

Rapport d'activités 2023 - 2024



ISBN 978-2-924145-23-4 Rapport d'activités 2023-2024 (Version PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2024

Table des matières

Mot du président et du directeur général	4
Conseil d'administration	7
Fondements du CRSAD	8
Domaines d'intervention	9
Recherche en bref...	10
Quelques projets de recherche	12
Faits saillants	26
Services-conseils apicoles	27
Guides, formation et visites	28
Publications scientifiques	30
Équipe du CRSAD	31
Performances de nos troupeaux permanents	32
Nos collaborateurs de recherche	34

Mot du président et du directeur général

C'est avec un certain soulagement que nous vous présentons le rapport annuel 2023-2024 du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) inc. Alors que 2022-2023 fut une année de changement de garde à la direction générale et celle de la mise en action de notre nouvelle planification stratégique, 2023-2024 fut une année de redressement et de repositionnement, où nos valeurs de savoir-faire, leadership, rigueur et innovation furent grandement sollicitées.

Comme plusieurs organisations, nous avons vécu de grands défis en matière de gestion des ressources humaines. Notre défi n'est pas lié au roulement des ressources humaines, mais à notre capacité de recruter des gens pour remplacer des départs à des postes stratégiques. Il a fallu y investir du temps et demander à certains membres de notre équipe d'en ajouter à leurs tâches.

Cependant, comme toute équipe tissée serrée, chaque membre de l'équipe du CRSAD (haute direction, conseil d'administration et membres du personnel) a fourni un effort additionnel pour garder le cap sur nos différents objectifs.

LA GOUVERNANCE

Dans le but d'augmenter la transparence de la gestion du Centre, l'exercice de modernisation de la gouvernance s'est poursuivi en 2023-2024. Une refonte de nos règlements généraux a été effectuée. La mise en place d'un comité de mise en candidature assurera pour l'avenir la formation d'un conseil d'administration majoritairement

indépendant avec des compétences diversifiées, tout en s'assurant de conserver la mission première et raison d'être du CRSAD.

Une tournée des partenaires des filières agricoles, des institutions d'enseignement et de recherche et du secteur privé a été initiée afin de promouvoir notre nouvelle gouvernance et augmenter l'adhésion de membres, notamment pour participer à la mise en place d'un comité d'orientation scientifique qui aura pour mandat d'offrir des conseils d'experts et des commentaires critiques et constructifs sur la stratégie scientifique, les objectifs de recherche et les orientations futures du Centre.

La prochaine année en sera une de consolidation de ces actions en gouvernance.

RESSOURCES HUMAINES

Encore une fois cette année, nous avons fièrement souligné les années de services de 5, 10, 15, 20 et 25 ans et plus pour certains membres de notre équipe. Évidemment, le Centre a vu certaines personnes nous quitter et d'autres se sont greffées, ajoutant des traits de personnalité additionnels à notre équipe, et bien sûr, des connaissances, expertises et expériences variées, nourrissant l'ambiance de travail et permettant une évolution humaine du Centre.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

L'année 2023-2024 fut une année de fin de programmes et de lancement des nouveaux programmes de recherche, notamment ceux du MAPAQ.

Malheureusement, le lancement des nouveaux programmes du MAPAQ et la période de dépôt furent suffisamment retardés et n'ont pas permis d'ajouter à nos revenus de recherche, lesquels ont connu une baisse par rapport aux moyennes annuelles passées.

LES DÉFIS DE L'AVENIR

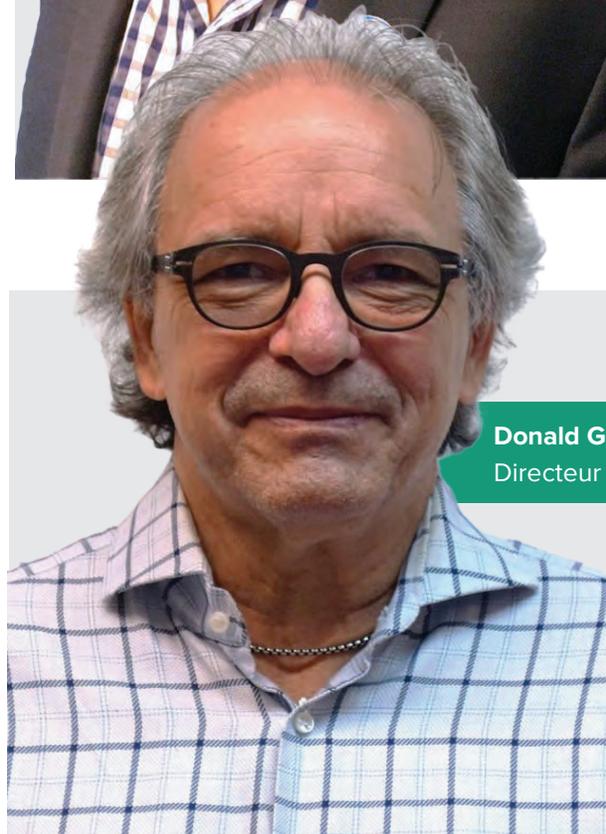
Pour 2024-2025, la réforme de notre structure comptable sera le premier et grand défi de l'équipe comptabilité et finance du Centre. La gestion financière se devra d'être rigoureuse, dans un contexte de hausse sensible de plusieurs intrants et de certains coûts de production, auxquels s'ajoutent la rénovation majeure de certains actifs qui seront donc non-productifs.

La grande priorité sera le développement des affaires afin d'optimiser l'utilisation des installations du site de Deschambault : le développement de partenariats et de nouvelles offres de services afin de répondre aux besoins grandissants des acteurs des différentes filières, des institutions d'enseignement et recherche et du secteur privé.

Ces défis seront relevés avec confiance, et ce, grâce au dévouement, à l'implication et aux compétences de notre équipe de recherche, de notre équipe administrative et de notre équipe de direction. Nous pouvons être fiers de cette grande équipe dédiée et dévouée!



Yvan Fréchette
Président du CA



Donald Gilbert
Directeur général



Conseil d'administration



Yvan Fréchette
Président
Les Éleveurs de porcs
du Québec



Dominique Blanchard
Vice-présidente
Cooptée



Julie Arsenault
Administratrice
Université de Montréal



Marie Beaubien
Administratrice Cooptée



Gabriel Belzile
Administrateur
Les Producteurs
de lait du Québec



Yvan Ferron
Administrateur
Les Éleveurs de
volailles du Québec



Danny J. Sohier
Administrateur
Université Laval



François Richard
Administrateur
Université Laval



Kevin Wade
Administrateur
Université McGill



Tony Savard
Observateur
AAC



Pierre Thibeault
Personne ressource
MAPAQ



Donald Gilbert
Directeur général
CRSAD

Fondements du CRSAD



Notre mission

Le CRSAD, par ses installations de recherche spécialisées et son personnel qualifié, contribue à la recherche en sciences animales et apicoles ainsi qu'au transfert des connaissances, et ce, en synergie avec les universités, les centres d'expertise, les organisations privées et les filières agricoles afin de répondre aux enjeux agroalimentaires et sociétaux du Québec.



Notre vision

Acteur clé alliant innovation et leadership, le CRSAD mobilise les parties prenantes de la recherche autour des défis d'aujourd'hui et de demain en matière de compétitivité et de durabilité des filières agricoles, afin d'assurer des retombées scientifiques, économiques et sociétales.



Nos valeurs

Les valeurs corporatives du CRSAD se caractérisent par le leadership, le savoir-faire, la rigueur et l'innovation.

Domaines d'intervention



Production de lait

- Vaches laitières
- Chèvres laitières



Production de viande

- Vaches-veaux
- Bouvillons d'engraissement
- Porcs d'engraissement
- Poulets de chair
- Dindons de chair



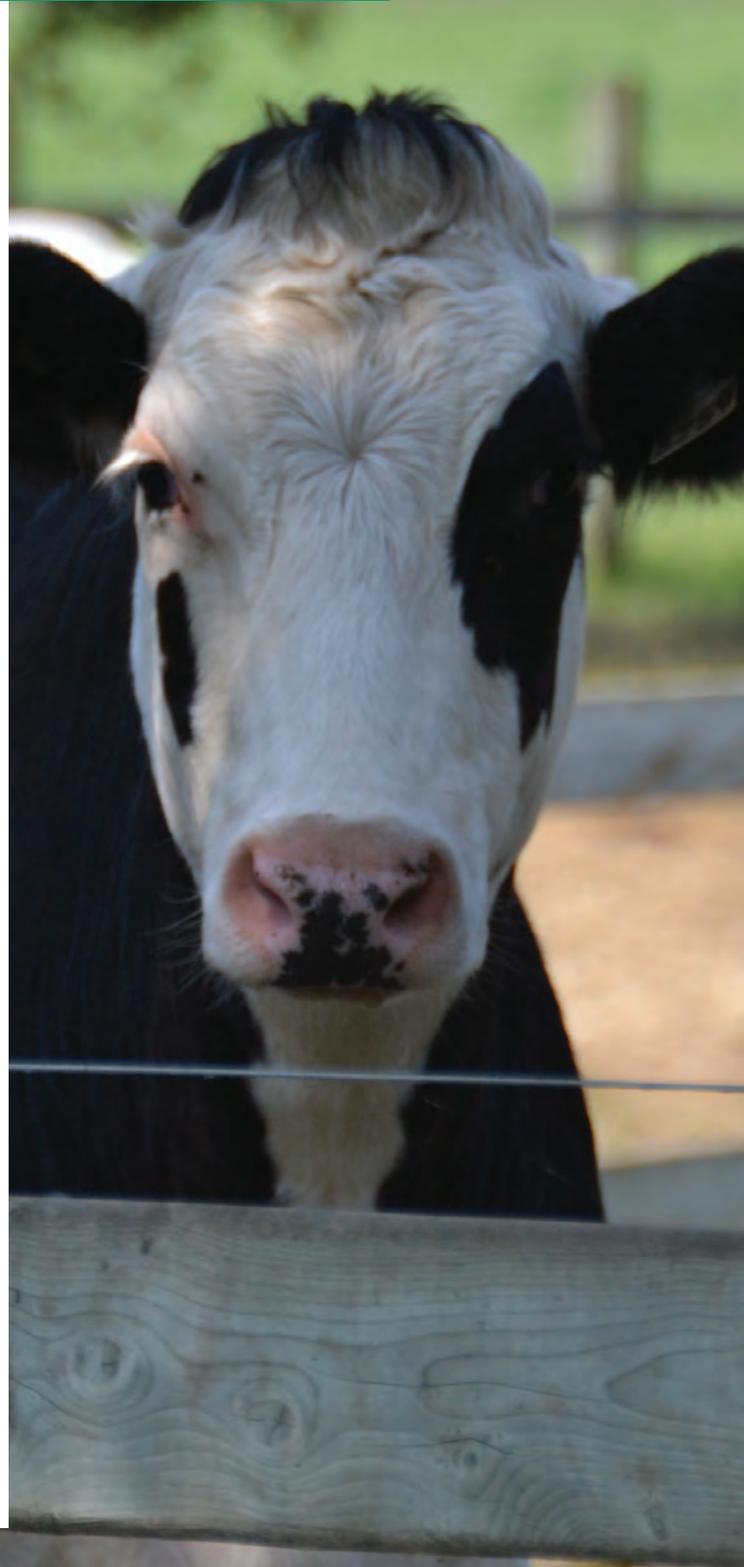
Production d'oeufs

- Poules pondeuses
- Poulets reproducteurs



Production apicole

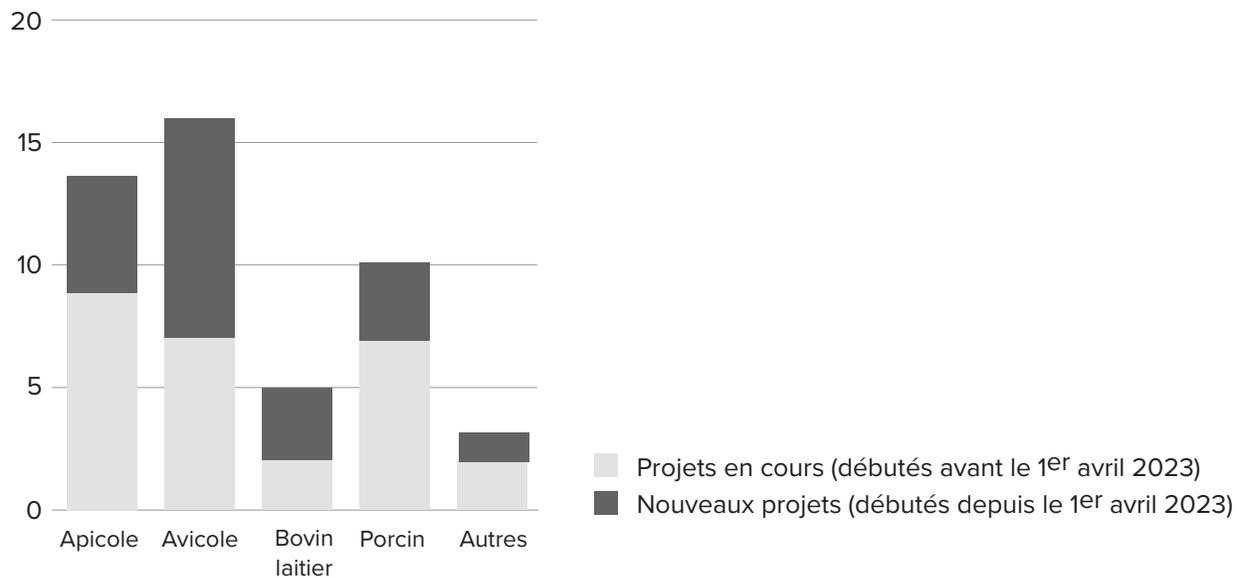
- Sélection génétique
- Pollinisation
- Miel



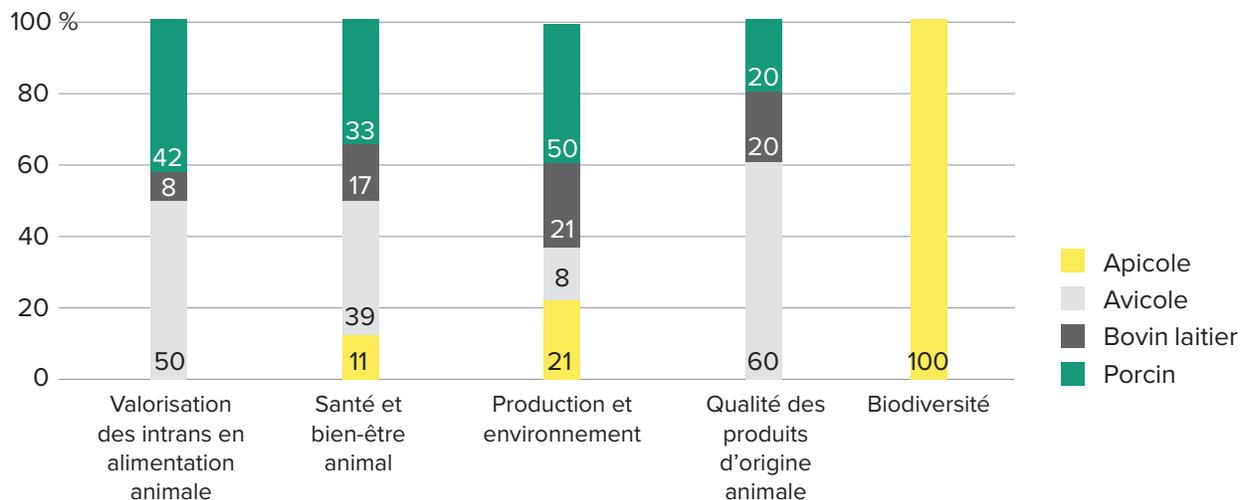
Recherche en bref...

L'année 2023-2024 s'est clôturée avec 47 projets de recherche

Projets en cours et nouveaux projets par production

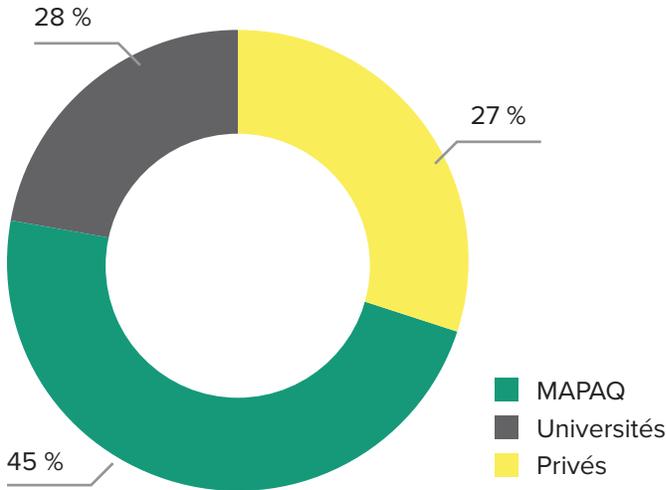


Plateformes de recherche



Sources de financement R&D

Sources de financement (1 279 532.60 \$)

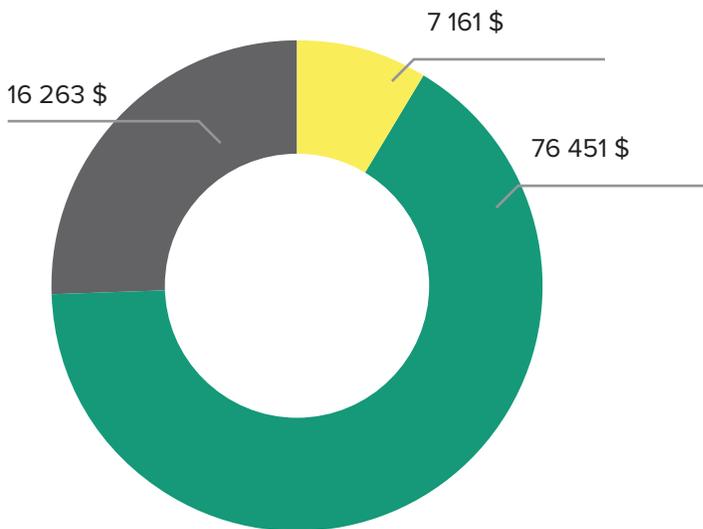


Bourses et étudiants

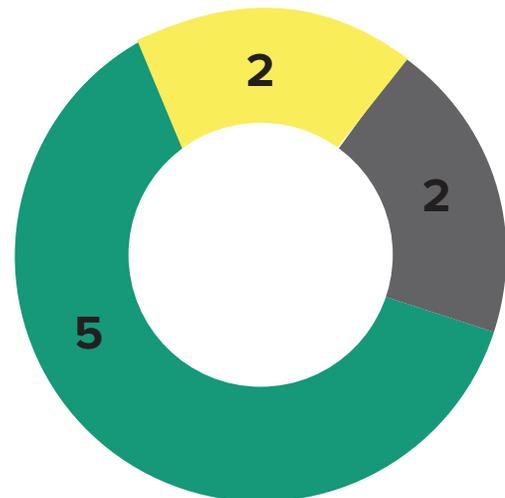
Les bourses proviennent du CRSAD, via les fonds reçus du Programme Innov'Action.

Une dizaine d'étudiants non rémunérés par le CRSAD réalisent leur stage ou leur phase animale de 2^e et 3^e cycles au sein de nos installations.

Total des bourses



Nombre de bourses



■ 2^e cycle ■ 3^e cycle ■ Stagiaires postdoctoraux

Quelques projets de recherche

Voici quelques exemples de projets de recherche parmi les 47 projets réalisés au CRSAD cette année.

APICULTURE

- La sélection génétique au service de l'apiculture québécoise (page 14)
- Géomatique appliquée pour détecter de nouveaux sites mellifères (page 16)

BOVIN LAITIER

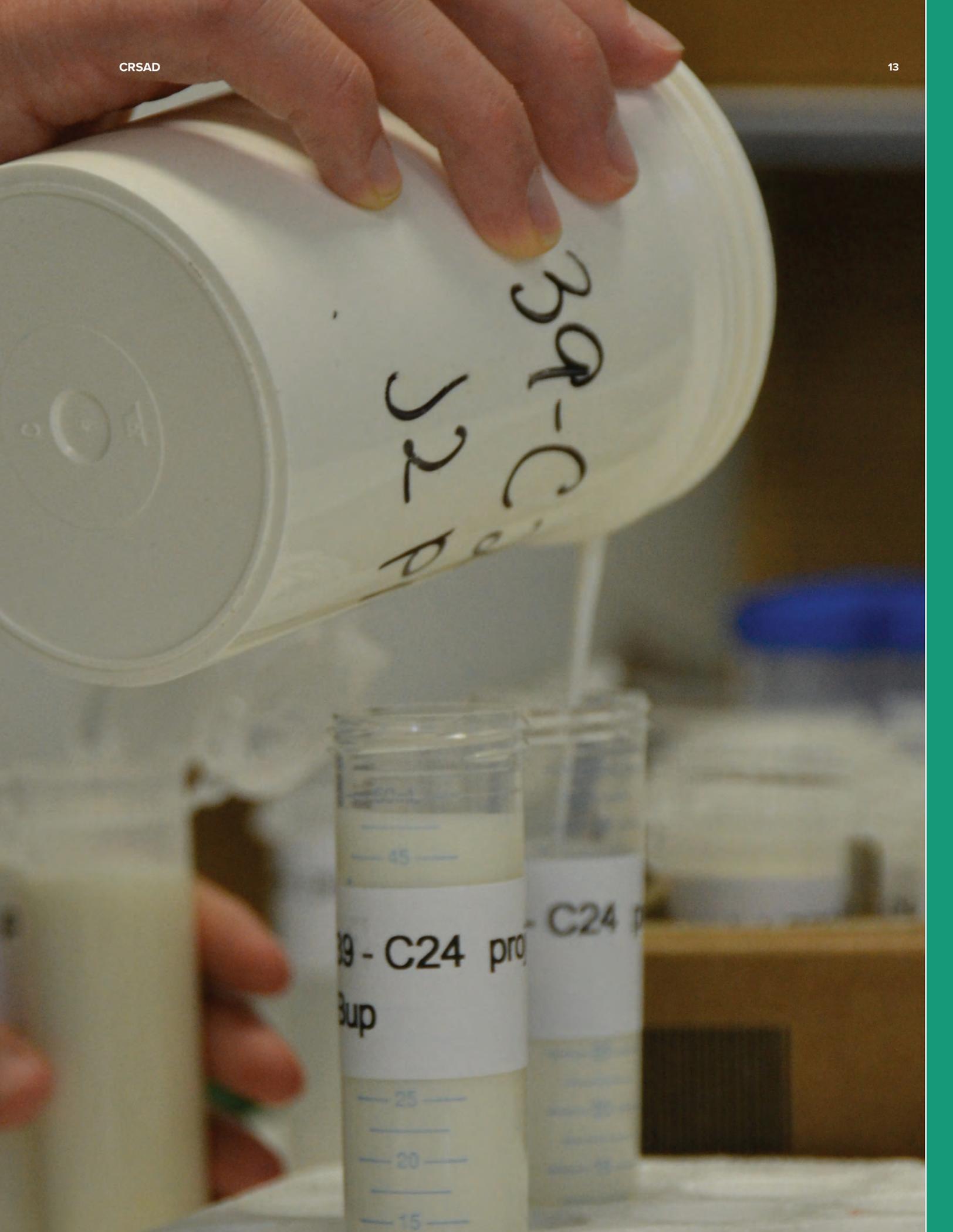
- Étude d'un produit phytogénique sur *Cryptosporidium parvum* (page 18)
- Supplémentation lipidique de la vache et son impact sur les propriétés fonctionnelles du lait (page 20)

PORC

- Approches alimentaires afin de réduire l'apport en zinc dans les aliments du porcelet : impact de la fibre et d'un supplément antioxydant (page 22)

AVICULTURE

- Effet d'un isolat riche en protéine et peptides bioactifs et d'un cocktail de phages sur la santé digestive et les performances des poulets de chair (page 24)





La sélection génétique au service de l'apiculture québécoise

Responsable du projet : Andrée Rousseau (CRSAD)

Collaborateurs : Pierre Giovenazzo (Université Laval), Anicet Desrochers (Api Culture Hautes Laurentides), Maggie Lamothe (Rayons de miel)

Stagiaire postdoctorale : Ségolène Maucourt (Université Laval/CRSAD)

Numéro du projet : 2021-AP-412



Objectif du projet

Établir une collaboration durable entre l'industrie apicole québécoise et la recherche apicole afin de rendre disponibles les progrès obtenus au niveau de la santé, de la rusticité et de la productivité.



Résumé

La sélection génétique, avec la méthodologie BLUP-animal initiée dans le programme de sélection de l'abeille mellifère (*Apis mellifera* L.) CRSAD-UL depuis 2010, a permis d'améliorer les performances de plusieurs caractères de l'abeille qui présentent de l'intérêt auprès de l'industrie apicole (comportement hygiénique, production de miel, développement printanier) afin d'améliorer l'adaptation des abeilles aux conditions nordiques du Canada.

Afin de répondre à l'objectif du projet, deux lignées de reines produites en 2022 (35 reines / lignée), à partir des colonies reproductrices du programme de sélection CRSAD-UL, ont été distribuées chez

deux éleveurs de reines participants (1 lignée / éleveur, soit 20 reines de la même lignée), ainsi que dans le cheptel de colonies du programme de sélection CRSAD-UL (15 reines / lignée).

Chaque jeune reine a été introduite dans une colonie en 2022 et placée dans un rucher commun (3 environnements distinctifs). Puis, en 2023, toutes ces colonies ont été évaluées pour leur succès d'introduction, la survie hivernale, la production de miel et le taux d'infestation par *Varroa destructor*. Le succès d'introduction de toutes les reines était de 100 %. La survie hivernale 2022-2023 pour l'ensemble des colonies était de 95.6 %. La survie hivernale 2022-2023 était de 100 % chez l'éleveur A, de 90 % pour l'éleveur B, et de 100 % et de 93.3 % au CRSAD pour la lignée 1 et la lignée 2, respectivement. Les résultats montrent une production de miel moyenne significativement supérieure pour les 2 lignées placées chez les éleveurs de reines A et B ($26.8 \pm 7.1\text{kg}$ et $40.0 \pm 13.4\text{kg}$, respectivement) par rapport à la production de miel moyenne de ces mêmes lignées évaluées au CRSAD. De plus, au sein des ruchers du CRSAD, la production de miel moyenne de la lignée 2 est significativement supérieure à la production de miel moyenne de la lignée 1 ($20.6 \pm$

7.8kg et 10.3 ± 6.7 kg, respectivement). En revanche, au niveau génétique, les résultats ne montrent pas de différence significative entre les valeurs d'élevage de la production de miel des colonies évaluées au CRSAD et celles évaluées chez les éleveurs de reines pour les deux lignées évaluées. En effet, les valeurs génétiques moyennes de la lignée 1 étaient estimées à 80.5 ± 9.6 chez l'éleveur A, et 78.4 ± 7.9 au CRSAD.

Ces résultats confirment que le travail de sélection réalisé depuis 2010 fonctionne dans d'autres environnements que ceux dans lesquels les colonies sont évaluées initialement. Ils appuient que l'utilisation du modèle BLUP-animal comme méthode permet d'éliminer les effets de l'environnement dans l'estimation de la valeur reproductive des individus. Ces valeurs génétiques de la production de miel, estimées à l'aide du modèle BLUP-animal, permettent de choisir les colonies reproductrices avec le plus haut potentiel génétique au sein de notre programme de sélection.



Applications attendues

Intégrer les éleveurs de reines au programme de sélection génétique de l'abeille et rendre disponible un grand nombre de reines avec une génétique améliorée pour plusieurs caractères d'intérêt à tous les apiculteurs québécois. Cette collaboration permettra à long terme une amélioration globale des populations d'abeilles locales concernant leur santé, leur rusticité et leur productivité.



Partenaires

Université Laval, MAPAQ-Innov'Action, Api Culture Hautes Laurentides, Rayon de miel

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





Géomatique appliquée pour détecter de nouveaux sites mellifères

Responsable du projet : Madeleine Chagnon (CRSAD)

Collaborateurs : Andrée Rousseau, Georges Martin et Martine Bernier (CRSAD), Yacine Bouroubi et Mickaël Germain (Université de Sherbrooke), Étienne Laliberté (Université de Montréal)

Étudiants : Philippe Doyon (2^e cycle, Université de Sherbrooke), Léo Benoît-Charest (2^e cycle, Université de Montréal), Guy Armel Fotso Kamga (3^e cycle, Université de Sherbrooke)

Numéro du projet : 2021-AP-438



Objectifs du projet

- Développer une méthode d'estimation du potentiel apicole basée sur les données et produits d'OT.
- Proposer de nouvelles approches pour la cartographie des paramètres biotiques et abiotiques pertinents pour l'activité apicole à partir de données géospatiales, et ce, afin de permettre aux apicultrices et apiculteurs du Québec d'optimiser leurs activités au moyen d'un système d'aide à la décision convivial.



Résumé

Les mortalités d'abeilles mellifères sont de plus en plus importantes, entre autres, en raison des effets néfastes des changements climatiques et de l'utilisation des terres qui affectent directement ou indirectement l'abeille domestique (*Apis mellifera L.*). La perte d'abondance de fleurs et, par conséquent, du nectar disponible, a une

incidence sur la production de miel en quantité et en qualité. Plusieurs causes sont en jeu, notamment la perte de biodiversité en plantes mellifères due à un écosystème majoritairement occupé par des cultures fourragères et où les sites mellifères d'intérêt sont difficiles à trouver ou déjà occupés. Pour pallier cette problématique, le projet avait pour but de développer un système d'inférence flou pour la cartographie des aires à potentiel mellifère au Québec en utilisant des données géospatiales et des connaissances d'experts. Un modèle de services écosystémiques pour l'évaluation de l'apport de l'occupation du sol a été introduit dans ce système, offrant ainsi une nouvelle perspective sur l'évaluation de l'impact d'occupation du sol sur l'activité apicole. Le potentiel apicole est calculé à partir des connaissances d'experts provenant de la littérature et des apiculteurs, des données géospatiales multisources et des données au niveau du rucher. L'approche proposée a été appliquée dans la région de Québec. Sa validation montre qu'elle semble à la fois fiable et efficace. L'étape de validation révèle que la variable liée à l'occupation du sol a un grand impact sur l'évolution du poids des ruches tout au long de la saison.



De plus, nous avons démontré que les facteurs météorologiques sont fortement corrélés au potentiel apicole.

Le modèle réalisé a servi à créer un système d'aide à la décision implémenté sous forme de plateforme cartographique. Les apicultrices et apiculteurs du Québec pourront optimiser ou déplacer leurs ruches selon leur interprétation des résultats affichés dans ce système d'aide à la décision.



Applications attendues

Offrir des sites mellifères (pour les ruchers) productifs aux apicultrices et apiculteurs du Québec.



Partenaires

MAPAQ-Programme Innov'Action, Université de Montréal, Université de Sherbrooke

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



Étude d'un produit phytogénique sur *Cryptosporidium parvum*

Responsable du projet : Carl Julien (CRSAD)

Numéro du projet : 2324-BL-504



Objectif du projet

Évaluer l'effet d'un produit naturel sur le parasite causant la cryptosporidiose.



Résumé

La cryptosporidiose est une maladie infectieuse commune chez le jeune veau. Un traitement prophylactique à l'halofuginone est couramment utilisé. Cependant, les coûts et des problèmes de résistance mènent à la recherche d'alternatives.

La cytotoxicité et l'efficacité d'un produit naturel à base d'extraits de plantes et d'huiles essentielles ont été évaluées par des essais en laboratoire.

Des cellules épithéliales intestinales HCT-8 en culture ont été traitées avec huit doses du produit phytogénique (6,25-800 µg/mL) pendant 48 h et la viabilité cellulaire a été déterminée par le réactif Cell-Titer Glo (Promega, Madison, WI, É-U). Le signal de luminescence du témoin contenant 0.5 % DMSO a été fixé à une viabilité cellulaire

de 100 %. La concentration cytotoxique cellulaire semi-maximale (CC50) a été calculée par des courbes non linéaires.

Pour évaluer l'efficacité sur le parasite, des sporozoïtes de *C. parvum* ont été purifiés, exposés aux 8 doses du produit phytogénique et inoculés à des cellules HCT-8. 5 µM nitazoxanide et 0.5% DMSO ont agi comme témoins. Après une incubation de 48 h, les cellules ont été fixées, marquées avec l'anticorps anti-Cryptosporidium (Sporo-Glo, WaterBorne, New Orleans, LA, É-U) et examinées par microscopie à fluorescence pour déterminer le nombre de parasites présents. L'inhibition de croissance a été déterminée comparativement au témoin DMSO. La concentration inhibitrice semi-maximale (EC50) du produit a aussi été calculée. Pour tous les tests, 12 répétitions ont été réalisées.

Les essais en laboratoire ont montré que le produit phytogénique 1) n'est pas cytotoxique à des concentrations inférieures ou égales à 100 µg/mL et 2) est efficace pour inhiber la croissance *C. parvum in vitro* aux concentrations à partir de 6,25 µg/mL. Les données obtenues suggèrent que le produit phytogénique peut agir efficacement sur *C. parvum*.



Applications attendues

Les résultats obtenus suggèrent un potentiel d'utilisation des produits phytogéniques comme traitement contre la cryptosporidiose chez les veaux.



Partenaires

Probiotech International, MAPAQ (Programme PADAAR), CRSAD

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



Supplémentation lipidique de la vache et son impact sur les propriétés fonctionnelles du lait

Responsable du projet : Rachel Gervais (Université Laval)

Collaborateurs : Daniel Rico (CRSAD), Julien Chamberland, Guillaume Brisson, Éric Paquet, Yvan Chouinard (Université Laval), Kelly Nichols (UC Davis)

Étudiants au doctorat : Myriam Landry, Pauline Denis, Félix Huot, Camille Rheault (Université Laval)

Stage postdoctoral : Pauline Denis (Université Laval)

Numéro du projet : 2223-BL-457



Objectif du projet

Clarifier l'impact des suppléments d'acides gras saturés sur les performances des animaux, la qualité du lait et son aptitude à la transformation.



Résumé

Ce volet visait plus spécifiquement à étudier l'interaction entre les lipides et la protéine de la ration sur les performances laitières, l'utilisation de l'azote et la composition fine du lait. Dans un double carré latin 4×4 avec un arrangement factoriel de traitements 2×2 , des vaches Holstein (95 ± 22 jours en lactation) ont reçu une ration contenant 0 ou 1,8 % d'acide palmitique (PA) sur une base de MS et un de deux niveaux de protéine non dégradable au rumen (RUP) (4,5 ou 6,1 % de la MS; -RUP et +RUP respectivement). La RUP alimentaire était augmentée en remplaçant le tourteau de soya de la ration par du tourteau de soya chauffé. Les rations ont été formulées pour contenir le même niveau de protéine brute

(moyenne \pm écart-type; $16,5 \pm 0,2$ %, base MS) et la même quantité d'énergie ($1,73 \pm 0,03$ Mcal/kg MS) en remplaçant le maïs moulu par le supplément de PA et des écales de soya. Les périodes de traitements duraient 21 jours dont les 7 derniers étaient utilisés pour la collecte de données et d'échantillons. Le modèle statistique incluait la période, le carré et les niveaux de PA et de RUP et l'interaction entre les deux comme effets fixes et la vache en effet aléatoire. La consommation de MS n'a pas été affectée par les traitements ($28,8 \pm 0,9$ kg/j; $P \geq 0,22$). L'inclusion de PA diminuait la production laitière seulement lorsque combinée à -RUP ($P < 0,01$). La teneur en gras du lait était augmentée par PA ($P < 0,01$), mais la production journalière de gras était seulement augmentée quand PA était combiné à +RUP ($P < 0,01$). La teneur en protéine du lait était diminuée par PA ($P < 0,01$) et par l'augmentation du niveau de RUP ($P = 0,01$). La production journalière de protéine était diminuée par PA seulement lorsque combiné à -RUP ($P < 0,01$). Le traitement de PA combiné au niveau plus élevé de RUP a mené à la meilleure efficacité alimentaire basée sur le lait corrigé pour l'énergie (ECM) ($P < 0,01$). Le diamètre des globules de gras (D4,3) était plus élevé pour la

combinaison de PA et +RUP que pour les traitements sans PA ($P = 0,02$). La teneur en acides gras libres (AGL) du lait cru après 24 heures d'entreposage à 4°C ainsi que la taille des micelles de caséines étaient augmentées avec la supplémentation en PA ($P \leq 0,01$).



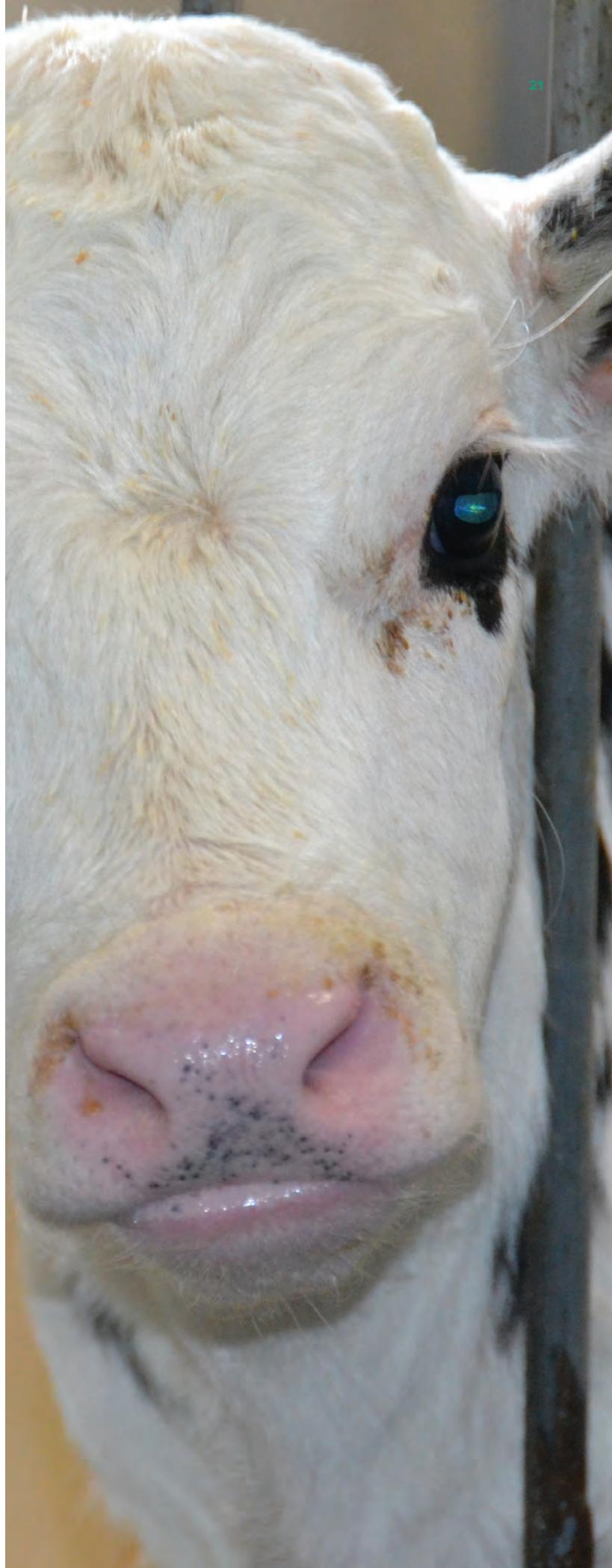
Applications attendues

À la lumière des résultats obtenus, il est maintenant possible de vérifier l'impact de l'utilisation des suppléments lipidiques sur la rentabilité des fermes laitières tout comme celle des usines de transformation. Cet aspect sera d'ailleurs étudié dans les suites données au projet actuel. De plus, des stratégies nutritionnelles permettant d'optimiser l'utilisation des suppléments lipidiques dans un contexte de durabilité du secteur laitier ont été identifiées. Enfin, les données recueillies dans ce projet seront combinées à celles d'autres projets en cours (Cultivons l'avenir 4 – grappe laitière) pour contribuer au développement d'un outil d'analyse des fractions protéiques du lait qui est utilisable en conditions commerciales et qui permettra de faire le suivi à la ferme de l'évolution des différentes fractions protéiques du lait en fonction des changements opérés sur l'entreprise.



Partenaires

MAPAQ, CRIBIQ, Novalait, CRSNG, CRSAD





Approches alimentaires afin de réduire l'apport en zinc dans les aliments du porcelet : impact de la fibre et d'un supplément antioxydant

Responsable du projet : Frédéric Guay (Université Laval)

Collaborateurs : Anthony T. Vincent, Marie-Pierre Létourneau-Montminy (Université Laval)

Étudiante à la maîtrise : Eya Selmi (Université Laval)

Numéro du projet : 2324-PO-489



Objectif du projet

Développer des alternatives aux doses élevées en zinc qui seront efficaces pour contrôler le microbiote intestinal et améliorer la santé.



Résumé

Trois expériences ont été réalisées afin d'évaluer les effets des apports en fibres (expérience 1, sources de lignocellulose versus écailles d'avoine), l'ajout d'une supplémentation alimentaire en antioxydant (expérience 2, antioxydant contenant des polyphénols) et la combinaison d'un supplément en antioxydant et en anti-inflammatoire (mélange d'épices) par rapport à un supplément d'oxyde de zinc (2 500 mg/kg). Pour chacune des études, 120 porcelets sevrés (21 jours d'âge, 6 kg) ont été divisés en 24 enclos de 5 porcelets par enclos. Les porcelets ont été nourris avec les aliments expérimentaux pendant les 14 premiers jours après le sevrage et recevaient par la suite les mêmes aliments pour les phases 2 (J14 à J28)

et 3 (J28 à J42). Pour chacune des études, les animaux ont été pesés (J0, 14, 28 et 42) et la prise alimentaire a été estimée pour chacune des phases. Des échantillons sanguins et de fèces ont aussi été prélevés sur 2 porcelets par enclos à J7 et à J14 pour déterminer les statuts antioxydant et inflammatoire ainsi que pour étudier le microbiote fécal.

Les trois expériences ont confirmé l'effet positif de l'oxyde de zinc sur les performances de croissance des porcelets pendant les 14 premiers jours post-sevrage et cet effet persiste jusqu'au jour 42. Cette amélioration des performances était associée à une modification des marqueurs de l'inflammation ainsi que du microbiote intestinal au jour 14. La supplémentation en lignocellulose a également amélioré les performances de croissance, mais avec un niveau moins important que l'oxyde de zinc. Toutefois, cette amélioration n'a pas été associée à une modification significative du microbiote et du statut inflammatoire. L'ajout d'un supplément d'antioxydant de type polyphénol n'a pas eu d'impact sur la croissance, mais la combinaison des suppléments d'antioxydant et d'anti-inflammatoire avec la fibre lignocel-



lulose a permis d'obtenir des performances de croissance équivalentes à celles du traitement avec l'oxyde de zinc au jour 42. Cependant, ces meilleures performances n'ont pas été associées à des modifications du microbiote ou à des statuts antioxydant ou inflammatoire évalués après le sevrage.



Applications attendues

Développer de nouvelles approches alimentaires visant à réduire l'usage du zinc à des quantités élevées dans les aliments post sevrage des porcelets tout en garantissant une amélioration de la santé intestinale et de la croissance des animaux. Ces approches

contribueront à réduire les rejets de polluants dans l'environnement tout en favorisant l'établissement de bactéries bénéfiques à la santé digestive des porcelets.



Partenaires

Probiotech International, MAPAQ (Programme Innov'Action), CRSAD, Université Laval

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



Effet d'un isolat riche en protéine et peptides bioactifs et d'un cocktail de phages sur la santé digestive et les performances des poulets de chair

Responsable du projet : Marie-Pierre Létourneau-Montminy (Université Laval)

Collaborateurs : Alain Doyen, Antony T. Vincent (Université Laval)

Étudiants doctorat : Laurie Piché, Piterson Floradin (Université Laval)

Numéro du projet : 2324-AV-501



Objectif du projet

Évaluer l'efficacité d'un cocktail de phages et de peptides bioactifs à titre d'alternative aux antibiotiques facteurs de croissance.



Résumé

Dans le cadre d'un projet portant sur la durabilité de la production porcine, l'équipe d'Alain Doyen, en STA, a extrait des protéines de cœurs et poumons de porcs. Ces derniers ont été ajoutés aux aliments poulets à titre de protéine hautement digestible et les effets sur le microbiote et le métabolome cæcal et la digestibilité des nutriments seront évalués. Nous avons deux témoins avec et sans antibiotiques. L'objectif étant de remplacer les antibiotiques, toujours très utilisés sur le terrain, il est important de les avoir comme témoins. Un cocktail de phage a également été testé. 280 poulets de chair de génétique Ross 308 ont été répartis aléatoirement dans 40 cages comprenant sept oiseaux chacun.

Quatre traitements ont été testés, soit un traitement antibiotique (contrôle positif), un contrôle négatif (moulée standard), un traitement de phages et un de peptides bioactifs.

Les oiseaux avaient accès à l'eau et la moulée à volonté, suivant les trois phases alimentaires (début, croissance, finition).

Lors des abattages, aux jours 20 et 35, le contenu cæcal a été récolté pour analyse, et le séquençage Shotgun sera utilisé pour évaluer l'impact des phages et des peptides bioactifs sur la composition bactérienne du microbiote cæcal des oiseaux, en particulier au niveau d'*Escherichia coli* (*E. coli*). Par ailleurs, un échantillon de sang a été prélevé sur un oiseau par cage, au jour 20, pour analyses, afin de déterminer si les traitements influent positivement ou négativement sur la réponse immunitaire des oiseaux, en utilisant des kits ELISA et sur le métabolome.

Les résultats ont montré des effets positifs des phages et des peptides bioactifs durant la période 10-21 jours avec une tendance pour un meilleur gain des traitements phages par rapport au témoin ($P = 0.06$) et un indice amélioré pour les traitements phages et peptides par rapport au témoin alors qu'ils ne différaient pas des antibiotiques ($P < 0.05$). Les autres analyses sont en cours.



Applications attendues

Stratégies pour réduire l'utilisation des antibiotiques dans la production de poulets de chair.



Partenaires

Syntbiolab, CRSAD



Faits saillants

Convention des employés

Les négociations de la convention collective des employés sont en cours. Les discussions portent sur des aspects essentiels de travail, reflétant l'engagement de la partie patronale et des syndiqués envers le bien-être des employés du CRSAD et le maintien d'un environnement de travail équitable.

Départ à la retraite

C'est avec reconnaissance que le CRSAD souligne le départ à la retraite de Jean-Pierre Gendron, après cinq années de services dévoués et d'engagement indéfectible. Jean-Pierre, nous te souhaitons une retraite remplie de bonheur, de santé et de nouvelles aventures.

Nouvelles recrues

Le CRSAD souhaite la bienvenue à ses nouveaux collaborateurs : **Mathieu Bletzacker, directeur financier, Audrey Bourgoïn, adjointe de direction aux ressources humaines, Annie Harvey, adjointe de direction, Ségolène Maucourt, chercheure associée.**



Convention MAPAQ

Le CRSAD a conclu une convention de partenariat avec le MAPAQ, pour une durée de trois ans, renforçant ainsi sa capacité à poursuivre sa mission de recherche. Grâce à cet accord, le CRSAD pourra soutenir des initiatives permettant d'avoir un impact encore plus significatif sur les défis auxquels le Centre est confronté.

Rénovations des bâtiments DC137 et 149

Notre engagement envers le bien-être animal se concrétise par des rénovations ciblées visant à améliorer les conditions de vie de nos pensionnaires. Ces rénovations comprennent l'installation d'équipements au poulailler, créant ainsi un environnement plus enrichissant et confortable pour nos animaux.

D'autres travaux sont effectués dans le bâtiment d'élevage de génisses de remplacement où tout le système de ventilation est mis à niveau.

Tapis de vaches (Bien-être animal)

Pour les vaches laitières, nos efforts en matière de bien-être animal se concrétisent par la rénovation des stalles et le remplacement du tapis de l'aire de couchage par un nouveau, plus confortable, permettant d'apporter une amélioration substantielle à leurs conditions d'hébergement.

Services-conseils apicoles

L'année 2023 a été caractérisée par la consolidation des initiatives lancées en 2021 et 2022, ainsi que par la finalisation des projets en cours dans le secteur apicole.

La saison apicole 2023 a connu des particularités saisonnières et régionales, mais rien qui a nécessité des actions immédiates et importantes. Les priorités d'action à court et moyen termes, définies lors d'une réunion en février 2023, ont été suivies avec rigueur, avec quelques ajustements au fil de l'année. Cette réunion a réuni différents acteurs du secteur pour identifier les axes prioritaires d'intervention.

Les actions à court terme ont inclus la finalisation des projets en cours, la poursuite des chroniques apicoles et l'amélioration de leur référencement, la consultation continue auprès des apiculteurs pour mieux évaluer leurs besoins et la mise en place d'un mode hybride de réponse aux questionnements des apiculteurs.

Quant aux actions à moyen terme, elles ont porté sur des sujets cruciaux tels que la gestion du *varroa* et la poursuite des activités de transfert et de vulgarisation sur ce sujet, la diffusion du programme de génétique apicole et la diffusion des progrès issus de ce programme auprès des apiculteurs, la priorisation des formations sur les maladies apicoles, notamment sur le *varroa* et l'élevage de reines, ainsi que l'évaluation de la nécessité d'établir un guide des bonnes pratiques en nourrissage.

Parmi les réalisations marquantes de 2023, nous comptons :

- Publication du Guide des bonnes pratiques apicoles et agricoles en pollinisation;
- Publication de vidéos ayant pour thème le *varroa* en collaboration avec la SACLI;
- Collaboration à la demande de révision des normes en apiculture biologique par les AADQ;
- Préparation d'un arbre décisionnel des traitements contre le *varroa*;
- Poursuite de la publication de la chronique apicole « Au rucher cette semaine ».

L'année 2023 a donc été marquée par une progression méthodique et réfléchie dans le secteur apicole, avec un engagement continu envers l'amélioration des pratiques et des connaissances au sein de la communauté apicole.



Guides, formation et visites

Visite d'étudiants de 1^{er} cycle

(Environnement des bâtiments agricoles)

Dans le cadre de ce cours, les étudiants apprennent à concevoir un système de ventilation et un système de gestion des fumiers. Cette visite a donc servi à leur montrer le côté pratique de ces systèmes dans les bâtiments laitiers : ventilation transversale conventionnelle et ventilation tunnel d'été, système de raclette, séparateur et aires d'exercice. C'est un total de 19 étudiants et 3 ac-compagnateurs que le CRSAD a accueillis sur son site le 11 septembre 2023.

Visite d'étudiants de 1^{er} cycle en productions animales durables

Cette visite complète l'introduction du cours de Productions animales durables (SAN-1003) du 1^{er} cycle en agronomie. Elle sert à illustrer la complexité des systèmes agricoles ou l'interac-tion entre les principaux champs agronomiques, soit les sols et l'environnement, les productions végétales, les productions animales, ainsi que l'agroéconomie, le génie agroenvironnemental et la transformation des aliments. C'est un total de 64 étudiants et 10 accompagnateurs que le CRSAD a accueillis sur son site le 15 septembre 2023.

Chronique apicole *Au rucher cette semaine*

La chronique apicole « Au rucher cette semaine » est une infolettre apicole transmise par courriel aux membres des Apiculteurs et apicultrices du Québec et dans la section Bulletin apiculture du site Web Agri-Réseau <https://www.agrireseau.net/apiculture/documents?a=1&s=3602>. La chronique couvre différents sujets apicoles en lien avec le moment de la saison, concerne les bonnes pratiques apicoles ou l'actualité scientifique. En 2023, ce sont 23 chroniques qui ont été publiées.

Guide des bonnes pratiques apicoles et agricoles en pollinisation

Ce guide a été produit via le projet ayant pour objectif de fournir des informations de base aux apiculteurs et producteurs fruitiers et maraîchers concernant la pollinisation par les abeilles domestiques et la régie des principales cultures ayant recours aux abeilles comme pollinisateurs commerciaux. Également de favoriser la communication et les échanges entre les apiculteurs et les producteurs clients, afin que chacun soit sensibilisé aux réalités, contraintes et défis de l'autre secteur.

Le guide fut complété en 2023 et publié sur le site Web d'Agri-réseau et celui du CRSAD. Sur Agri-Réseau, il a été vu 472 fois depuis les 120 derniers jours.

Projets de recherche en cours
Normes de biosécurité à respecter
**Aucun accès sur le site
sans autorisation**
 CRSAD
(418) 286-3353



Publications scientifiques

Quelques articles scientifiques publiés dans le cadre de différents projets réalisés au CRSAD. L'ensemble des articles publiés sont disponibles sur le site Web du CRSAD et dans le Rapport de projets qui sera publié en cours d'année 2024.

« [La sélection génétique de l'abeille mellifère: Observation of Genetic Gain with Instrumental Insemination of Honeybee Queens](#) » S. Maucourt, A. Rousseau, F. Fortin, C. Robert, P. Giovenazzo

« [The contribution of adipose stores to milk fat : Implications on optimal nutritional strategies to increase milk fat](#) » D. E. Rico, A. Razzaghi

« [Increased dietary vitamin D₃ and C_a partially alleviate heat stress symptoms in lactating Holstein cows independently of basal concentrations of vitamin E and S_e](#) » A. Ruiz-González, W. Suissi, L. H. Baumgard, Y. Martel-Kennes, P. Y. Chouinard, R. Gervais, D. E. Rico

« [Effect of postruminal supply of linseed oil in dairy cows : 1. Production performance and fate of postruminally available a-linolenic acid](#) » R. Gervais, D. E. Rico, S. M. Peña-Cotrino, Y. Lebeuf, P. Y. Chouinard

« [Effect of postruminal supply of linseed oil in dairy cows : 2. Milk fatty acid profile and oxidative stability](#) » D. E. Rico, R. Gervais, S. M. Peña-Cotrino, Y. Lebeuf, P. Y. Chouinard

« [Expert knowledge-based modelling approach for mapping beekeeping suitability area](#) » G. A. Fotso Kamga, Y. Bouroubi, M. Germain, A. Mengue Mbom, M. Chagnon

« [Plasma and milk metabolomics revealed changes in amino acid metabolism in Holstein dairy cows under heat stress](#) » E. Jorge-Smeding, Y. H. Leung, A. Ruiz-González, W. Xu, A. L. Astessiano, A. I. Trujillo, D. E. Rico, Á. Kenéz

« [Dietary supplementation of vitamin D₃ and calcium partially recover the compromised time budget and circadian rhythm of lying behavior in lactating cows under heat stress](#) » K. Wang, A. Ruiz-González, S. E. Räisänen, V. Ouellet, A. Boucher, D. E. Rico, M. Niu

« [Observation of genetic gain with instrumental insemination of honeybee queens](#) », S. Maucourt, A. Rousseau, F. Fortin, C. Robert, P. Giovenazzo

« [Is there a right time for dairy alpine goat kid weaning - How does the weaning age of dairy Alpine goat kids affect their growth and behavior?](#) » S. Bélanger-Naud, T. Wolfe, A. Zambelis, J. Lévesque, C. Julien, E. Vasseur

« [Growth performance, organ weight, and plasma metabolites in broiler chickens fed corn-soybean meal diet containing berry pomaces and fed without or with multienzymes supplement](#) » M. Kithama, Y. I. Hassan, X. Yin, K. Ross, C. Julien, Y. Martel-Kennes, E. G. Kiarie, M. S. Diarra

« [Impact of high zinc oxide supplementation or lignocellulose supplement on chronic markers of intestinal inflammation and growth of weaned piglets](#) » F. Guay, E. Selmi, L. L. Verso, A. T. Vincent, M.-P. Létourneau-Montminy ASAS Midwest Meeting, Madison, WI, March 10-13, 2024 (Poster)

Équipe du CRSAD

Direction

Donald Gilbert, directeur général
Mathieu Bletzacker, directeur financier
Annie Dumas, directrice des opérations André Perreault, contremaître
Daniel Rico, directeur scientifique
Hassina Yacini, directrice gestion de projets

Administration

Audrey Bourgoïn, adjointe de direction aux ressources humaines
Jocelyne Couture, agente de bureau
Sonia Fournier, agente de bureau
Annie Harvey, adjointe de direction
Sabrina Provost, agente de bureau

Recherche et développement

Angel René Alfonso Avila, chercheur
Martine Bernier, chargée de projets apicoles
Madeleine Chagnon, chercheuse contractuelle
Carl Julien, chercheur
Georges Martin, chargé de projets apicoles
Segolène Maucourt, chercheuse contractuelle
Marilène Paillard, chargée de projets apicoles
Daniel Rico, chercheur et directeur scientifique
Andrée Rousseau, chercheure

Techniciens et professionnels de recherche

Vincent Demers-Caron, professionnel de recherche
Jacinthe Julien, professionnelle de recherche
Hélène Lavallée, technicienne en productions animales
Laurence Plamondon, professionnelle de recherche

Animaliers

Samuel Agueda Lopez, caprin laitier
Delter Ahimar Agueda Mazariegos, avicole et porcin
Mike Allard, entretien et grandes cultures
Laurie Beaulieu, avicole et porcin
Michaël Benoît, apiculture
Philippe Cantin, bovin laitier
Jose Chach Monroy, apiculture
Édith Desmarais, bovin de boucherie
Marianne Gagnon, avicole et porcin
Luc Gignac, bovin de boucherie
Emma Joaquina Juarez Ruiz, avicole et porcin
Stéphane Julien, bovin laitier
Cassandra Mattioli, bovin laitier
Agathe Montambault, caprin laitier
Jonathan Moreau, bovin laitier
Donald Vallée, entretien et grandes cultures
Ervin Yuvini Zacarias Tomas, avicole et porcin

Performances de nos troupeaux permanents



Abeilles

Nombre de colonies hivernées :	419
Colonies hivernées extérieures :	76
Colonies hivernées intérieures (caveau) :	191
Pertes hivernales (colonies) :	59
Nombre de colonies au printemps :	360
Nombre de colonies ajoutées :	258
Pertes hivernales (%) :	14
Pertes estivales (%) :	21
Nombre de colonies à la fin de la saison apicole :	450
Production	
Nombre de ruchers :	19
Ruches en production :	341
Total de miel produit (kg) :	4 569
Moyenne de miel par colonie (kg) :	13.4



Vaches laitières

Nombre moyen de vaches Holstein :	74
Production annuelle par vache	
Quantité de lait (kg) :	10 192
Quantité de gras (kg) :	425
Quantité de protéine (kg) :	350
Autres	
Âge des taures au vêlage (année-mois) :	1-11
Intervalle de vêlage (jours) :	386
Taux de réforme (%) :	34
Taux de remplacement (%) :	24
Cellules somatiques ('000) :	96
Classification	
Excellente :	1
Très bonne :	14
Bonne plus :	42
Bonne :	16
Passable :	0



Chèvres laitières

Nombre moyen de chèvres Alpine : 85

Production

Quantité de lait (kg) : 1 311

Quantité de gras (kg) : 46

Quantité de protéine (kg) : 42

Autres

Poids moyen des chevrettes au sevrage (kg) : 15.9

Poids moyen des chevrettes à la saillie (kg) : 34.3

Moyenne de la classe de la race (MCR)

Lait : 243

Gras : 239

Protéines : 259



Vaches de boucherie

Nombre moyen de vaches
Angus-Simmental : 53

Nombre total de vêlages : 53

Performances zootechniques

Poids des veaux à la naissance (kg) : 38.6

Poids des veaux au sevrage (kg) : 289.5

Âge des veaux au sevrage (jours) : 207

GMQ veaux avant sevrage (kg/jr) : 2.67

Taux de mortalité avant le sevrage (%) : 0

Intervalle moyen de vêlage (jours) : 372

Âge moyen des taures au 1^{er} vêlage
(mois) : 24

Veaux issus d'insémination (%) : 46.4

Nos collaborateurs de recherche

- Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)
- Agri-Marché
- Agro-Bio Contrôle inc.
- Api Culture Hautes Laurentides inc.
- Association des producteurs de canneberges du Québec (APCQ)
- Centre d'expérimentation et de développement en forêt boréale (CEDFOB)
- Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB⁺)
- Centre de développement du porc du Québec (CDPQ)
- Centre de recherche et de développement de Sherbrooke
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)
- Citadelle - Coopérative de producteurs de sirop d'érable
- Club Environnemental et Technique Atocas Québec (CETAQ)
- Conseil canadien du miel
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG)
- Consortium de recherche et Innovations en bioprocédés Industriels du Québec (CRIBIQ)
- Couvoir Scott
- Dairy Farmers of Canada
- Espace Abeille
- Fruits d'Or
- Génome British Columbia
- Génome Canada
- Génome Québec Ontario
- Groupe Cérès inc.
- Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA)
- Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ), Université Laval
- Intermiel
- Jefe Nutrition inc.
- Lactanet
- Les Apiculteurs et Apicultrices du Québec (AADQ)
- Les Éleveurs de porcs du Québec (EPQ)
- Les Éleveurs de volailles du Québec (EVQ)
- Les Producteurs d'oeufs du Canada
- Les Producteurs laitiers du Canada
- Les Producteurs de lait du Québec (PLQ)
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
 - Programme Innov'Action
 - Programme PADAAR
- Mitacs
- Novalait
- Olymel
- Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (OMAFRA)
- Probiotech International inc.
- Rayon de miel
- Reines de la pollinisation
- Sollio Agriculture
- Stanabbey
- Syntbiolab
- Synergie Eurobec International Itée
- Université Laval
- Université McGill
- Université de Montréal – Faculté de médecine vétérinaire (FMV)
- Université de Sherbrooke
- Université du Québec à Montréal (UQÀM)

