CRSAD

CRSAD N° : 16-BL-312

OBJECTIF DU PROJET

- Identification des modes de gestion permettant de contrôler l'ensemble des risques liés à l'utilisation de litière de fumier recyclé;
- Validation et démonstration de la méthodologie standard la plus efficace sur une ferme expérimentale d'un volume commercial;
- Évaluation objective et comparative basée sur les trois enjeux de la durabilité (sociale, économique et environnementale);
- Réalisation d'un guide et d'une vidéo dans les deux langues officielles expliquant les bonnes pratiques de gestion et ciblant les points critiques;
- Évaluation des risques sur la santé humaine et, une démonstration ainsi qu'une validation de la méthodologie sur une ferme laitière commerciale.

La quatrième et dernière étape se déroulera sur une ferme commerciale convertie à la litière recyclée afin de valider les connaissances acquises au cours des trois étapes précédentes.

RETOMBÉES ATTENDUES

Avec les informations issues de ce projet, les producteurs laitiers auront accès à des informations objectives sur la fabrication et l'utilisation de litière recyclée et pourront prendre les décisions qui conviennent le mieux à leur situation.

RÉSUMÉ DU PROJET

Le projet vise à déterminer les meilleures méthodes pour fabriquer de la litière recyclée (produite à l'aide de la séparation solide-liquide des déjections animales) pour utiliser en production laitière en tenant compte de la santé des travailleurs et des animaux. Une première étape consistera à comparer trois séparateurs différents pour évaluer les caractéristiques physico-chimiques de la fraction solide issue de ces séparateurs. Une seconde étape permettra de déterminer la nécessité d'un traitement post-séparation et du type de traitement approprié. À la troisième étape, un essai en étable d'une durée de 12 mois consécutifs permettra de déterminer la gestion optimale de la litière recyclée en tenant compte de la santé des vaches et des travailleurs.



ÉVALUER L'IMPACT DU REMPLACEMENT DE LA FLÉOLE DES PRÉS PAR LA FÊTUQUE ÉLEVÉE DANS LES RATIONS DE VACHES EN LACTATION

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Édith Charbonneau et Rachel Gervais (Université Laval)
ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE: Anne-Marie Richard (Université Laval)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Janvier 2016 – avril 2016
PARTENAIRES FINANCIERS: Université Laval, AAC de Sainte-Foy, Université McGill, Valacta, MAPAQ, CRSAD
CRSAD N°: 15-BL-272

OBJECTIF DU PROJET

- Évaluer l'impact du remplacement de la fléole des prés par la fêtuque élevée, offerte en espèce pure ou en mélange avec la luzerne, sur la prise alimentaire et la production des vaches en lactation.
- Vérifier l'impact de la méthode de conservation de la fêtuque élevée, soit en ensilage préfané ou demi-sec, sur les performances des animaux.

RÉSUMÉ DU PROJET

L'utilisation de la fléole des prés est de plus en plus remise en question sur les fermes laitières québécoises, particulièrement dans le contexte des changements climatiques. La fêtuque élevée est souvent identifiée comme une espèce fourragère ayant un potentiel intéressant pour remplacer la fléole des prés. Toutefois, des craintes existent en ce qui a trait à son appétence. Le premier objectif de ce projet était d'évaluer l'impact du remplacement de la fléole des prés par la fêtuque élevée, cultivée en espèce pure ou en mélange avec la luzerne, sur la prise alimentaire et la production des vaches en lactation. Ce projet visait également à vérifier l'impact de la méthode de conservation de la fêtuque élevée, soit en ensilage préfané ou demi-sec, sur les performances de production des animaux. Lors de notre expérimentation, aucune différence n'a été observée sur la prise alimentaire (23,5 kg/j; $P = 0,36$), la production laitière (27,5 kg/j; $P = 0,62$) et la teneur en matières grasses du lait (4,21%; $P = 0,55$) des vaches laitières recevant les ensilages préfanés de fêtuque élevée ou de fléole des prés, servis en mélange ou non avec de la luzerne. Par contre, la prise alimentaire (22,6 vs 24,3 kg/j; $P < 0,01$) et la production laitière (26,7 vs 28,3 kg/j; $P < 0,01$) étaient plus faibles lorsque les fourrages

étaient servis en espèce pure plutôt qu'en mélange avec la luzerne et ce, autant avec la fêtuque élevée qu'avec la fléole des prés. À l'inverse, la teneur en matières grasses du lait (4,27 vs 4,15%; $P = 0,01$) était plus élevée lorsque les fourrages étaient servis en espèces pures plutôt qu'en mélange. Lorsque les fourrages étaient servis en mélange avec la luzerne, la teneur en protéine du lait des animaux était similaire (3,47 (fêtuque élevée) vs 3,48% (fléole des prés)). Cependant, lorsque les fourrages étaient servis en espèces pures, la teneur en protéine du lait tendait à être plus élevée chez les animaux recevant la fléole des prés (3,53%) que chez ceux recevant la fêtuque élevée (3,40%; $P < 0,01$). La prise alimentaire était plus élevée lorsque les animaux recevaient la fêtuque élevée sous forme d'ensilage préfané plutôt que d'ensilage demi-sec (22,6 vs 20,8 kg/j; $P < 0,01$) et la teneur en protéine du lait avait tendance à être plus faible (3,40 vs 3,44%; $P = 0,06$). La méthode de conservation de l'ensilage de fêtuque élevée n'a toutefois pas affectée la production laitière des animaux (27,0 kg/j; $P = 0,58$), ni la teneur en matières grasses du lait (4,25; $P = 0,53$). En conclusion, les résultats de cette étude confirment la possibilité d'utiliser la fêtuque élevée afin de remplacer la fléole des prés dans les rations des vaches laitières ainsi que l'avantage de servir les graminées en mélange avec la luzerne plutôt qu'en espèce pure.

RETOMBÉES ATTENDUES

Les résultats de cette étude confirment la possibilité d'utiliser la fêtuque élevée en remplacement de la fléole des prés dans les rations des vaches puisque la production laitière, la prise alimentaire, la teneur en gras du lait et le lait fourrager demeurent stables, que la ration soit composée de l'un ou l'autre de ces deux graminées. Aussi, il est possible de constater

qu'il est avantageux d'offrir les graminées en mélange avec la luzerne plutôt qu'en espèce pure. Finalement, malgré une prise alimentaire moindre, la fêtuque élevée servie sous forme d'ensilage demi-sec permet des performances laitières équivalentes à l'ensilage préfané. Il n'y a donc pas de contrindications à utiliser la fêtuque élevée conservée sous forme d'ensilage demi-sec.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Affiche au Symposium sur les bovins laitiers, Présentation à l'AGA du CQPF et Présentation à la Journée d'information scientifique sur les bovins laitiers et les plantes fourragères.



ANALYSE DE MARQUES ÉPIGÉNÉTIQUES DE L'EMBRYON ET DU VEAU SELON LE PROFIL MÉTABOLIQUE DE LA MÈRE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Marc-André Sirard (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mars 2016 - mars 2018

PARTENAIRES FINANCIERS : CRSNG Novalait CRIBIQ, Université Laval, CRSAD

CRSAD N° : 16-BL-304

OBJECTIF DU PROJET

Grâce à une analyse épigénomique et économique, offrir aux producteurs les outils nécessaires pour déterminer l'état énergétique des vaches en lactation, ainsi que les avantages et inconvénients économiques et biologiques à reporter l'insémination de vaches avec un niveau de β -hydroxybutyrate (BHB) sanguin de plus de 1,2 mmol/L.

RÉSUMÉ DU PROJET

Ce projet réunit des expertises complémentaires de la génomique et de l'économie appliquées aux bovins laitiers. L'Université Laval et l'Université du Wisconsin en partenariat avec Valacta collaboreront pour documenter un phénomène en émergence, soit la programmation épigénétique intergénérationnelle et ses conséquences technico-économiques pour le producteur. Il apparaît que le statut métabolique de la mère chez les bovins, comme pour les autres mammifères, peut influencer la programmation métabolique de la génération suivante en sus de la génétique classique. Donc, les vaches en déficit métabolique au moment de la conception auraient des filles moins efficaces à produire du lait. Ce phénomène sera étudié sous deux aspects : soit **1**) une démonstration biologique que les embryons portent une trace de cette programmation épigénétique permettant de mesurer les conséquences, combinée à une stratégie de gestion pour minimiser les conséquences négatives, et **2**) une analyse économique plus poussée avec un outil de gestion qui pourrait être adapté au Québec, qui vise à choisir le meilleur temps d'insémination, et qui, surtout, répondrait à ce problème de déficit métabolique.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'application de ces méthodes, avec Semex et Valacta, permettra de prendre le leadership mondial de l'étude de ce phénomène et d'y appliquer les correctifs nécessaires pour optimiser la productivité, la fertilité et la longévité de nos bonnes productrices.



IMPACT DE LA NUTRITION LIPIDIQUE SUR LA FERTILITÉ DES VACHES LAITIÈRES

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Yvan Chouinard (Université Laval)

COLLABORATEURS : Rachel Gervais, Claude Robert (Université Laval)

ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE : Marguerite Plante-Dubé (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Avril 2016 – mai 2017

PARTENAIRES FINANCIERS : Université Laval, Université de Gand (Belgique), Fonds de recherche Nature et technologies (Québec), FWO (Belgique), CRSAD

CRSAD N° : 16-AP-292

OBJECTIF DU PROJET

- Examiner les effets de l'ajout d'un supplément lipidique enrichi en acide palmitique (16:0) ou en acide palmitoléique (16:1 cis-9) à la ration de la vache laitière haute productrice en début de lactation (période de bilan énergétique négatif) sur la qualité des ovocytes et le développement embryonnaire.
- Déterminer l'effet d'un supplément lipidique enrichi en acide palmitique ou en acide palmitoléique sur la composition en acides gras du liquide folliculaire et des classes de lipides plasmatiques.
- Évaluer l'efficacité de transfert de l'acide palmitoléique de la ration dans les différentes classes de lipides plasmatiques et dans la matière grasse laitière.

RÉSUMÉ DU PROJET

L'hypothèse proposée dans le cadre de ce projet est qu'en augmentant les teneurs en acides gras mono-insaturés, particulièrement l'acide palmitoléique du liquide folliculaire et ce, par l'intermédiaire d'une supplémentation alimentaire en cet acide gras, la qualité des ovocytes et la fertilité des vaches laitières sont améliorées. Le protocole fait intervenir 24 vaches en fin de gestation dans un plan en bloc complet (12 blocs x 2 vaches/bloc). De ce nombre, 12 vaches recevront 200 g d'huile d'argousier, source d'acide palmitoléique (C16:1 cis-9) pendant 91 jours, soit 21 jours avant le vêlage et 70 jours après le vêlage, moment où l'insémination artificielle est habituellement pratiquée. L'autre groupe recevra 200 g de Palmit 80, source d'acide palmitique (C16:0), le penchant « saturé » de l'acide palmitoléique (Palmit 80, C16:0; témoin). Le traitement témoin sera déposé directement dans le rumen par le biais de la fistule, alors que le supplément d'acide palmitoléique sera administré dans l'abomasum à l'aide d'un dispositif de

perfusion intra-abomasale qui permet la protection des acides gras insaturés contre le processus de biohydrogénation ruminale. Après l'administration des suppléments lipidiques, différents paramètres associés à la fertilité des animaux seront évalués pour comparer l'effet des deux suppléments (huile d'argousier vs acide palmitique). Sept jours après la parturition, un suivi du poids et de la matière sèche ingérée sera aussi réalisé. Au jour 26 ± 4 , les œstrus des deux vaches d'un même bloc seront synchronisés. Quatorze jours plus tard, les ovocytes seront récoltés par un vétérinaire spécialisé. Cette procédure sera répétée au jour 51 ± 4 . Aussi, au moment des récoltes d'ovocytes, la production laitière sera mesurée et des échantillons de lait seront recueillis afin d'en analyser la teneur en gras, en protéines, en lactose et en cellules somatiques. À la journée précédant le début des traitements, ainsi qu'à chacune des récoltes d'ovocytes, 15 ml de sang de la veine/artère caudale seront prélevés pour déterminer le statut énergétique de l'animal (acides gras non-estérifiés, β -OH-butyrate et glucose).

RETOMBÉES ATTENDUES

Cette collaboration internationale et intersectorielle permettra l'utilisation de techniques de pointe et la collecte d'échantillons et de données qui ne seraient autrement pas disponibles. De plus, cette collaboration permettra de conduire des recherches inter-espèces (humains, bovins laitiers), générant une base de données originales et non-conventionnelles qui permettra de repousser le niveau de connaissances et ainsi permettra des interventions plus appropriées pour contrer l'infertilité chez la femme et chez la vache laitière haute-productrice. Dans ce projet, l'huile d'argousier est perçue comme une ressource alimentaire alternative qui pourrait, si l'hypothèse se vérifie, contribuer à réduire les problèmes d'infertilité rencontrés sous certaines conditions.



VALIDATION DE L'UTILISATION DE BOLUS DE MESURE EN CONTINU DU PH DU RUMEN ET DES ACIDES GRAS DU LAIT POUR LA DÉTECTION DE L'ACIDOSE SUBAIGUË DU RUMEN CHEZ LA VACHE LAITIÈRE

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Janie Lévesque (CRSAD); Daniel Rico et Rachel Gervais (Université Laval); Yvon Couture (Université de Montréal)
ÉTUDIANTE AU DOCTORAT: Eveline Sandri (Université fédérale de Santa Catarina, Brésil)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Octobre 2016 - décembre 2017
PARTENAIRES FINANCIERS: Programme de développement sectoriel- MAPAQ, Université de Montréal, Université Laval, Valacta, FPLQ, Novalait, CRSAD
CRSAD N°: 16-BL-305

OBJECTIF DU PROJET

- Mesurer les changements de pH au niveau du réticulum et du sac ventral du rumen et des paramètres de lactation de vaches laitières recevant des rations contenant des teneurs différentes en fibres et en amidon.
- Déterminer les valeurs cibles du pH du réticulum associées à l'acidose subaiguë en corrélant ces valeurs avec les résultats de pH du sac ventral du rumen.
- Vérifier la relation entre la production de certains acides gras du lait, le pH du rumen et les conséquences métaboliques des différents régimes.

RÉSUMÉ DU PROJET

L'excès d'énergie fermentescible dans les rations riches en concentrés peut conduire à la chute du gras du lait, principalement à cause de l'altération du pH du rumen et des populations microbiennes. Le diagnostic de l'acidose subaiguë est basé sur des mesures de pH enregistrées au niveau du sac ventral du rumen, qui est la méthode de référence pour détecter ce désordre métabolique. À la ferme, l'administration de bolus téléométriques à l'aide d'un lance capsule par la gueule de l'animal se retrouve plutôt dans le réticulum où les mesures de pH sont généralement plus élevées, plus stables et moins sensibles que celles mesurées dans le sac ventral du rumen. Dans un objectif de rendre utilisable cet outil aux producteurs laitiers, il est essentiel de connaître les valeurs cibles de pH du réticulum associées à des rations riches en concentrés. C'est pourquoi, la corrélation des valeurs de pH entre celles mesurées dans le sac ventral du rumen et celles du réticulum, est requise. Il est connu que les rations contenant une grande proportion de concentrés et peu de fibres efficaces mènent à des perturbations lors de la

biohydrogénation des acides gras au niveau du rumen (étape de la transformation digestive des gras), ce qui cause la chute du taux de matière grasse du lait et modifie le profil en acides gras du lait. Le dosage des acides gras dans le lait au moment du contrôle laitier pourrait constituer une méthode non invasive intéressante pour diagnostiquer l'acidose chez la vache laitière. Douze vaches en lactation subdivisées en deux groupes ont été assignées au hasard selon leur stade de lactation (**A**: 89,8 ± 42 JEL, 40,8 ± 5,8 kg de lait/j et **B**: 170,3 ± 25,4 JEL, 30,2 ± 5,9 kg de lait/j) à des traitements offerts en alternance à chacune des vaches durant trois périodes de 21 jours. Deux types de rations ont été offertes, soit une riche en concentrés (28% amidon) et faible en fibres (29% NDF) pour induire un pH bas (ration acidogénique) et une autre à teneur élevée en fibres (34% NDF) et faible en amidon (21%; ration standard pour les périodes pré et post acidogénique). La production laitière et la consommation ont été mesurées aux jours 0, 3, 7, 10, 14, 17 et 21 de chaque période. Des échantillons de lait et des prélèvements sanguins ont été prélevés aux jours 0, 3, 7, 14 et 21. Les composants du lait (gras, protéine, lactose, urée, β-hydroxybutyrate) et le profil en acides gras du lait sont analysés de même que les concentrations plasmatiques en insuline, cytokine, protéine se liant aux lipopolysaccharides bactériens et en acides gras non estérifiés. Du liquide ruminal a également été prélevé au jour 21 de chaque période pour mesurer les acides gras volatils et l'azote ammoniacal alors que des échantillons du contenu ruminal et de fèces ont été prélevés à différents intervalles de sorte à évaluer le microbiote et la taille des particules dans les fèces. La phase animale est maintenant terminée et les analyses sont en cours. Selon quelques données préliminaires, on observe que très rapidement la ration acidogénique par rapport au régime témoin provoque la chute du taux de gras du lait de même que sa production (Figure 1). Cet effet apparaît dès le 3^e jour de la période

et se maintient jusqu'aux J7 et 14 pour le pourcentage de gras du lait et à tendance à se maintenir jusqu'au J7 pour la production de gras. De plus, on constate que les vaches qui consomment la ration acidogénique ont un pH ruminal qui se maintient plus longtemps sous la barre du pH critique de 5,6 que les témoins (6,3 vs 2,6 h et 4,5 vs 2,0 h; J3 et 7, respectivement), ce qui indique qu'elles sont en acidose (Figure 2). Cet effet apparaît également lorsque le pH est mesuré au niveau du réticulum aux J3 et 14, mais la durée est moindre.

RETOMBÉES ATTENDUES

Rendre utilisable deux méthodes non invasives de mesures (bolus pour mesurer le pH dans le réticulum et teneurs en acides gras du lait) pour diagnostiquer l'acidose subaiguë chez la vache laitière. Démontrer la relation qui existe entre les acides gras mesurés dans le lait lors des contrôles laitiers, les pH dans le réticulum et le rumen et les effets métaboliques de rations riches en concentrés. En outre, ce projet permettra de mieux comprendre le lien entre le microbiote ruminal et fécal chez des vaches en acidose, et leur relation avec l'inflammation systémique chez la vache.

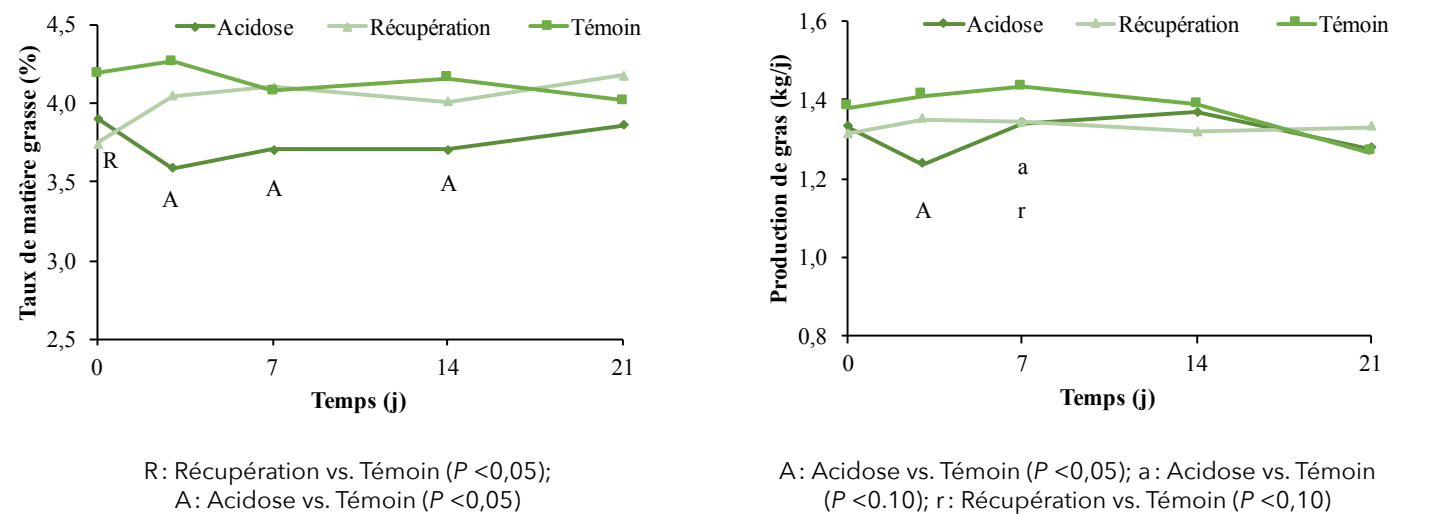


Figure 1. Évolution du pourcentage et de la production de la matière grasse du lait selon les régimes alimentaires offerts.

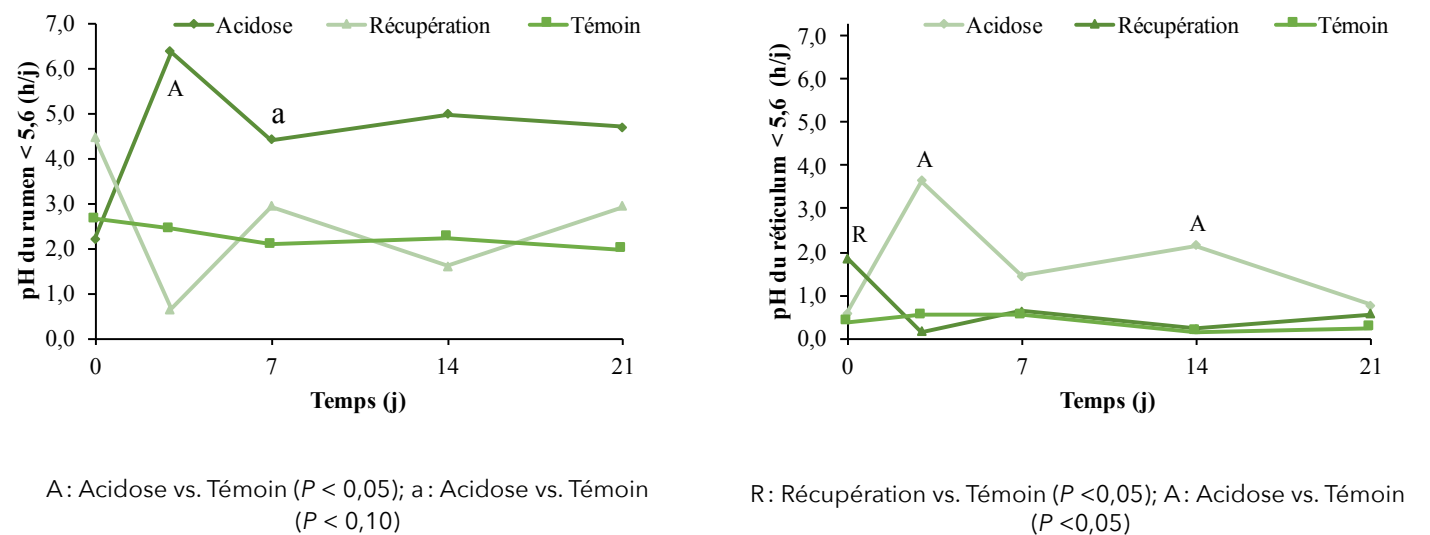


Figure 2. Nombre d'heures sous le seuil de pH 5,6 mesuré au niveau du sac ventral du rumen et du réticulum selon les régimes alimentaires offerts.

STRATÉGIES ALIMENTAIRES POUR OPTIMISER LES TENEURS DES COMPOSANTS DU LAIT ET LA PRODUCTION DES CHÈVRES LAITIÈRES RECEVANT DE HAUTS NIVEAUX DE CONCENTRÉS

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

ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE: Stéphanie Dion (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Octobre 2016 – janvier 2017

PARTENAIRES FINANCIERS: Programme de développement sectoriel, MAPAQ, Université Laval, Directions régionales du Centre-du-Québec, MAPAQ, SECRLO, SPCQ, Saputo, Valacta, CRSAD

CRSAD N°: 16-CL-309

CAPRIN LAITIER

OBJECTIF DU PROJET

Vérifier l'impact d'une supplémentation lipidique à la ration des chèvres laitières recevant une ration riche en concentrés sur la productivité et la teneur des composants du lait.

RÉSUMÉ DU PROJET

Le comportement alimentaire sélectif des chèvres et le type de la ration servie en début de lactation les rendent plus à risque de développer l'acidose clinique et subclinique causant ainsi la chute du taux de gras du lait et les inversions de composants, c.-à-d. que le taux de gras devient inférieur à la protéine du lait. Une des solutions prometteuses pour réduire cette problématique serait d'offrir un supplément lipidique. Cette stratégie alimentaire permettrait d'accroître la teneur en gras du lait tout en augmentant la densité énergétique de la ration afin de réduire l'intensité du déficit énergétique de la chèvre en début de lactation. Le présent projet permettra de vérifier les hypothèses suivantes: **i)** une ration contenant 55% de concentrés provoquera la chute du taux de gras en dessous du taux de protéine (inversion de taux) dans le lait et: **ii)** cette inversion de taux des constituants du lait peut être évitée par l'ajout de suppléments lipidiques dans la ration (lin extrudé (Val 160™) et un sous-produit de l'huile de palme (Palmit 80)). Trente chèvres de race Alpine, en début lactation, ont été divisées en 3 groupes de 10 chèvres par traitement pendant 63 jours: **1)** témoin sans supplément de gras ajouté; **2)** ajout d'un supplément à base de lin extrudé (Val 160™ (~150 g/j)); **3)** ajout d'un supplément à base d'un sous-produit de d'huile de palme (Palmit 80 (~50 g/j)). Les premiers 21 jours (P0) ont servi à l'adaptation des chèvres à la ration de base contenant

40% de concentrés et au système d'alimentation individuelle, alors que la seconde période (P1) a servi à l'application des traitements alimentaires par des rations à hauts niveaux de concentrés (55%). En P0, la collecte des données a été effectuée du J17 à 21 alors que durant la P1, ce fut aux jours 7 à 11, 17 à 21 et 38 à 42 afin d'évaluer l'impact des traitements sur les performances (production, consommation, poids), les composantes laitières (gras, protéine, lactose, urée, cellules somatiques, profil en acides gras) et ruminales (pH, AGV). La phase animale est maintenant terminée et les analyses sont en cours.

RETOMBÉES ATTENDUES

La graine de lin extrudée (Val 160™) et un sous-produit de l'huile de palme (Palmit 80) sont des alternatives alimentaires prometteuses qui pourraient permettre aux producteurs caprins de réduire la fréquence et l'intensité des inversions des composants du lait chez la chèvre laitière.



L'ACIDOSE CHEZ LA CHÈVRE LAITIÈRE ET L'USAGE DU CARBONATE DE POTASSIUM (K₂CO₃): IMPACT SUR LES COMPOSANTES DU LAIT ET LA PRODUCTION

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Janie Lévesque (CRSAD), Marie-Ève Brassard, Rachel Gervais et Yvan Chouinard, (Université Laval)
ÉTUDIANTE 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, SECLRO, MAPAQ- Directions régionales du Centre-du-Québec, Université Laval, Valacta, SPCQ, CRSAD
CRSAD N°: 15-CL-266

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer les effets du carbonate de potassium (K₂CO₃) comme traitement dans la prévention ou la correction de la chute du taux de matière grasse du lait de chèvres laitières nourries en début de lactation avec une ration riche en concentrés.

RÉSUMÉ DU PROJET

Les chèvres sont reconnues comme étant de « fines bouches », triant leur ration pour consommer plus de concentrés que de fourrages. Leur comportement alimentaire sélectif et la quantité appréciable de concentrés dans la ration servie en début de lactation les rendent plus à risque de développer l'acidose clinique et subclinique, causant ainsi la chute du taux de gras du lait. Par conséquent, on peut observer une inversion des composantes du lait c.-à-d. que le taux de gras devient inférieur à la protéine du lait. Cette situation n'est pas favorable pour la santé et la productivité des chèvres, la qualité fromagère et le revenu des producteurs. L'ajout de carbonate de potassium (K₂CO₃) dans les rations des chèvres en début lactation pourrait permettre de prévenir la chute du taux de gras du lait via des apports **i)** en carbonate ce qui permettrait de contrôler l'acidose du rumen par l'effet tampon **ii)** en potassium ce qui augmenterait la différence alimentaire cations-anions (à privilégier dans ces conditions). Ces effets combinés pourraient diminuer la production d'intermédiaires de la biohydrogénation dans le rumen (18:2 trans-10, cis-12), qui sont impliqués dans la réduction de la synthèse des matières grasses du lait. Dans le but d'évaluer ces effets, 30 chèvres Alpines en début de lactation, alimentées individuellement grâce à un système de portes Calan, ont reçu une ration totale mélangée dont le rapport

fourrage-concentrés était de 55:45 durant une période de prétraitement de 27 ± 4 jours. Les chèvres ont ensuite été assignées à 10 blocs en fonction de la concentration en matière grasse du lait. Par la suite, deux périodes de 28 jours chacune ont été réalisées où les chèvres recevaient une ration acidogénique contenant 45 % de fourrages et 55 % de concentrés. Durant ces deux périodes, les traitements suivants ont été appliqués: **A)** une ration non supplémentée avec le K₂CO₃, identifiée comme témoin; **B)** une ration supplémentée avec le K₂CO₃ (1,6 % de la MS), identifiée comme traitement préventif; et **C)** une ration non-supplémentée pendant la période 1 (P1) suivi d'une ration supplémentée avec le K₂CO₃ en période 2 (P2), identifiée comme traitement curatif. En P1, des contrastes a priori ont été établis pour évaluer l'effet préventif du K₂CO₃ (A et C vs B) alors qu'en P2, le potentiel du K₂CO₃ à corriger une chute du taux de gras du lait a été évalué (A vs C et B vs C). La consommation de hauts niveaux de concentrés en P1 et P2 a provoqué, pour l'ensemble des chèvres, la chute de la matière grasse du lait. En effet, la matière grasse du lait est passée de 4,27 % et de 173 g/j en période de prétraitement à 3,61 % et 151 g/j à la fin de P1, puis à 3,36 % et 125 g/j à la fin de P2. Par contre, la teneur en gras du lait et la production laitière n'ont pas été augmentées à la fin de P1 chez les chèvres recevant du K₂CO₃ (3,67 % et 148 g/j) comparativement aux témoins (3,58 % et 151 g/j; *P* > 0,47). À la fin de P2, le pourcentage de gras du lait et sa production étaient les mêmes entre les chèvres témoins (3,38 % et 137 g/j) et celles recevant du K₂CO₃ à titre préventif (3,44 % et 126 g/j) ou curatif (3,25 % et 113 g/j; *P* > 0,13). D'autres analyses sont en cours afin de clarifier les effets des traitements sur les performances des chèvres, le profil en acides gras du lait et les composantes ruminales.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'acidose et conséquemment les inversions des composants gras: protéine du lait peuvent occasionner des pertes en lait de 64 \$ par chèvre, si l'on considère la période des 120 premiers jours de lactation. Des stratégies alimentaires, comme l'usage du K₂CO₃, pourraient contribuer à réduire l'impact de cette problématique.

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

S. Dion, ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2017. Effect of dietary potassium carbonate on milk fat concentration and yield in early-lactating dairy goats fed a high-concentrate diet. ADSA, 24 juillet, Pittsburgh, PA, États-Unis.

Dion S., ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2017. L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K₂CO₃): impact sur les composantes du lait et la production. INAPCQ caprins, 26 janvier, Saint-Louis-de-Blandford, Québec.

Dion S., ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2016. L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K₂CO₃): impact sur les composantes du lait et la production. Forum de recherche pour le congrès de l'AMVPQ, 23 septembre, Trois-Rivières, Québec.

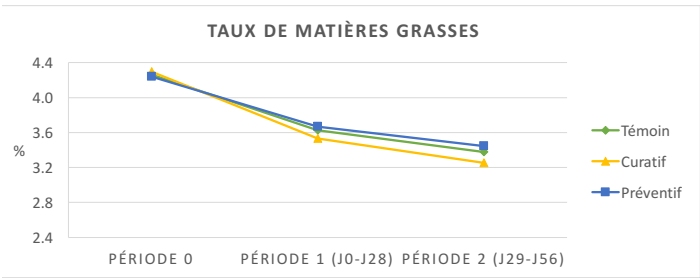


Figure 1. Effet du K₂CO₃ sur la chute du taux de gras du lait.

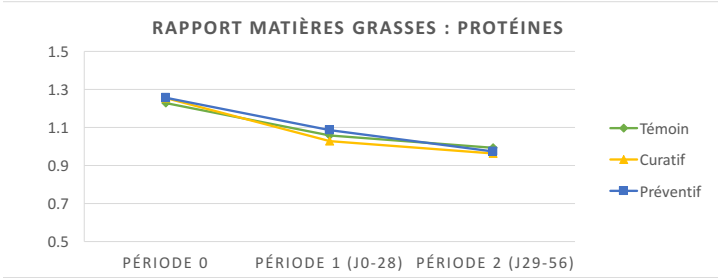


Figure 2. Effet du K₂CO₃ sur les composants gras: protéine.



PORCIN

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

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Frédéric Guay (Université Laval)

ÉTUDIANTE À LA MAÎTRISE: Kristina Dumont (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Octobre 2015 - décembre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ (Innov'Action), Probiotech International, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-279

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 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 DU PROJET

Globalement, la contamination des aliments par le déoxynivalénol (DON) et les différents traitements d'antioxydants ou d'adsorbant de mycotoxines n'ont eu aucun effet sur la consommation d'aliment journalière (ADFI), l'efficacité alimentaire (FE) et le gain moyen quotidien (ADG). Toutefois, le poids final à 35 jours de l'expérience tendait à être réduit par la contamination au DON ($P < 0,096$) alors que la combinaison des antioxydants et adsorbants tendait à améliorer ce poids ($P < 0,075$). La prolifération des lymphocytes en présence de ConA (un stimulateur de la prolifération des lymphocytes) mesurées au jour 35 était augmentée chez les porcelets nourris avec la ration faiblement contaminée à DON (1,5 ppm). Toutefois, la prolifération en présence de Circovirus-2 augmentait linéairement selon la concentration au DON ou l'ajout de suppléments. La concentration en IgG contre le Circovirus mesurée au jour 35 n'a pas été affectée par la contamination au DON ou l'ajout de suppléments. Pour les marqueurs du statut oxydatif, nous avons observé une réduction de la capacité antioxydante (FRAP) du plasma avec la contamination au DON ($P < 0,073$). Toutefois, l'ajout du supplément d'antioxydants ou la combinaison antioxydant+adsorbant a rétabli la capacité antioxydante du plasma (FRAP)

($P < 0,07$). La contamination au DON a aussi réduit l'activité plasmatique de la glutathion peroxydase (GPx) ($P < 0,074$). L'activité de la catalase a été réduite pour les traitements contenant l'adsorbant et le supplément d'antioxydants, mais au jour 35 seulement (Temps x Traitement, $P < 0,020$). De façon générale, la contamination au DON, le supplément antioxydant et l'adsorbant n'ont eu aucun effet sur les marqueurs sanguins inflammatoires/immunitaires. Seul l'haptoglobine (marqueur général de l'inflammation) a été affectée par le supplément antioxydant et l'adsorbant. En fait, l'adsorbant a réduit la concentration d'haptoglobine au jour 14 alors qu'au jour 35, c'est plutôt le supplément antioxydant qui réduit cette concentration (Temps x Traitement, $P < 0,010$).

RETOMBÉES ATTENDUES

Mieux adapter le protocole de vaccination au SRRP et Circovirus-2 en fonction de l'exposition des animaux à des aliments possiblement contaminés aux mycotoxines, particulièrement au déoxynivalénol.



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

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 Innov'Action et transfert, Ceresco Nutrition, TransBIOTech, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-284

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, tel le Silica⁺. 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 de fèces de porcs ayant ingérés du Silica⁺, 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 DU PROJET

L'utilisation des antibiotiques dans les élevages intensifs de porc et de poulet est pratique courante afin de prévenir les infections et favoriser la croissance des animaux. Cette surutilisation est maintenant associée à l'augmentation de la résistance des bactéries à ces antibiotiques. Les consommateurs et les agences réglementaires sont de plus en plus sensibles à cette problématique de santé publique. Cependant, réduire l'utilisation d'antibiotiques, voire la bannir, n'est pas chose si facile. Cela impose des changements importants dans les pratiques d'élevage et peut avoir des impacts économiques importants sur des industries déjà fragilisées par plusieurs facteurs. Parmi les stratégies proposées pour remplacer l'utilisation des antibiotiques, l'emploi de suppléments alimentaires comme des probiotiques est suggéré. Ces suppléments peuvent entre autres agir sur la flore microbienne, appelée microbiote. On reconnaît de plus en plus l'importance du microbiote intestinal pour sa participation aux fonctions

digestives et physiologiques. Plusieurs entreprises développent de tels suppléments qui pourraient avoir un impact sur le microbiote intestinal. Par contre, avant d'entreprendre des études onéreuses chez les animaux d'élevage, ces dernières désirent valider leurs produits dans des systèmes simples et plus abordables.

Ce projet a permis à l'équipe de TransBIOTech de mettre en place une plateforme de fermentation *in vitro* reproduisant quelques caractéristiques du microbiote intestinal du porc. En utilisant des fèces d'animaux comme inoculum et un dispositif d'incubation en condition anaérobie, il a été possible d'établir les conditions optimales de culture. Le projet a également permis de mettre au point des outils de mesure de la production des gaz, d'énumération de certains groupes bactériens associés au microbiote intestinal et de détermination du contenu en acides gras à courtes chaînes des produits de la fermentation. Cette plateforme a été utilisée lors d'une étude effectuée en collaboration avec Ceresco Nutrition et le CRSAD. Cette étude visait à démontrer les effets d'un supplément alimentaire sur le microbiote de porcelets sevrés. Les résultats obtenus lors de cette étude offrent certaines pistes qui expliqueraient les bénéfices observés sur le gain de productivité chez les animaux ayant reçu le supplément. Ce système pourra également être utilisé pour mettre en lumière la production de métabolites bioactifs suite à la consommation d'aliments ou de médicaments et donc, intéresser les industries agroalimentaires, nutraceutiques et pharmaceutiques. Ce projet a des répercussions importantes pour le centre de transfert, car il a permis à son équipe de développer une expertise dans la fermentation en condition anaérobie et de la quantification de bactéries lactiques. Le projet aura également des répercussions au niveau de l'enseignement puisque le professeur impliqué dans le projet pourra partager son expérience de recherche avec ses collègues

du Département de biologie et biotechnologies et ainsi enrichir l'enseignement auprès des étudiants du programme de «Techniques de laboratoire». Finalement, le projet a également permis à une étudiante finissante de ce programme de parfaire ses habiletés techniques lors d'un stage.

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.



EFFETS DU SEVRAGE ET DE COMPOSÉS ANTIOXYDANTS SUR LE STATUT OXYDATIF, LA CROISSANCE ET L'EFFICACITÉ ALIMENTAIRE CHEZ LE PORCELET

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)

ÉTUDIANTE 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

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 DU PROJET

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. Quatre-vingt-seize (96) 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 (α -tocophérol); **2)** supplémentation de 30 mg/j de vitamine E (α -tocophérol) 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.



DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX OUTILS POUR L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DE LA RÉSILIENCE AUX MALADIES (HIGH IMMUNE RESPONSE TEST)

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Bonnie Mallard (University of Guelph)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Avril 2016 - mars 2018

PARTENAIRES FINANCIERS: Julie Schmied (University of Guelph); Graham Plastow et Michael Dyck (University of Alberta); John Harding (University of Saskatchewan); Bob Kemp (Genesis); Murray Duggan (Fast Genetics); Nicole Dion (Olymel); Patrick Charagu (Hypor); Pramod Mathur (Topigs); Tom Rathje (DNA Genetics); Dave Vandenbroek (AGC); Frédéric Fortin (CDPQ)

CRSAD N°: 16-PO-299

OBJECTIF DU PROJET

Développer et mettre à l'essai un test de réponse immunitaire (HIR) en production porcine afin d'établir la relation entre la réponse immunitaire de l'animal, son statut de santé et sa résilience aux maladies.

RÉSUMÉ DU PROJET

Ce projet vise à développer des outils de sélection génétique pour améliorer la santé, la performance et la résilience aux maladies des porcs, de la période de sevrage à la finition. L'équipe du Dr Mallard de l'Université de Guelph a développé un test pour mesurer la réponse immunitaire qui est actuellement appliqué en production laitière. Cet outil a été adapté et mis à l'essai dans ce projet afin de connaître son potentiel pour améliorer la résilience aux maladies des porcs. Suite à la réalisation du test HIR dans les 21 jours suivants le sevrage, les performances des porcs seront évaluées dans un contexte de challenge sanitaire. D'autres tests seront aussi mis à l'essai de même que l'étude de la génomique du porc afin d'établir les liens entre la génétique et la résistance aux maladies. Les retombées attendues sont la mise en place d'un programme d'amélioration génétique et l'amélioration de la résistance aux maladies des porcs canadiens.

RETOMBÉES ATTENDUES

À court terme, ce projet vise l'intégration par les compagnies génétiques canadiennes dans les programmes d'amélioration génétique de l'évaluation de la résilience aux maladies. À plus long terme, l'amélioration de la résilience des porcs par la sélection génétique permettrait la commercialisation d'animaux reproducteurs ayant une meilleure santé,

de meilleures performances et un meilleur bien-être ou encore permettant une réduction de l'utilisation des antibiotiques.



APPLICATION DE STRATÉGIES ALIMENTAIRES AFIN DE RÉDUIRE LE NIVEAU DE GLYCOGÈNE DANS LE MUSCLE ET D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE LA VIANDE DE PORC

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES: Janie Lévesque (CRSAD), Luigi Faucitano, Candido Pomar, et Nicolas Devillers (AAC)
COLLABORATEURS: Michael Ellis (Université de l'Illinois, États-Unis); Frédéric Guay (Université Laval), Yan Duan (Université de la Mongolie Intérieure, Chine), Diovani Paiano (Université de Santa Catarina, Brésil)
STAGIAIRE POST DOCTORALE: Sabine Conte (Université Laval)
ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE: Pengfei Zhang (Étudiant, Université de la Mongolie Intérieure, Chine)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Octobre - décembre 2016
PARTENAIRES FINANCIERS: Programme pour la recherche, le développement et le transfert des connaissances et de la technologie de la Direction générale des sciences et de la technologie (DGST), CRSAD
CRSAD N°: 16-PO-306

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer les effets d'une alimentation riche en gras et faible en hydrate de carbone digestible en fin d'engraissement sur les réserves musculaires de glycogène, le comportement animal et la qualité de la viande de porc.

RÉSUMÉ DU PROJET

Selon les données recueillies au cours des années (11 projets de recherche) par l'équipe du Dr Faucitano, une proportion élevée de viandes pâles (47%) ou PSE (viande pâle, molle et exsudative) (25%) existerait au sein des abattoirs canadiens. Ils ont également démontré une plus grande incidence de viande PSE chez des porcs issus de milieu enrichi (faible densité animale, élevage sur litière, etc.) comparativement à des porcs en provenance d'élevage conventionnel. Une acidification et une exsudation élevées de la viande peuvent être expliquées par des réserves musculaires en glycogène pré-abattage trop élevées. En effet, une teneur trop importante de glycogène dans le muscle entraîne après l'abattage une plus grande accumulation de lactate, ce qui résulte en une plus forte acidification (diminution du pH), une couleur pâle et une plus grande exsudation de la viande. Le taux de glycogène musculaire avant l'abattage est donc un facteur qui a un impact sur la qualité de la viande de porc. L'utilisation d'une alimentation riche en gras et en fibre en fin d'engraissement dans des conditions d'élevage conventionnel pourrait

permettre de réduire les réserves musculaires de glycogène pré-abattage, et donc de produire une viande de meilleure qualité, tout en respectant les conditions de bien-être des porcs. Un total de 160 porcs (poids initial: $119,2 \pm 6,2$ kg), pondérés par sexe (castrats et femelles), ont été élevés à l'Unité de recherche porcine du CRSAD dans 20 parcs de 8 porcs chacun (5 parcs par traitement). Quatre traitements alimentaires ont été appliqués durant les 29 derniers jours d'élevage: **1**) un régime témoin (C: 67,2% de maïs, 15,5% de tourteau de soja et 15,0% de blé), **2**) une ration riche en matières grasses et en fibres (HFF: 38,0 % de maïs, 17,9 % de tourteau de soja, 15 % de blé, 20,0 % d'écale d'avoine et 6,9 % de gras), **3**) un mélange de 50-50% des rations C et HFF (MIX), et **4**) régime C pendant 11 jours et ration HFF ensuite pour 11 jours après une période de transition alimentaire de 7 jours (C/HFF). À la fin de la période de finition, les porcs étaient pesés (poids d'abattage: $145,8 \pm 9,4$ kg) et mise à jeun pendant 16 à 19 h avant l'abattage. Des mesures comportementales (fréquence d'interventions du manipulateur, fréquence de revirements, de chutes, de glissements, de refus d'avancer et de vocalisations, et durée de chargement) étaient enregistrées lors du chargement à la ferme (par groupe de 4 porcs). Lors de l'exsanguination à l'abattoir, le sang des porcs a été prélevé afin de mesurer les concentrations en lactate et en créatine kinase. Une fois abattu, le poids chaud des carcasses étaient enregistré et le pH des muscles longissimus (LM) et semi-membraneux (SM) était mesuré 1 h et 24 h *post mortem* dans les muscles LM, SM et adducteur. La couleur (Minolta

L*, a* et b*) des muscles LM et SM et la perte en eau ont également été évaluées 24 h post-abattage. Afin d'évaluer les réserves de glycogène musculaires, des échantillons de muscle du LM et SM ont été prélevés de sorte à mesurer les effets des traitements sur le potentiel glycolytique. La phase animale est maintenant terminée et les analyses sont actuellement en cours.

RETOMBÉES ATTENDUES

Stratégie alimentaire de courte durée et facilement applicable en ferme qui pourrait permettre d'améliorer la qualité de la viande de porc.

COMMUNICATIONS ET RÉFÉRENCES

Conte, S., Pomar, C., Paiano, D., Duan, Y., Zhang, P., Lévesque, J., Guay, F., Ellis, M., Devillers, N. and Faucitano L. (2017). The effect of feeding high fiber and fat diet on pig meat quality. ASAS-CSAS Joint Annual Meeting (JAM), 12-18 Juillet 2017, Baltimore, MD, É.U



IMPACT DU SILICA⁺ SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES, LA SANTÉ INTESTINALE, LE STATUT OXYDATIF ET INFLAMMATOIRE DES PORCELETS EN POST-SEVRAGE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Janie Lévesque, Yan Martel-Kennes (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE : Mars - avril 2017

PARTENAIRES FINANCIERS : Ceresco Nutrition, TransBIOTech, Passeport Innovation du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, CRSAD

CRSAD N° : 16-PO-318

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer la réponse des porcelets à l'usage du Silica⁺ sur les performances de croissance, la santé intestinale, les statuts oxydatif et inflammatoire dans un contexte où l'énergie et la protéine idéale du régime sont abaissées et que les aliments ne contiennent pas de facteur de croissance antibiotique.

RÉSUMÉ DU PROJET

La période de sevrage chez le porcelet est caractérisée par une diminution transitoire de l'ingestion conduisant à une sous-nutrition sévère, à un arrêt de croissance et une susceptibilité plus accrue aux infections et aux diarrhées. C'est une période critique pour les porcelets. En plus de l'instauration d'un état inflammatoire, le sevrage est également associé à une augmentation du stress oxydatif qui se traduit par une baisse des systèmes antioxydants naturels et une accumulation des produits d'oxydation dans les tissus. Ce stress oxydatif conduit à une immunodépression. Des études ont démontré que le Silica⁺ peut améliorer l'efficacité alimentaire et augmenter la croissance des porcs et qu'il contribuerait à la réduction des émissions d'ammoniac dans les lisiers. Bien que le mode d'action du Silica⁺ reste encore à élucider, une des hypothèses avancées est que le produit permettrait une augmentation de l'activité d'enzymes reliés à la digestibilité de molécules complexes telles que des fibres insolubles. Une meilleure dégradation de ces molécules fournirait des nutriments qui pourraient être par la suite assimilés par l'animal et augmenterait ainsi les performances de croissance. De plus, le rôle des acides gras à courte chaîne (AGCC) dans la santé intestinale nous conduit à explorer l'hypothèse que le Silica⁺ peut influencer la production de ces métabolites. Un effet direct des AGCC est

la réduction du pH luminal, ce qui empêche la croissance des microorganismes pathogènes et augmente l'absorption de certains nutriments. Considérant l'action potentielle du Silica⁺, l'objectif est donc de vérifier les effets de l'ajout du Silica⁺ sur les performances zootechniques et la santé des porcelets dans un contexte où les teneurs en énergie nette et de protéine idéale des aliments sont abaissées de 5%. Deux cent quatre-vingt-dix-sept (297) porcelets sont entrés le même jour en section pouponnière à l'Unité de recherche porcine du CRSAD à l'âge de 21 jours. Un programme en deux phases alimentaires a été offert aux porcelets du sevrage ($5,7 \pm 1,2$ kg) jusqu'à la fin de la période de pouponnière ($28,4 \pm 4,0$ kg). Cinq traitements alimentaires différents ont été appliqués **1)** Aliments standards; **2)** Baisse de 5% de l'énergie nette; **3)** Baisse de 5% de l'énergie nette + Silica⁺; **4)** Baisse de 5% de la lysine SID et de la protéine idéale; **5)** Baisse de 5% de la lysine SID et de la protéine idéale + Silica⁺. Des comparaisons entre traitements ont été établies a priori. Dans l'objectif d'évaluer les performances zootechniques (GMQ, C.A., consommation en moulée et en eau, \$/kg gain), 45 parquets de six animaux, pour un total de 270 têtes ont été utilisés. Les fèces d'un sous-échantillon de 27 animaux (1 animal par parc) ont également été collectées pour les traitements 1, 2 et 3 à la fin de la pouponnière afin de mesurer les teneurs en AGCC. Afin d'évaluer la hauteur des villosités, la profondeur des cryptes intestinales, l'état inflammatoire général de l'intestin, les concentrations de différents indicateurs de l'inflammation et du stress oxydatif plasmatique (malondialdéhyde, glutathione peroxydase - GPx, cytokines IL-1 β et TNF α , 8-OHdG) et hépatique (malondialdéhyde, protéines carbonylées), 27 têtes parmi les 297 porcelets ont été assignées dès l'entrée à trois parquets (9 têtes/parc). Les animaux d'un même parc recevaient durant 8-9 jours soit

l'aliment des traitements 1, 2 ou 3. Aux jours 8 et 9, les porcelets étaient euthanasiés de sorte à prélever les tissus du foie et de l'intestin alors que du sang était prélevé au préalable. Finalement, un essai *in vitro* visant à évaluer l'effet du Silica⁺ sur l'activité de quatre enzymes (phytase, xylanase, glucanase et protéase) a été effectué en laboratoire. La phase animale est maintenant terminée et les analyses sont en cours.

RETOMBÉES ATTENDUES

Réduire les apports en énergie et en protéine idéale des aliments lorsque le Silica⁺ est incorporé aux aliments des porcelets et par conséquent, baisse des coûts d'alimentation.



VALIDATION DES ANALYSES DE CCS, GRAS, PROTÉINE ET URÉE CONTENUS DANS LE LAIT DE CHÈVRE EN ÉTABLISSANT DES CORRÉLATIONS ENTRE LES VALEURS OBTENUES PAR L'INFRAROUGE ET CELLES PAR MÉTHODES DE RÉFÉRENCE

RESPONSABLE DU PROJET: Caroline Brunelle (Valacta)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Mars 2016 - février 2017
PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ, Université Laval, SPCQ, SECLRO, CRSAD
CRSAD N°: 16-CL-296

OBJECTIF DU PROJET

Comparer les résultats de comptage des cellules somatiques (CCS), gras, protéine et urée, analysés par infrarouge avec des standards bovins, avec les résultats obtenus par analyses de référence. Dans l'éventualité où ces résultats ne concordent pas, l'objectif sera de proposer des courbes ou des ajustements propres à l'espèce caprine afin d'augmenter la précision des données.

RÉSUMÉ DU PROJET

Le lait de chèvre est différent du lait de vache notamment par la grosseur des globules de gras et sa composition en acides gras. Actuellement, les pourcentages de gras et de protéine du lait de chèvre sont évalués par la méthode infrarouge et le comptage de cellules somatiques (CCS) par cytométrie en utilisant des standards bovins. Il n'existe pas encore de courbe pour les caprins. Quant à l'analyse de l'urée, elle n'est pas disponible pour le lait de chèvre. Comme celui-ci permet de quantifier un excès ou un déficit d'azote dans la ration, il serait très important d'y avoir accès. Dans le cadre de ce projet, des échantillons de lait de chèvre seront soumis au dénombrement réel des CCS et comparés avec les résultats obtenus avec les courbes utilisées actuellement. Ces mêmes échantillons seront également analysés par méthode de référence pour établir le pourcentage réel de gras, de protéine et d'urée du lait, puis également comparés avec les valeurs obtenues par infrarouge. Dans l'éventualité d'une faible valeur de correspondance avec les courbes bovines actuelles, une première ébauche de courbe de référence caprine sera proposée. Pour ce faire, 20 entreprises laitières caprines du Québec participeront au projet. Sur chacune des fermes

participantes, un échantillon de lait sera pris tous les trois mois par le producteur, et ce, pendant un an. Ces échantillons serviront à analyser par méthode de référence et par infrarouge les composantes laitières étudiées. Environ un mois après chacun des étalonnages, un échantillon par ferme sera à nouveau analysé avec la méthode de référence pour valider la calibration des appareils. Ainsi, tout au long du projet, chacune des 20 fermes aura à fournir 8 échantillons de lait.

RETOMBÉES ATTENDUES

Il y a présentement environ 100 producteurs de lait de chèvre au Québec. Chacun d'eux pourra bénéficier des analyses plus fiables de leur lait ainsi que de l'analyse de l'urée qui n'est présentement pas disponible pour eux. En améliorant la fiabilité des résultats ainsi que le nombre d'outils disponibles pour les producteurs, nous anticipons une augmentation de l'adhésion au contrôle laitier. Celui-ci est indispensable pour une bonne sélection des sujets ainsi que l'amélioration des performances du troupeau. Les professionnels œuvrant dans le domaine caprin laitier auront aussi de meilleurs outils, pour formuler des recommandations crédibles pour les entreprises caprines. Ces recommandations permettront aux entreprises de mieux performer et d'offrir aux consommateurs un produit de meilleure qualité.

MISE EN PLACE D'UNE TECHNOLOGIE DE TÉLÉCOMMUNICATION POUR LE SUIVI DES COLONIES D'ABEILLES MELLIFÈRES

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Pierre Giovenazzo (Université Laval)
COLLABORATEUR: Émile Houle (CRSAD)
PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Mars 2016 - mars 2017
PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ-PAADAR, Université Laval, CRSAD
CRSAD N°: 16-AP-297

OBJECTIF DU PROJET

Ce projet avait pour objectif d'utiliser la technologie mise de l'avant par RETIA-tech inc. (<http://www.retia-tech.com/index.php/en/>) dans le but de développer «ruches connectées» qui transmettent des informations sur les colonies d'abeilles (poids, température et humidité relative).

RÉSUMÉ DU PROJET

L'utilisation d'appareils de télécommunication pour les colonies d'abeilles (ATCA) est demandée par les apiculteurs. Elle offre la possibilité à ces derniers d'être informés de l'état de performance des colonies sans se déplacer. Dans ce projet, le CRSAD et RETIA-tech inc. (<http://www.retia-tech.com/index.php/en/>) ont développé et testé un système ATCA dans le cadre d'un projet de recherche intitulé «État nutritionnel des colonies d'abeilles durant la pollinisation des bleuets et des canneberges». Vingt modules récepteurs ACTA et deux modules collecteurs ont été construits en avril et mai 2016. Ces appareils ont été installés et testés sur 20 colonies d'abeilles mellifères pendant la saison apicole 2016. Chaque module récepteur fut associé à une colonie et a permis de mesurer l'évolution de son poids (production de miel) ainsi que la température et l'humidité relative à l'intérieur de la colonie. La fréquence de la prise de données est programmable (nous avons utilisé une fréquence de 15 minutes). Les données des modules récepteurs sont transmises vers la borne collectrice principale et enregistrées dans une carte mémoire. Cette carte mémoire a été récupérée au besoin. Les appareils ATCA fonctionnent bien et la programmation se fait facilement. Par contre, leur consommation en énergie est trop forte et des ajustements de la programmation doivent être faits.

Chaque module récepteur utilise quatre batteries DD avec une durée de vie de 14 jours. Les travaux prévus à l'été 2017 viseront à réduire la consommation électrique en modifiant la programmation pour avoir une interruption de l'activité de transmission entre chaque prise de données. L'autonomie visée de ces batteries est de trois mois.

RETOMBÉES ATTENDUES

L'expertise acquise par l'équipe du CRSAD sera communiquée à l'ensemble des apiculteurs du Québec.



DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL TECHNICO-ÉCONOMIQUE EN APICULTURE

RESPONSABLE DU PROJET: Nicolas Tremblay (CRSAD)

COLLABORATEURS: Hassina Yacini (CRSAD), Pierre Cormier (Devex), Claire Roy, Isabelle Tessier et Jocelyn Marceau (MAPAQ), Yves Gauvin (Les Miels Gauvin), Steve Michel (Les Ruchers de la Mère Michel) et Guillaume Picard (Miel et trappe Picard)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Mars 2015 - mai 2016

PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ, Apiculteurs du Québec, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-269

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. Avec le développement de ce nouveau logiciel, les apiculteurs du Québec disposent d'un outil qui leur permettra d'identifier leurs ruchers, de suivre leur inventaire et de suivre la santé et la gestion de leurs colonies. Ainsi, 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. L'outil étant opérationnel, le CRSAD doit maintenant 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. Les producteurs, ainsi que les entreprises apicoles seront accompagnés par le conseiller provincial dans le processus d'implantation de ce système de gestion. Ce projet se trouve à être un précurseur d'autres activités de recherche et développement pour mieux répondre aux enjeux du secteur. Bref, cet outil technico-économique permettra de cibler des problématiques aux répercussions importantes et

permettra le développement d'une industrie apicole québécoise compétitive et performante.

RETOMBÉES ATTENDUES

- À court terme, cet outil permettra une gestion efficace des entreprises apicoles québécoises.
- Permettra au conseiller apicole provincial d'offrir de nouveaux services et de faire un meilleur suivi technique et économique des entreprises apicoles.
- À long terme, développer une banque de données commune et évolutive.

COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Journée d'information apicole de la Fédération des apiculteurs du Québec, article revue L'Abeille, publicité postale.



ÉVALUER LA RELATION ENTRE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'ÉTÉ OBSERVÉES DANS DES ÉTABLES LAITIÈRES À CELLES MESURÉES PAR LES STATIONS MÉTÉO LOCALES DANS DEUX RÉGIONS DU QUÉBEC

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE: Édith Charbonneau (Université Laval)

ÉTUDIANTE 1^{er} CYCLE: Andréa L. Bellavance (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE: Août 2016 - août 2017

PARTENAIRES FINANCIERS: MAPAQ-PAADAR, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 16-BL-307

OBJECTIF DU PROJET

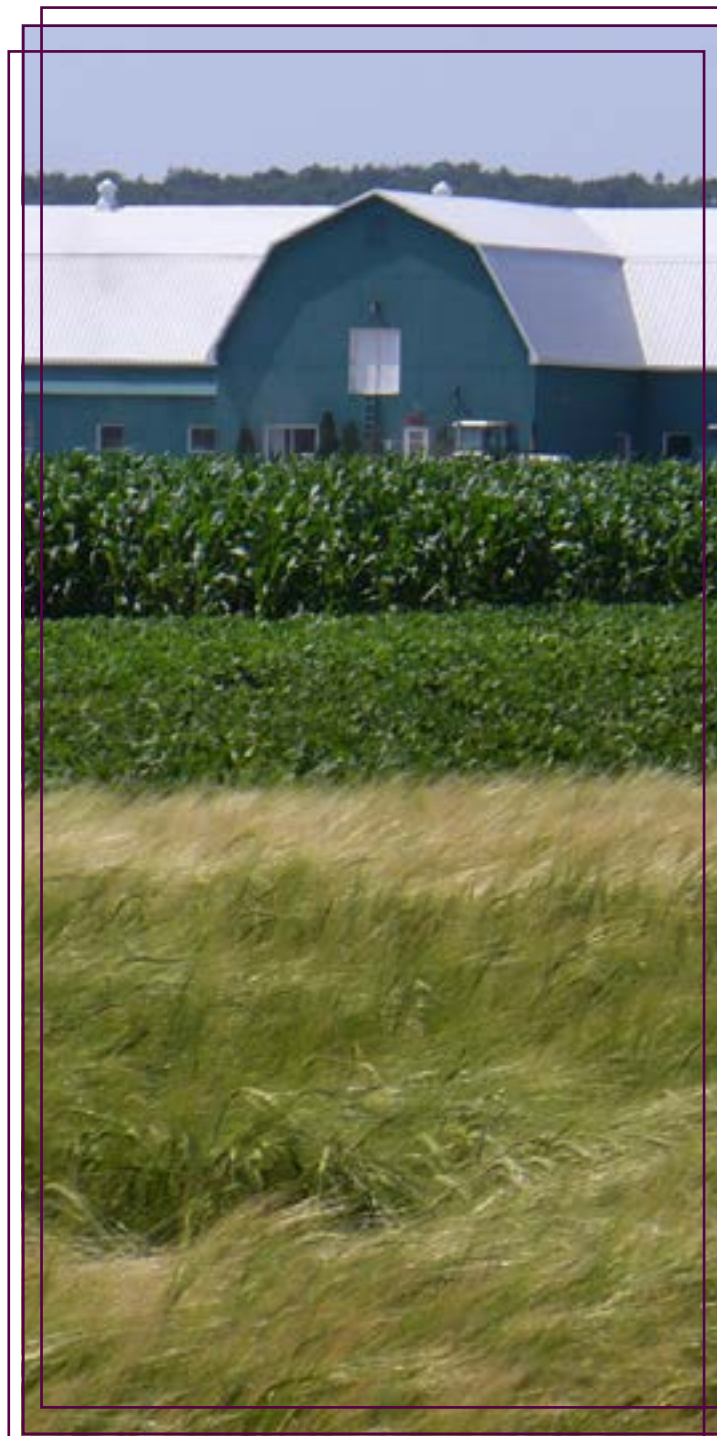
Évaluer la relation entre les conditions environnementales d'été observées dans des étables laitières à celles mesurées par les stations météo locales dans deux régions du Québec.

RÉSUMÉ DU PROJET

L'objectif du projet est d'évaluer la relation entre les conditions environnementales d'été observées dans des étables laitières à celles mesurées par les stations météo locales dans deux régions du Québec. Six fermes participent à la collecte d'information pour ce projet, soit trois fermes près de la station météorologique de Mont-Joli et trois fermes près de celle de St-Hubert. Trois capteurs de température et d'humidité ont été installés sur chacune des fermes. Deux sont à l'intérieur et un est à l'extérieur. Le financement obtenu a permis la pose des sondes d'humidité et de température à la fin août 2016. Considérant les circonstances qui ont entraîné la pose tardive des capteurs sur les fermes, il a été décidé par l'équipe d'effectuer une prise de données sur l'année complète plutôt que seulement pendant l'été 2016. Ainsi, chaque mois, les données sur les fermes sont récupérées par le conseiller du MAPAQ de chacune des régions à qui une base de récupération de données pour les capteurs a été prêtée. L'information est ensuite transmise à l'équipe de recherche qui en effectuera l'analyse une fois le projet complété.

RETOMBÉES ATTENDUES

Vérifier si les données mesurées en station météo représentent celles sur les fermes laitières.



GESTION RESPONSABLE DE LA LOQUE AMÉRICAINE AFIN DE PRÉVENIR L'APPARITION D'ANTIBIORÉSISTANCE

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : Mathieu Gélinas-Pouliot (FAQ)

DURÉE DU PROJET : Décembre 2016 - décembre 2018

PARTENAIRES FINANCIERS : MAPAQ, Fédération des apiculteurs du Québec, Claude Boucher (vétérinaire indépendant), CRSAD

CRSAD N° : 16-AP-317

OBJECTIF DU PROJET

Favoriser une gestion responsable de la loque américaine (LA) et l'utilisation judicieuse des différentes stratégies de traitement, dont les antibiotiques.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Faire le portrait des différentes pratiques utilisées pour limiter le développement de l'infection, sa propagation et sa dissémination de manière préventive;
- Faire le portrait des différentes pratiques utilisées pour le traitement de l'infection et la désinfection de l'équipement et du matériel;
- Élaborer des recommandations et promouvoir les pratiques les plus prometteuses de gestion des ruchers et l'utilisation judicieuse des antibiotiques.

RÉSUMÉ DU PROJET

La loque américaine (LA) est une infection bactérienne à déclaration obligatoire au Québec (RLRQ c P-42, r 4.2; RLRQ c P-42, art. 3.1), causée par la bactérie *Paenibacillus larvae*, et qui suscite de plus en plus d'inquiétude chez de nombreux apiculteurs qui craignent de voir sa prévalence augmenter. Des inquiétudes basées sur: **1)** le risque de contagion élevé de l'infection qui se propage facilement par l'intermédiaire de spores, particulièrement résistantes, produites par la bactérie (sécheresse, chaleur, froid, antibiotiques; longévité-vitalité $\geq$ à 35 ans); **2)** la létalité de l'infection qui, en absence de mesures correctives, entraîne une mort lente et inéluctable des colonies; **3)** les transformations qu'a subi l'apiculture dans les dernières années qui favorisent les contacts entre les colonies d'abeilles et augmentent les risques de dissémination

(augmentation du nombre de colonies louées pour la pollinisation et augmentation de la densité des entreprises dans plusieurs régions du Québec suite à la raréfaction des sites à fort potentiel mellifère); **4)** le coût en argent et en temps du traitement; **5)** le caractère débilitant de l'infection, qui réduit la population, et met en péril plusieurs sources de revenus; **6)** l'exportation du miel à l'extérieur du pays qui est soumise à des règles strictes, des règles qui pour certains pays importateurs demandent que le miel soit complètement exempt de spores de LA; et **7)** le développement de la résistance de la bactérie aux antibiotiques (résistance qui n'a été rapportée qu'une seule fois au Québec (en 2006) mais qui est répandue en Alberta) qui est inquiétante, en soi, mais qui pourrait aussi se traduire par l'ouverture de la frontière avec les É-U. Autant de facteurs qui font de la LA une menace redoutable et qui appellent à une action concertée de tous les apiculteurs pour éviter de voir leur crainte se concrétiser et pour maintenir la rentabilité et la compétitivité de tout le secteur. Ainsi, la FAQ souhaite, avec ce projet, répondre, entre autres, aux enjeux de la filière vis-à-vis des problématiques précédemment énumérées en améliorant la santé des abeilles et de la régie des ruches et (2) en assurant la compétitivité et la rentabilité des entreprises (de la production à la mise en marché). Les moyens proposés pour y arriver sont de mettre en place un comité qui effectuera une recherche dans la littérature et des entrevues avec des apiculteurs et des spécialistes du Québec, mais aussi d'autres provinces du Canada et des É-U., et qui mettra en place un système de veille informationnelle; de mettre en place un comité d'évaluation et d'orientation, sur lequel siégeront un vétérinaire du MAPAQ et un apiculteur d'expérience, qui ciblera les pratiques à promouvoir, des pratiques qui devront respecter le cadre législatif de la province, être réalistes, réalisables, utiles et répondre aux objectifs du projet. Ce comité s'occupera aussi de bâtir des ateliers de formation pour promouvoir les pratiques

qui ont été ciblées et l'utilisation responsables des antibiotiques. Ateliers qui seront offerts par un vétérinaire du MAPAQ et enfin de produire un Guide des bonnes pratiques de gestion et de traitement de la LA qui sera distribué gratuitement.

RETOMBÉES ATTENDUES

Initier un mouvement de réflexion de la part des apiculteurs sur les effets qu'ont leurs choix sur l'efficacité de leur entreprise mais aussi de l'ensemble du secteur apicole québécois à faire face au problème de la LA. Cette prise de conscience servira par la suite de catalyseur pour la promotion et l'adoption de pratiques plus responsables de gestion et de traitements.



PERFORMANCES DES TROUPEAUX PERMANENTS

LE TROUPEAU BOVIN LAITIER

Nombre moyen de vache Holstein : 77
Production annuelle par vache
Quantité de lait (kg) : 9 979
Quantité de gras (kg) : 403
Quantité de protéine (kg) : 325

MOYENNE DE LA CLASSE DE LA RACE (MCR)

Lait : 219
Gras : 239
Protéine : 224
Âge des taures au vêlage année-mois : 1-10
Intervalle de vêlage : 405
Jour à la première saillie : 67
Cellules somatiques ('000) : 179

CLASSIFICATION

Très bonne : 7
Bonne plus : 47
Bonne : 11
Passable : 0
Non classée : 12



PERFORMANCES DES TROUPEAUX PERMANENTS

LE TROUPEAU VACHE-VEAU

Nombre moyen de vaches
Angus-Simmental : 50
Nombre total de vêlages : 53
Poids moyen des veaux à la naissance (kg) : 41,7
Poids moyen des veaux au sevrage (kg) : 307
Âge des veaux au sevrage (jours) : 209
GMQ des veaux avant le sevrage (kg/jr) : 1,26
Taux de mortalité des veaux avant le sevrage (%) : 5,5



LE TROUPEAU LAITIER CAPRIN

Nombre moyen de chèvres alpine : 83
Production annuelle par chèvre
Quantité de lait (kg) : 973
Quantité de gras (kg) : 34
Quantité de protéine (kg) : 32

MOYENNE DE LA CLASSE DE LA RACE

Lait : 179
Gras : 173
Protéine : 201

CLASSIFICATION

Excellente : 3
Très bonne : 14
Bonne plus : 17
Bonne : 20
Passable : 7
Non classée : 22



LE CHEPTEL APICOLE

Nombre de colonies en production : 380
Nombre de colonie hivernées : 440
• Colonies ruches : 289
• Colonies nuclei doubles : 151
Perte hivernale : 48
Nombre de colonies au printemps : 392
Nombre de colonies ajoutées : 142
Nombre de colonies à la fin de la saison apicole : 458
Pertes hivernales (%) : 10,9 %
Pertes saisonnières (%) : 17,1 %

PRODUCTION

Nombre de ruchers : 19
Ruches en production : 380
Total de miel (kg) : 11 232
Moyenne de miel par colonie (kg) : 29,6





Au cours de l'année 2016, le conseiller, Nicolas Tremblay, a collaboré dans plusieurs activités de recherche et de de transfert technologique et a signé 53 contrats avec des producteurs agricoles, soit :

- Neuf contrats pour des inspections de force des ruches dans les bleuetières au Saguenay-Lac Saint-Jean et sur la Côte-Nord.
- Onze contrats pour des inspections de force des ruches dans les cannebergières au Centre-du-Québec.
- Trente-trois contrats pour des services apicoles dans 10 régions de la province.

Le Conseiller provincial offre deux services aux bénéfécies des producteurs apicoles :

1. Service Individuel appelé service de 1^{re} ligne qui consiste à assurer :
 - Une analyse de la régie annuelle (évaluation des colonies, dépistage des maladie et traitement, alimentation, développement, etc.)
 - Un suivi du cheptel (pertes, achats de nouvelles unités de production (paquets, nucléi et/ou ruches), achat et/ou élevage et acceptation des nouvelles reines).
 - Formation sur des sujets précis.
 - Évaluation des colonies dans les bleuetières et les cannebergières .
2. Service de 2^e ligne à travers lequel, le conseiller répond aux questions des producteurs apicoles, des débutants, des divers intervenants en agriculture et des médias. Depuis 2006, il a animé de nombreux évènements, a effectué de nombreuses présentations et donné de nombreuses formations sur divers sujets touchant la production depuis 2006. De plus, il a rédigé des dizaines d'articles informatifs sur des sujets variés touchants ou reliés à l'apiculture.

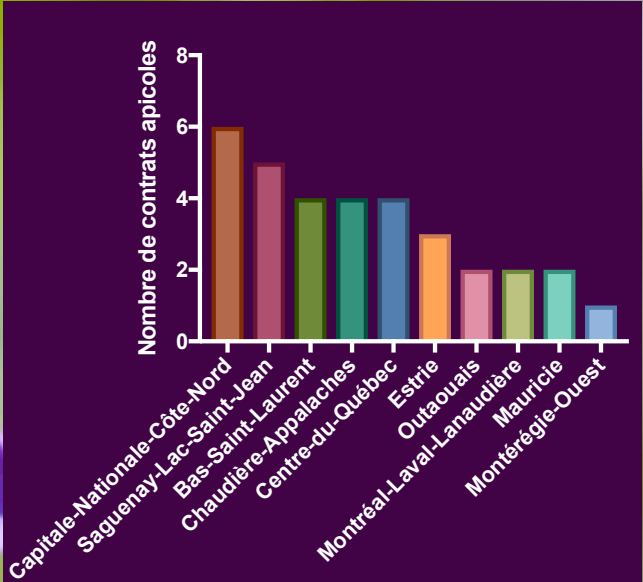


Figure 1. Nombre de contrats apicoles par région au Québec.



NOUVEAUX ARRIVANTS

L'équipe du CRSAD a renforcé ses rangs avec l'arrivée de :



CARL JULIEN
Chargé de projets



EMMY JACOBS
Ouvrière agricole
Production laitière



MARILÈNE PAILLARD
Ouvrière apicole



EDITH DESMARAIS
Ouvrière agricole
Production porcine
et avicole

Beaucoup de succès dans vos nouveaux défis !

CHAIRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE CRSNG-NOVALAIT-PLC-PLQ-MAPAQ-VALACTA SUR LE CONTROLE NUTRITIONNEL DE LA PRODUCTION DES CONSTITUANTS DU LAIT CHEZ LA VACHE

TITULAIRE DE LA CHAIRE: Yvan Chouinard, professeur-chercheur industriel (Université Laval)
COLLABORATEURS: Édith Charbonneau, Rachel Gervais, Veerle Fievez, Chaouki Benchaar, Gaëtan Tremblay, Doris Pellerin, Jean Christophe Vuillemand.
PÉRIODE COUVERTE: Septembre 2009 - Décembre 2015

OBJECTIF GÉNÉRAL

Favoriser une meilleure compréhension de l’influence de différents facteurs, principalement liés à la nutrition de la vache laitière, afin de mieux maîtriser la production du lait et de chacun de ses constituants. Ces efforts étaient institués pour permettre aux éleveurs laitiers de mieux gérer la mise en marché de leurs produits de manière à répondre aux besoins des consommateurs et de développer des mécanismes de contrôle de la production et de la composition du lait selon les objectifs recherchés par l’industrie laitière.

OBJECTIFS À LONG TERME

- Améliorer les techniques de gestion et d’alimentation des troupeaux laitiers afin de mieux contrôler la production des constituants du lait;
- Modifier les proportions des différents éléments nutritifs du lait en réponse aux besoins du marché;
- Évaluer l’effet de l’alimentation de la vache sur les qualités organoleptiques du lait.

RÉSULTATS

Les résultats de travaux de la chaire sont disponibles sur : http://www.crsad.qc.ca/uploads/tx_centrerecherche/Rapport_final_-_Chaire_-_Constituants_du_lait_10.pdf

FORMATION DE PERSONNEL HAUTEMENT QUALIFIÉ

1^{er} cycle:12 étudiants
2^e cycle: 8 étudiants
3^e cycle: 3 étudiants
Stage postdoctoral : 2 stagiaires

DIFFUSION DES RÉSULTATS

- 11 articles publiés
- 2 articles soumis pour publication
- 24 résumés de présentation aux partenaires

PROGRAMMATION SCIENTIFIQUE

VOLET SCIENTIFIQUE	AXE PORTANT SUR LES CONSTITUANTS MAJEURS	AXE PORTANT SUR LES CONSTITUANTS MINEURS
Développement d’outils diagnostiques	Optimisation du processus fermentaire du rumen afin de soutenir la production de matières grasses et de protéine du lait	Quantification des acides gras à chaînes impaire et ramifiée dans le lait comme marqueurs de l’efficacité de la fermentation ruminale
Modulation de la composition du lait en lien avec les besoins du marché	Identification des facteurs modulant la teneur des constituants du lait en conditions commerciales	Modulation du profil en acides gras du lait (ω -3, conjugués, trans)
Flaveur et contrôle de la stabilité oxydative du lait	Utilisation d’aliments riches en caroténoïdes et en composés polyphénoliques pour le contrôle de la stabilité oxydative	Utilisation d’aliments riches en caroténoïdes et en composés polyphénoliques pour le contrôle de la stabilité oxydative

VISITE DU MINISTRE LAURENT LESSARD

Le 1^{er} février 2017, Laurent Lessard, ministre de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec, a rendu visite au CRSAD, accompagné par Michel Matte, député du comté de Portneuf. Le ministre a été accueilli par M. Baril, directeur général du CRSAD, les directions scientifiques et des opérations, et les chercheurs de l’Université Laval. Les enjeux de recherche et ses besoins en termes d’infrastructures et d’unités expérimentales adéquates étaient au cœur des échanges. Tout au long de ces échanges M. Baril a rappelé l’implication du CRSAD dans la réalisation de nombreuses activités de recherche et leurs retombées, tant à l’échelle provinciale que nationale.

DE LA VENTILATION POUR LE CONFORT DES VACHES

Les caractéristiques des vaches (poids, taille, production laitière) ayant évolué de façon significative au cours des dernières décennies, une révision du système de ventilation des deux étables laitières du CRSAD s’imposait. Lors des journées les plus chaudes, la capacité du système de ventilation des étables n’arrivait plus à maintenir les conditions d’ambiance optimales pour les vaches. Le système de ventilation choisi pour améliorer le confort des vaches est appelé «ventilation tunnel». L’air extérieur entre par une extrémité des bâtiments et parcourt longitudinalement ces bâtiments avec une grande vitesse pour être expulsé à l’extérieur par des ventilateurs à grand débit. Pour permettre cet imposant mouvement d’air, de larges ouvertures ont été pratiquées dans les murs des étables. Des panneaux coulissants, actionnés par des actuateurs, s’abaissent et remontent au gré du débit d’air déplacé par les ventilateurs. Un contrôleur automatisé gère le démarrage et l’arrêt des ventilateurs de même que l’ouverture des panneaux en se basant sur les consignes de température et d’humidité relative ciblées à l’intérieur des étables. Parmi les caractéristiques qu’offrent ce contrôleur, on retient la possibilité d’effectuer une vérification des conditions d’ambiance à distance, l’acquisition des données d’ambiance sur une période donnée et le signalement d’alarmes sur appareils mobiles. En plus d’améliorer le confort des travailleurs et des animaux de façon notable, la vitesse d’air générée par ce système de ventilation contribue à réduire considérablement la présence de mouches, diminuant ainsi le recours aux huiles et insecticides.

ACTUALITÉS ET FAITS SAILLANTS

UN NOUVEAU QUAI D'EXPÉDITION

Cette année, nous avons modifié le quai d'expédition déjà existant de l'Unité de recherche porcine de sorte à le rendre plus conforme et sécuritaire du point de vue de la biosécurité et de la facilité de manipulation des animaux. L'amélioration des conditions de chargement a des répercussions sur le bien-être des porcs.

UNE POUPONNIÈRE DE RECHERCHE À HAUT CONTRÔLE SANITAIRE

Une nouvelle pouponnière à haut statut sanitaire est désormais fonctionnelle. Les travaux de rénovation de l'ancien Clapier E.O.P. (Exempt d'Organismes Pathogènes) ont débuté en janvier 2016. L'investissement réalisé pour adapter ce bâtiment aux nouvelles exigences de la production porcine, du bien-être et pour répondre aux besoins émergents de la recherche a permis d'inaugurer une nouvelle pouponnière pour porcelets de niveau sanitaire élevé. En effet, ce bâtiment est équipé d'un système de filtration d'air ce qui permet d'assurer le maintien du statut sanitaire des porcelets. Ce bâtiment a été rénové et aménagé pour recevoir un maximum de 100 porcelets de poids vif variant entre 5 et 20 kg et comporte 20 parquets. Chacun des parquets possède une trémie individuelle et un abreuvoir ce qui permet de considérer le parquet comme l'unité expérimentale pour des essais de nutrition.

CONVENTION COLLECTIVE 2015-2018 DES EMPLOYÉS DU CRSAD

Les parties patronale et syndicale se sont entendues sur les termes de la nouvelle convention collective des employés du CRSAD 2015-2018 qui a été signée en date du 2 décembre 2016. Cette convention a une durée de trois ans et sera en vigueur jusqu'en 2018.

POUR UNE COLLABORATION SOUTENUE ENTRE COLLABORATEURS

En 2017, le CRSAD et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec se sont entendus pour une convention de partenariat de trois ans, ce qui facilitera des échanges plus constructifs entre les organisations.

QUÉBECINNOVE

Le CRSAD est fier de compter parmi les membres de QuébecInnove. Ce dernier est un réseau formé par le ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI). Il regroupe et accrédite des organismes actifs dans le domaine de la recherche afin de mieux répondre aux besoins des entreprises en matière de recherche

et d'innovation. Une aide financière est accordée pour les entreprises privées qui sollicitent les centres de recherche pour répondre à leurs besoins en termes de recherche et développement.

Les objectifs de QuébecInnove sont:

- d'augmenter la fluidité, la synergie et les liens entre les organismes du système québécois de recherche et d'innovation;
- d'assurer, de concert avec ses partenaires et le gouvernement, une plus grande cohérence du système québécois de recherche et d'innovation pour les entreprises et les organisations;
- de travailler dans une approche collaborative englobant toutes les formes d'innovation, tant technologique que sociale ou organisationnelle;
- de s'assurer que toutes les régions du Québec puissent bénéficier des services des organismes de recherche et d'innovation du Québec.

UTILISATION DE L'ABSORPTIOMÉTRIE BIPHOTONIQUE (DXA) DANS UN CONTEXTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DES PRODUCTIONS ANIMALES

Grâce à une subvention de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) octroyée au D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy et grâce à la contribution du CRSAD, une infrastructure de l'absorptiométrie biphotonique (DXA) a été mise en place et rendue opérationnelle à l'hiver 2016. Le DXA permet l'estimation de la minéralisation osseuse en mesurant le contenu minéral osseux et de la composition corporelle en mesurant le contenu en maigre et en gras. L'acquisition de cet équipement était indispensable pour D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy afin de mener à bien son programme de recherche. Les méthodes traditionnelles de composition corporelle et de minéralisation osseuse requièrent tout d'abord l'abattage et la dissection. Ensuite, afin de déterminer la composition corporelle, le broyage et la détermination des composants principaux de la carcasse (protéines, lipides, cendres) doivent se réaliser en laboratoire. La minéralisation osseuse, quant à elle, nécessite la prise de mesures sur des os spécifiques de la carcasse, et le contenu minéral est déterminé à partir de ces mêmes os ou du squelette dans son ensemble. Ces méthodes sont très coûteuses, en temps de dissection et de laboratoire, et sont assujetties aux biais de l'opérateur. De plus, elles ne permettent pas de faire un suivi sur un même animal, ce qui est crucial pour évaluer l'effet à long terme de traitements alimentaires dans les études de conditionnement, par exemple. Le DXA a été proposé avec succès chez de nombreuses

espèces d'élevage en raison de sa précision, sa rapidité, de bas niveaux de radiations et de sa calibration stable. Il s'agit d'une méthode non-invasive qui diminue les coûts en réduisant les manipulations en laboratoire d'une part et en permettant de faire des mesures plusieurs fois sur un même animal en l'anesthésiant et en permettant que l'animal soit abattu pour la consommation humaine. Pour les poulets, les analyses se font sur des animaux morts congelés compte tenu du coût de l'animal qui ne justifie pas les coûts d'anesthésie. Le DXA peut également servir à analyser différents matériaux dont des os, des œufs et des pièces de viande ainsi qu'à prédire certains paramètres à partir d'équations de prédiction (ex.: transformer la masse maigre en protéine). Les autres équipements obtenus grâce à la subvention octroyée au D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy incluent un appareil d'anesthésie et une table élévatrice pour les mesures sur porcs vivants, une centrifugeuse et un hachoir à viande pour corréler des indicateurs sanguins et corporels (ex.: protéine et lipide corporel chez le poulet) avec les résultats du DXA, et des congélateurs pour conserver les échantillons. Le CRSAD a rénové une unité d'élevage multi-espèces pour loger adéquatement le DXA (facilités électriques et chauffage). D'un côté de cette salle est annexée une salle divisible en 2 à 12 parcs pouvant accueillir des volailles, des porcs ou des veaux. De l'autre côté, une salle métabolique a été aménagée de façon à permettre l'installation des 12 cages métaboliques mobiles.

À court terme, D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy utilisera l'infrastructure dans tous les essais de croissance chez le porc et les volailles qu'elle réalisera. Un projet en cours sur l'évaluation de la rétention de phosphore chez la poule permettra de réaliser des équations de prédiction de la teneur corporelle en protéine, lipide, phosphore et calcium des poulettes, poules et œufs. Un projet similaire sera réalisé pour obtenir ce type d'équations chez le poulet. À la FSAA, des équipes travaillant sur des rats, des poissons, des porcs et des moutons sont également intéressées par l'infrastructure en remplacement des mesures de minéralisation osseuse et de composition corporelles, réalisées dans plusieurs de leurs projets. Enfin, D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy a développé des équations de prédiction de la rétention de phosphore chez le porc, basées sur des scans de tête ce qui permet des diagnostics ponctuels de la minéralisation osseuse de porcs sur le terrain à la demande de l'industrie.

ACTUALITÉS ET FAITS SAILLANTS



Figure 1. Appareil d'absorptiométrie biphotonique (DXA) mise en place et rendue opérationnelle au CRSAD, grâce à une subvention de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) octroyée au D^{re} Marie-Pierre Létourneau-Montminy et grâce à la contribution du CRSAD.



FORMATIONS PRATIQUES ET VISITES

COURS EN APICULTURE

En avril 2016, 18 étudiants du Cégep Lévis-Lauzon, sous la supervision de Scott Plante, ont visité les installations de notre centre apicole. Une description des différents projets de recherche en cours et quelques résultats de projets antérieurs leur ont été expliqués par Émile Houle. Ce dernier a aussi répondu aux différentes interrogations qu'ils se posaient sur l'apiculture en général.

PRODUCTION VÉGÉTALE DURABLE

Quarante-six étudiants de l'Université Laval inscrits au cours de production végétale durable ont participé à une visite le 16 septembre dernier au CRSAD. Andrée Rousseau (professionnelle de recherche), Martine Bernier (chargée de projets) et Ségolène Maucourt (étudiante à la maîtrise, Université Laval) ont accueilli les étudiants à la Station apicole. 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.

JOURNÉES TERRAIN D'EXPLOITATION D'UNE ENTREPRISE APICOLE (COLLÈGE D'ALMA)

Depuis janvier 2014, le collège d'Alma offre une formation continue dans le but d'obtention d'une attestation d'études collégiales (AEC). Cette formation est offerte via le programme Exploitation d'une entreprise apicole, qui vise à former de nouveaux apiculteurs. Les cours théoriques de ce programme, dispensés en ligne, sont complétés par des journées terrain pratiques. Bon nombre de ces journées se déroulent au CRSAD. À chacune de ces fins de semaine, 12 à 25 étudiants se déplacent des quatre coins du Québec pour visiter la Station apicole. Ces journées, assurées par les professionnels du CRSAD, sont indispensables à la formation, puisque, pour plusieurs étudiants, elles représentent le tout premier contact avec le monde apicole. Elles permettent également aux étudiants de consolider et de concrétiser leurs acquis en leur permettant de manipuler les hausses, l'extracteur, et, le plus important, les colonies d'abeilles. Ainsi, ils apprennent entre autres à dépister les colonies pour connaître le taux d'infestation par le varroa, à reconnaître et traiter différentes maladies apicoles, à

faire des nucléi et des reines, à gérer l'essaimage, à conditionner et extraire le miel, et bien plus encore.

TOURNAGE DE LA SEMAINE VERTE ÉMISSION DU 18 FÉVRIER 2017

La semaine verte, a diffusé, dans le cadre de l'émission du 18 février 2017, un reportage du journaliste Aubert Tremblay et du réalisateur Michel Poirier qui présentait le développement au CRSAD des abeilles de demain qui seront à la fois de bonnes productrices de miel et de bonnes pollinisatrices.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE D'INFORMATION DU CRSAD (9 JUIN 2016)

Comme à chaque année, le CRSAD réuni lors de son assemblée générale d'information une cinquantaine de participants, parmi lesquels des chercheurs et étudiants en sciences animales, des producteurs agricoles, des représentants de l'ensemble de nos collaborateurs et le député de la région de Portneuf, M. Michel Matte. Le thème de cette assemblée portait sur «La Santé: Nouvelles approches fonctionnelles» et les présentations étaient:

- Santé et robustesse en productions animales au CRSAD, par M. Yan Martel-Kennes, Directeur scientifique, CRSAD
- Le follicule ovarien en période post-partum, par M. Marc-André Sirard, Professeur titulaire, Département des sciences animales, Université Laval
- Influence de la lactation et de l'alimentation sur le microbiote et les fonctions immunitaires du porcelet, par M. Martin Lessard, chercheur scientifique, AAC-Sherbrooke
- Interactions hôte-microbiotes: choyer ses bons microbes pour garder une santé de fer! par M. Nicolas Derome, Professeur titulaire, Département de biologie, Université Laval

DÉCOUVERTE D'UN SYSTÈME AGRICOLE

Une centaine d'étudiants, accompagnés de Jean-François Bernier, Marie-Eve Brassard, Daniel Dostaler et Frédéric Guay de l'Université Laval, ont participé aux cours et aux ateliers offerts dans le cadre du cours en Productions animales et végétales durables. Cette visite complète l'introduction du cours de 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.

FORMATIONS PRATIQUES ET VISITES

COURS EN AGROÉCONOMIE

Une vingtaine d'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 développement dans ces domaines.

COURS EN PRODUCTION LAITIÈRE

Une quarantaine d'étudiants du cours de production laitière de l'Université Laval ont participé aux ateliers en production laitière qui ont eu lieu en octobre 2016. Les ateliers offerts traitent des sujets suivants: tamis à fumier, taillages des onglons, qualité du lait, tamis à fourrage et grain, ration et pH urinaire.

ACTIVITÉ ORGANISÉE PAR VALACTA (ANIMÉE PAR ROBERT BERTHIAUME)

Dix conseillers de Valacta ont fait une démonstration sur comment ajuster le roto-press versus la conservation des ensilages.

STAGIAIRES

Le CRSAD a accueilli deux stagiaires en production animale, du Québec et de la France.



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
Annie Sénéchal, directrice financière - CRSAD
Véronique Trottier déléguée syndicale - CRSAD
Gilbert Genest, 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 projets - CRSAD
Hassina Yacini, secrétaire exécutive - CRSAD
Pierre Giovenazzo, chercheur - CRSAD/Université Laval
Madeleine Chagnon, chercheuse associée - CRSAD
Valérie Fournier, chercheuse - Université Laval
Nicolas Derome, chercheur - 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 projets 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 Adams, Valacta
Pierre Baril, CRSAD
Yvan Chouinard, Université Laval
Réal Gauthier, Les Producteurs de lait du Québec
Stéphane Godbout, IRDA
Yan Martel-Kennes, CRSAD
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 Donnacana
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
Hélène Lavallée, ouvrière agricole - CRSAD
Harold Dusablon, ouvrier agricole - IRDA

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 table filière apicole
- Membre de la table de concertation cunicole

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

JANIE LÉVESQUE

Chargée de projets

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

YAN MARTEL-KENNES

Directeur scientifique

- Membre du comité d'évaluation scientifique des projets
- Membre du comité Pôle laitier

PIERRE RUEL

Chargé de 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 »

IMPLICATIONS DU CRSAD

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 phytoprotection des pollinisateurs

HASSINA YACINI

Secrétaire exécutive

- Membre du groupe autre secteur 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



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.

Membres du Conseil d'administration



Jean-Paul Laforest
Président
Université Laval



Pierre Lemay
Vice-président
MAPAQ



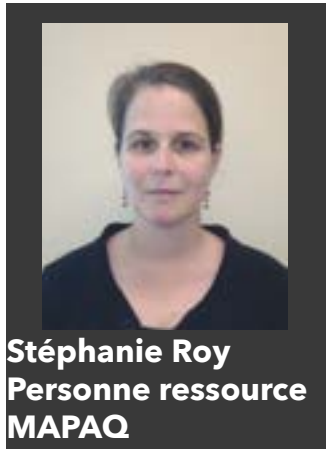
Pierre Baril
Directeur général et
secrétaire - CRSAD



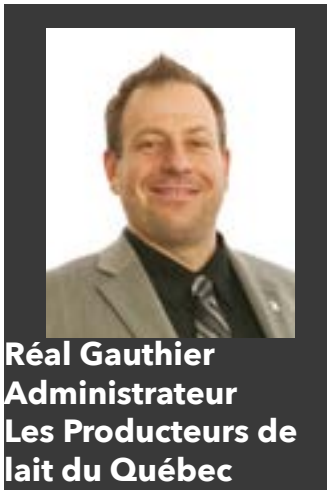
Michel Lefrançois
Administrateur
Université Laval



Johanne Godbout
Administratrice
MAPAQ



Stéphanie Roy
Personne ressource
MAPAQ



Réal Gauthier
Administrateur
Les Producteurs de
lait du Québec



Marie Audette
Administratrice
Université Laval



Yvan Fréchette
Administrateur
Les Éleveurs de
porcs du Québec



Denis Petitclerc
Observateur
Agriculture et Agro-
alimentaire Canada

PERSONNEL DU CRSAD



DE GAUCHE À DROITE :

SEUL À L'AVANT

Jonathan Moreau, ouvrier agricole

PREMIÈRE RANGÉE

Daniel Rico, chercheur post-doctoral, Université Laval; Martine Bernier, chargée de projets; Sonia Fournier, secrétaire; Marilène Paillard, ouvrière apicole; Réjean Groleau, ouvrier agricole; Emmy Jacobs, ouvrière agricole; Janie Lévesque, chargée de projets; Carl Julien, chargé de projets; Marylène Bédard, agente de bureau.

DEUXIÈME RANGÉE

Émile Houle, technicien apicole; Paul Montambault, ouvrier agricole; Pierre Ruel, chargé de projet; Andrée Rousseau, professionnelle de recherche; Yan Martel-Kennes, directeur scientifique; Annie Sénéchal, directrice financière; Hassina Yacini, secrétaire exécutive; François Montambault, ouvrier agricole; Pierre Baril, directeur général; Gilbert Genest, ouvrier agricole; Sébastien Coursol, ouvrier agricole; Daniel Gignac, ouvrier agricole; Amélie Garceau, ouvrière agricole; Luc Gignac, ouvrier agricole; Edith Desmarais, ouvrière agricole; Georges Martin, chargé de projets; Annie Dumas, directrice des opérations; Hélène Lavallée, ouvrière agricole; Michaël Benoit, ouvrier apicole.

PARTENAIRES DE RECHERCHE

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

- Programme Agri-Innovation
- Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA)
- Direction générale des sciences de la technologie (DGST) – Programme pour la recherche et le transfert des connaissances et de la technologie

Association canadienne des professionnels de l'apiculture

Association des producteurs de canneberges du Québec (APCQ)

Atocas de l'Érable (Les)

Bayer CropScience

Canadian Bee Research Fund

Canadian Honey Council/Conseil canadien du miel

Centre d'expérimentation et de développement en forêt boréale (CEDFOB)

Centre de développement du porc du Québec (CDPQ)

Centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (CRIUCPQ)

Centre de recherche et développement sur les aliments (CETAQ)

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)

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

Ceresco Nutrition

Claude Boucher, vétérinaire indépendant

Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ)

Devex

DNA Genetics

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)

Fast Genetics

Fédération des apiculteurs du Québec (FAQ)

Fédération des producteurs d'œufs du Québec (FPOQ)

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

FWO (Belgique)

GEA-Houle

Génome Canada et Génome Québec

Génome Colombie-Britannique

Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA)

JeFo Nutrition

Lallemand nutrition animale

Les Miel Gauvin

Les Producteurs de lait du Québec (Les PLQ)

Les Ruchers de la mère Michel

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

Miel et trappe Picard

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 salubrité biosécurité, traçabilité et santé et bien-être des animaux
- Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région
- Ministère de l'Économie, de la science et de l'Innovation
- Passeport Innovation
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES)
- Programme d'aide à la recherche et au transfert – Volet innovation et transfert

Novalait

Ocean Spray

Olymel

Probiotech International inc.

Saputo

Société des éleveurs de chèvres laitières de races du Québec (SECLRQ)

QuébecInnove

Syndicat des producteurs de chèvres du Québec (SPCQ)

Topigs

TransBIOTech

Université de Gand (Belgique)

Université de Guelph

Université Laval

Université McGill

Université de l'Illinois, États-Unis

Université de la Mongolie Intérieure, Chine

Université de Montréal

Université de Santa Catarina, Brésil

Université du Québec à Rimouski (UQAR)

University of Alberta

University of Saskatchewan

Valacta

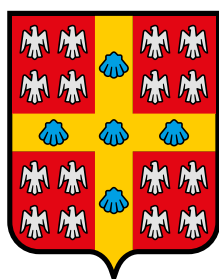


PARTENAIRES FONDATEURS



***Agriculture, Pêcheries
et Alimentation***

Québec



**UNIVERSITÉ
LAVAL**



Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

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

120-A, chemin du Roy

Deschambault (Québec) G0A 1S0

Téléphone : (418) 286-3353

Télécopieur : (418) 286-3597

Courriel : crsad@crsad.qc.ca



**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec



Canada



Cultivons l'avenir 2

Une initiative fédérale-provinciale-territoriale