

Marie-Pier Lachance, conseillère en bien-être animal, Éleveurs de porcs du Québec  
mariepierlachance@upa.qc.ca

# L'usage judicieux des antibiotiques, c'est l'affaire de tous

**L'usage thérapeutique des antibiotiques se révèle essentiel afin de combattre les maladies qui peuvent survenir dans les élevages et assurer la rentabilité et la viabilité des troupeaux porcins québécois. L'antibiorésistance représente toutefois un enjeu préoccupant aussi bien chez les animaux que chez les humains. L'apparition d'une résistance aux antibiotiques peut entraîner des difficultés à traiter des infections qui auparavant étaient banales à soigner. L'usage judicieux des antibiotiques est donc l'affaire de tous comme en témoignent les articles de la présente édition.**

Les éleveurs de porcs sont de plus en plus sensibilisés à l'usage judicieux des antibiotiques. Le Bilan socioéconomique du secteur porcin québécois, réalisé par le Groupe AGÉCO, en 2012,

montre que 80 % des éleveurs font un usage adéquat des antibiotiques, c'est-à-dire qu'ils les utilisent exclusivement à des fins thérapeutiques, voire occasionnellement de façon préventive.

Il est avantageux pour les éleveurs de porcs de se soucier de l'antibiorésistance, tant pour eux et leurs employés, que pour les animaux qu'ils élèvent. Si les animaux développent une antibiorésistance, les éleveurs posséderont moins de solutions pour les soigner adéquatement, risquant d'engendrer des répercussions financières importantes pour les éleveurs.

## **Une surveillance propre au Québec**

Différentes stratégies sont déployées au Québec afin de contrôler la résistance aux antimicrobiens dans le cheptel porcin québécois. Dès les années 2000, les Éleveurs de porcs du Québec ont mis en place un outil de monitoring des prescriptions des antibiotiques avec la Chaire de recherche sur la salubrité des viandes de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Un des objectifs est de favoriser un

usage judicieux des médicaments par l'accompagnement des éleveurs et des vétérinaires émettant des prescriptions. Le Québec est la seule province à effectuer une telle surveillance au Canada. Un autre élément qui nous démarque est que le Québec est aussi la seule province où l'utilisation des antibiotiques doit être prescrite par un vétérinaire.

## **Conserver une viande exempte de résidus**

De nombreuses autres actions ont été mises en place par le secteur porcin pour favoriser un usage judicieux des antibiotiques et produire une viande de qualité exempte de résidus. Dans cette édition, vous trouverez une série d'actions qui ont été mises en place afin de comprendre le phénomène de l'antibiorésistance, de sensibiliser les éleveurs face à cet enjeu et de proposer des solutions efficaces permettant à la fois l'amélioration de la santé des troupeaux, la rentabilité des fermes et l'usage judicieux des antibiotiques.

Collaboration du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

# Les propriétaires d'animaux sensibilisés à l'usage judicieux des antibiotiques

La campagne de sensibilisation « Les antibiotiques : en faire bon usage, c'est sage! » a été lancée en octobre lors de la troisième assemblée annuelle des partenaires de la Stratégie québécoise de santé et de bien-être des animaux pour sensibiliser les propriétaires d'animaux d'élevage et de compagnie à l'importance d'utiliser de façon judicieuse les antibiotiques.

L'augmentation de la résistance des bactéries aux antibiotiques est une préoccupation mondiale en matière de santé animale et de santé publique.

## Des outils pour les éleveurs

Un groupe de travail réunissant des représentants de plusieurs organisations, dont l'Union des producteurs agricoles, a donc conçu des outils de sensibilisation pour inciter les propriétaires d'animaux de compagnie et les éleveurs à utiliser adéquatement les antibiotiques. Les travaux de ce groupe se font dans le cadre de la Stratégie québécoise de santé et de bien-être des animaux. Toutes les organisations partenaires de cette stratégie sont invitées à utiliser ces outils afin de favoriser un usage judicieux des antibiotiques et ainsi prévenir le développement de résistance des bactéries à leur égard.

## Emploi responsable = efficacité des antibiotiques

Un emploi responsable des antibiotiques dans tous les domaines ayant trait à la santé contribue à conserver l'efficacité des antibiotiques qui sont souvent essentiels au traitement des maladies tant chez les humains que chez les animaux. De plus, cette initiative est primordiale pour protéger la santé humaine et la santé des animaux de même que la santé économique des exploitants agricoles qui se consacrent à la production animale.

Pour en savoir plus sur la campagne « Les antibiotiques : en faire bon usage, c'est sage! », vous pouvez visiter le site Internet du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec au [www.mapaq.gouv.qc.ca/antibiotiques](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/antibiotiques). Pour obtenir plus de renseignements sur la Stratégie québécoise de santé et de bien-être des animaux, consultez le site Internet [www.mapaq.gouv.qc.ca/unesaniebienpensee](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/unesaniebienpensee).

**LES ANTIBIOTIQUES**

**EN FAIRE BON USAGE, C'EST SAGE!**

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

**POUR QUE LES TRAITEMENTS RESTENT EFFICACES ENCORE LONGTEMPS...**

- Demeurez attentif à la santé de vos animaux.
- Faites équipe avec votre médecin vétérinaire.
- Suivez ses conseils et ses directives.

**DES RÉPONSES AU**  
[www.mapaq.gouv.qc.ca/antibiotiques](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/antibiotiques)

Une initiative des partenaires  
 DE LA STRATÉGIE QUÉBÉCOISE DE SANTÉ ET DE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX

Logos des partenaires: UPA, AMVQ, AVEQ, AQINAC, Université de Montréal, etc.

La campagne « Les antibiotiques : en faire bon usage, c'est sage! » s'adresse aux propriétaires d'animaux d'élevage tout comme à ceux de compagnie (chiens et chats).

Ann Letellier, B.Sc., M.Sc., Ph.D., directrice de la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [ann.letellier@umontreal.ca](mailto:ann.letellier@umontreal.ca)

Nadia Bergeron, D.M.V., M.Sc., Ph.D., professionnelle de recherche à la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [nadia.bergeron@umontreal.ca](mailto:nadia.bergeron@umontreal.ca)



# L'ABC des antibiotiques

**Les antibiotiques ont été découverts il y a très longtemps pour contrôler les infections bactériennes. Plusieurs antibiotiques sont disponibles en médecine humaine et en médecine vétérinaire. Devant la résistance de certaines bactéries à des antibiotiques et le peu de nouveaux antibiotiques mis en marché par les compagnies pharmaceutiques pour pallier cette situation, il est important de bien utiliser les antibiotiques existants pour maintenir leur efficacité.**

## Qu'est-ce qu'un antibiotique?

Selon le dictionnaire Larousse, un antibiotique est une substance d'origine naturelle ou synthétique utilisée contre les infections causées par des bactéries. Un antibiotique a pour but d'éliminer une bactérie (bactéricide) ou d'en interrompre sa propagation (bactériostatique). Une bactérie est un microorganisme unicellulaire qui représente l'une des plus simples formes de vie cellulaire et possède dans son bagage génétique tout le matériel nécessaire à sa reproduction.

Il faut noter par contre que les antibiotiques sont inefficaces contre les virus et la plupart des parasites qui sont d'autres types d'agents infectieux. Au Québec, les antibiotiques sont utilisés en médecine vétérinaire en usage curatif, préventif ou comme facteur de croissance. Actuellement, Santé Canada « réévalue les médicaments antimicrobiens qui prétendent stimuler la croissance chez les animaux » afin de décider si une loi devrait être votée.

## Comment choisir le bon antibiotique ?

Il y a plusieurs aspects à considérer par les vétérinaires lors du choix d'un antibiotique pour traiter une infection bactérienne. Nous n'en décrivons que quelques-uns ici. Tout d'abord, on doit prendre en considération le spectre d'activité de l'antibiotique, il faut se demander si celui choisi est actif contre la bactérie suspectée ou, idéalement,

isolé du site d'infection. L'antibiotique peut avoir un spectre large (agit sur une large gamme de bactéries) ou un spectre étroit (l'antibiotique est efficace sur un nombre restreint de genres bactériens). Certaines bactéries peuvent être résistantes à l'antibiotique choisi soit par une résistance dite naturelle ou une résistance acquise.

Pour orienter le choix thérapeutique, il est possible de faire un antibiogramme sur la bactérie isolée de l'animal malade. Un antibiogramme est réalisé en laboratoire et permet de tester la sensibilité de la bactérie sur une panoplie d'antibiotiques et d'identifier ceux auxquels la bactérie en

question est sensible (pouvant traiter l'animal) et ceux auxquels elle est résistante (aucune efficacité).

Il faut aussi évaluer le type d'activité de l'antibiotique qui est recherché dans ce cas précis : éliminer une bactérie (bactéricide) ou en interrompre sa propagation (bactériostatique). Les antibiotiques ayant une action de type bactéricide seront préconisés lors d'infection très grave (par exemple : une méningite).

Les antibiotiques peuvent être classés en famille selon leur structure chimique (voir tableau ci-dessous). Ce type de classement est probablement le plus connu de tous.

Quelques familles d'antibiotiques et des exemples associés

FAMILLES D'ANTIBIOTIQUES	EXEMPLES D'ANTIBIOTIQUES
Aminoglycosides	Néomycine, Streptomycine
Bêta-lactamines	Pénicillines, ampicilline, amoxicilline
Lincosamides	Lincomycine
Macrolides	Tylosine
Phénicoles	Florfenicol
Pleuromutiline	Tiamuline
Sulfamides	Sulfathiazole, Sulfamethazine
Tétracyclines	Tétracycline, Oxytétracycline
Triméthoprim	Triméthoprim

Les diverses familles d'antibiotiques possèdent des mécanismes d'action communs et par le fait même des mécanismes de résistance communs. Ce ne sont pas toutes les bactéries qui sont affectées par les antibiotiques, quelques-unes échappent aux mécanismes d'action de certains antibiotiques, ce qui leur permet de survivre et de se multiplier au sein de l'hôte.



## Quatre catégories en regard de l'importance des antibiotiques en médecine humaine

Les antibiotiques sont groupés en fonction de leur importance en médecine humaine (comme il a été établi par Santé Canada). Il existe quatre catégories :

- I- très haute importance en médecine humaine;
- II- haute importance en médecine humaine;
- III- importance moyenne en médecine humaine;
- IV- faible importance en médecine humaine.

Ces différentes catégories sont révisées régulièrement et les antibiotiques peuvent changer de catégorie selon la période de l'évaluation. En médecine vétérinaire, les usages thérapeutiques avec des antibiotiques de classe I sont à éviter le plus possible.

## Plusieurs autres facteurs à considérer dans le choix

Finalement, il faut aussi considérer la voie d'administration des antibiotiques, le devenir de ces médicaments dans l'organisme, la nature de l'infection et l'état du malade entre autres choses. En médecine vétérinaire, le coût du traitement ainsi que la période de retrait des antibiotiques dans les aliments d'origine animale sont des facteurs non négligeables à considérer lors du choix d'un antibiotique. Lorsqu'un antibiotique précis est choisi, on constate qu'il y a une réflexion importante derrière ce processus médical.

## Pourquoi certains traitements ne semblent pas fonctionner ?

Les bactéries peuvent développer des mécanismes de résistance à certains antibiotiques et même à plusieurs familles d'antibiotiques, ce qui explique que des bactéries possèdent parfois plusieurs résistances et qu'il est parfois difficile de trouver un antibiotique pour traiter l'homme ou l'animal. Une infection bactérienne ne répondant pas au traitement amène une maladie prolongée, un risque plus élevé de mortalité et un coût de production plus important.

Il y a deux types de résistance, celle dite naturelle et celle acquise par la bactérie. La résistance naturelle est celle que l'on observe chez les bactéries lors de la découverte de l'antibiotique. Cette résistance est présente normalement chez un groupe bactérien.

La résistance acquise est celle que la bactérie acquiert dans le temps et qui modifie le matériel génétique de la bactérie. Cette résistance peut s'obtenir par l'acquisition de gènes extérieurs ou par des changements au niveau du matériel génétique (voir article sur les solutions de rechange).

Il faut aussi comprendre la différence entre la résistance croisée et la résistance multiple. La résistance croisée est la résistance impliquant un mécanisme de résistance commun que l'on peut retrouver à l'intérieur d'une même famille d'antibiotique. Certaines mutations chez les bactéries peuvent les rendre résistantes à tous les membres ou à certains membres d'une même famille. La résistance multiple se rencontre chez une bactérie qui a acquis plusieurs gènes de résistance à des antibiotiques appartenant à des familles différentes, donc la résistance multiple fait appel à plusieurs mécanismes de résistance. On peut parler de multirésistance lorsqu'une bactérie est résistante à un minimum de 3 familles d'antibiotiques.

## Est-ce que l'on surveille l'antibiorésistance au Canada et au Québec?

Au Canada, le Programme intégré canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens (PICRA) de l'Agence de santé publique du Canada surveille les variations temporelles à l'échelle nationale quant à l'emploi des agents antimicrobiens et à l'émergence de la résistance bactérienne envers ces derniers. Au Québec, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) administre le Programme québécois de surveillance de la résistance aux agents antimicrobiens des bactéries d'origine animale. Il faut aussi souligner que le Québec est la seule province canadienne où tous les antibiotiques utilisés chez les animaux doivent avoir une ordonnance vétérinaire (article 9 de la *Loi sur les médecins vétérinaires*) ce qui permet à nos animaux d'être traités avec la collaboration de professionnels de la santé animale.



## Comment faire un choix judicieux ?

Prenons un exemple concret :

Un porc a une infection à *Salmonella* Typhimurium. Il est impossible de traiter ce type d'infection avec de la pénicilline, des macrolides ou des lincosamides, car cette bactérie possède une résistance naturelle à ces antibiotiques. Des études démontrent que *Salmonella* Typhimurium peut-être multirésistante à 5 antibiotiques : ampicilline, chloramphénicol, streptomycine, sulfonamide et tétracycline. Dans ce cas, l'utilisation d'un antibiogramme pourrait être utile afin de savoir si la souche en cause dans notre cas est résistante à ces cinq antibiotiques. Si la souche est résistante à tous ces antibiotiques, il faut donc trouver une autre solution. Il faut utiliser la cascade de décisions en évaluant les paramètres discutés plus haut. Il faut aussi tenir compte du temps de retrait pour éviter la présence de résidus médicamenteux dans les aliments d'origine animale. Il est primordial de respecter les temps de retrait homologués par Santé Canada avant que les animaux de consommation ne soient abattus pour prévenir la présence de résidus médicamenteux. Il est nécessaire de consulter son vétérinaire qui fera un diagnostic basé entre autres sur les signes cliniques, les antécédents médicaux et les examens de laboratoire. Selon le diagnostic, le vétérinaire fera des recommandations appropriées sur l'opportunité d'utiliser des antibiotiques et leur utilisation judicieuse.

Les antibiotiques sont des outils indispensables pour le traitement des infections bactériennes tant en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire. Cependant, nous devons de façon individuelle et de façon collective justifier nos choix de traitement pour conserver le plus longtemps possible l'efficacité des molécules. Il y aura toujours l'apparition de résistances, mais en faisant des choix judicieux, la progression des bactéries résistantes sera mieux contrôlée.

On trouve d'autres informations sur le site Internet du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. [http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/santeanimale/usage\\_antibiotiques/Pages/utilisation\\_antibiotiques.aspx](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/santeanimale/usage_antibiotiques/Pages/utilisation_antibiotiques.aspx)

Ann Letellier, B.Sc., M.Sc., Ph.D., directrice de la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [ann.letellier@umontreal.ca](mailto:ann.letellier@umontreal.ca)

Nadia Bergeron, D.M.V., M.Sc., Ph.D., professionnelle de recherche à la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [nadia.bergeron@umontreal.ca](mailto:nadia.bergeron@umontreal.ca)

# Des solutions de rechange pour lutter contre la résistance des bactéries aux antibiotiques

En santé publique, l'antibiorésistance est le sujet de l'heure à l'échelle mondiale et est considérée par tous les spécialistes comme un des enjeux les plus importants pour la santé humaine et animale. Voilà pourquoi le développement de solutions de rechange aux antibiotiques est devenu une nécessité et représente l'une des mesures envisagées pour lutter contre l'antibiorésistance. Les laboratoires s'activent : des stratégies de remplacement des antibiotiques sont en développement.



## Mais pourquoi y a-t-il de la résistance?

Les diverses classes d'antibiotiques ont des cibles spécifiques pour détruire les bactéries. Ce ne sont pas toutes les bactéries qui sont affectées par les antibiotiques. Quelques-unes échappent aux mécanismes d'action de certains antibiotiques, leur permettant de survivre et de continuer à se multiplier au sein de l'hôte. Ces bactéries peuvent développer des mécanismes de résistance à certains antibiotiques et même à plusieurs classes d'antibiotiques, ce qui explique parfois que des bactéries possèdent plusieurs résistances. Toutefois, elles peuvent être sensibles à d'autres antibiotiques que ceux pour lesquels elles portent la résistance.

Il y a deux formes de résistance, celle dite naturelle et celle acquise par la bactérie.

La résistance naturelle est celle qui est propre à certaines bactéries ayant des caractéristiques qui leur per-

mettent de ne pas être vulnérables. Par exemple, un *Escherichia coli* n'est pas vulnérable à la pénicilline, car il contient une paroi cellulaire qui n'est pas susceptible à cet antibiotique.

La résistance acquise est celle qui est la plus préoccupante, car elle est associée à l'acquisition de modifications au sein du matériel génétique de la bactérie. Comment ces modifications apparaissent-elles? Elles peuvent être causées par l'acquisition de gènes de résistance ou à des erreurs de répllication du matériel génétique lorsque la bactérie se divise durant sa multiplication. Ce sont ces changements (mutations) qui parfois vont apporter à la bactérie de nouvelles caractéristiques notamment sur le plan de la résistance à certains antibiotiques. La bactérie qui a des gènes de résistance possède un avantage car en présence de l'antibiotique, il s'installe une pression de sélection qui favorisera la bactérie résistante à cet antibiotique au détriment des bactéries sensibles. L'usage de cet anti-

biotique permettra donc aux bactéries possédant cette résistance de survivre chez l'humain ou l'animal traité. Les bactéries résistantes pourront donc, lors de leur multiplication, transférer cette résistance aux nouvelles bactéries qui verront le jour.

Afin de compliquer encore plus le portrait, certaines bactéries résistantes ont la capacité de transférer leurs gènes de résistance à d'autres bactéries de la même espèce ou de genres bactériens différents. Ainsi, un *E. coli* peut transférer à un autre *E. coli* certains gènes de résistance portés sur des éléments mobiles. Il est aussi possible que ce même *E. coli* transfère ses gènes de résistance à une bactérie d'un autre genre comme *Salmonella*. Ceci devient alors encore plus préoccupant, car, comme on le sait, cette dernière peut se transmettre à l'humain lorsque la viande n'est pas manipulée ou cuite adéquatement. En résumé, une bactérie initialement sensible à un antibiotique précis devient, à la suite

de l'acquisition de gènes, résistante à ce même antibiotique et parfois à plusieurs antibiotiques.

L'usage d'antibiotiques par voie orale expose la microflore intestinale à des doses pouvant exercer une pression de sélection sur les bactéries résistantes. Une inquiétude supplémentaire s'installe, car les bactéries commensales (non pathogènes) peuvent transférer des gènes de résistance à des bactéries pathogènes, amenant une problématique thérapeutique supplémentaire. En terme simple, les pathogènes risquent d'être résistants à un ou plusieurs antibiotiques, ce qui rend le traitement plus complexe et souvent plus dispendieux.

### Y a-t-il des solutions à cette situation?

Le développement de solutions de rechange aux antibiotiques est donc devenu une nécessité, et est l'une des mesures envisagées pour lutter contre l'antibiorésistance. Dans ce contexte, la Chaire de recherche en salubrité des viandes (CRSV) mène un programme de recherche sur le développement de stratégies de rechange aux antibiotiques chez le porc et la volaille.

Les stratégies de rechange aux antibiotiques suivantes sont en cours dans nos laboratoires :

- le développement d'un vaccin oral contre *Salmonella* et *Streptococcus suis* ;
- la préparation de poudre d'œufs contenant des anticorps contre *Salmonella* et *Campylobacter* afin d'en faire un additif alimentaire efficace pour combattre ces agents pathogènes ;
- les usages d'acides organiques et d'huiles essentielles dans l'aliment et les stratégies de présentation de l'aliment.



## Texture et granulométrie vs santé intestinale

À titre d'exemple, voici un résumé de nos résultats de recherche sur l'impact de la texture et de la granulométrie de l'aliment des porcs sur la santé intestinale.<sup>1</sup>

Aucune étude ne s'était penchée sur les effets de la texture et de la granulométrie de la moulée sur la santé intestinale. Une modification de la diète peut entraîner un changement quant à la flore digestive et par le fait même, sur le plan de la biorégulation des acides gras volatils. Les acides gras volatils sont produits par des bactéries du système digestif. Ces bactéries appartiennent principalement aux genres *Lactobacillus* ou *Bifidobacterium*, des bactéries amicales que l'on retrouve dans les yogourts. Fait intéressant, les acides gras volatils possèdent des propriétés antimicrobiennes. Il est donc possible de croire qu'une modulation de la concentration des acides gras volatils dans le système digestif pourrait affecter la prévalence de certaines bactéries, telles les *E. coli* pathogènes et les salmonelles.

Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer les effets de la texture et de la granulométrie de la moulée sur les performances de croissance, les teneurs intestinales des différents acides gras volatils ainsi que la prévalence des *E. coli* pathogènes et des salmonelles chez le porc en engraissement.

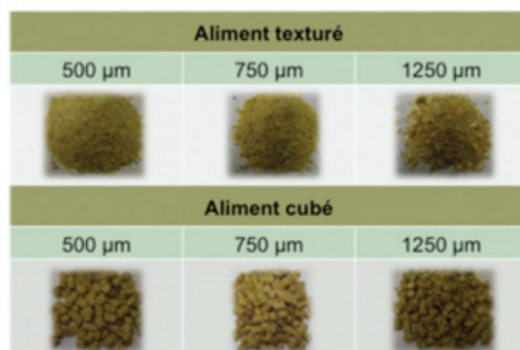
### Chez 800 porcs en engraissement

Pour ce faire, un essai à la ferme a été mené. Plus de 800 porcs d'engraissement ont reçu l'une des six diètes suivantes : moulée cubée ou texturée, de granulométrie 500 µm, 750 µm ou 1250 µm (voir figure ci-contre).

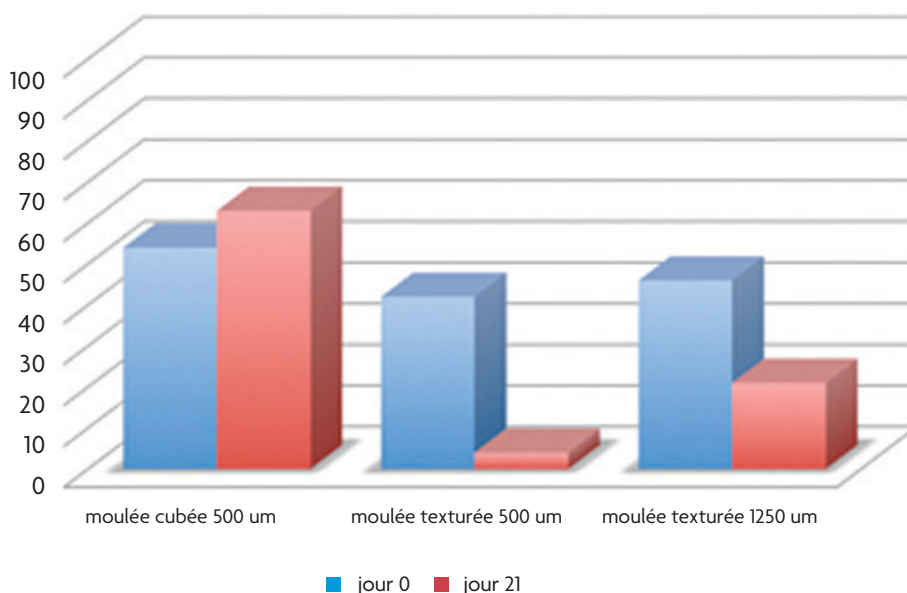
À la ferme, les porcs ont été pesés afin de déterminer les gains moyens quotidiens et les conversions alimentaires associées à chaque moulée. À l'abattoir, les contenus du caecum et du côlon des porcs ont été échantillonnés afin d'évaluer la concentration des trois principaux acides gras volatils, c'est-à-dire les acides acétique, propionique et butyrique. Aussi, les contenus caecaux ont été recueillis pour la détection de gènes de virulence spécifique aux *E. coli* pathogènes porcins et la recherche de salmonelles.

Malgré le fait que l'usage de la moulée texturée a un certain impact défavorable sur le gain moyen quotidien et la conversion alimentaire, cette stratégie a un potentiel important de modification de la flore microbienne permettant de réduire les contaminations par *E. coli* et *Salmonella* (voir graphique) et d'améliorer la santé globale des porcs, notamment au niveau du taux d'ulcères d'estomac et des modifications physico-chimiques de l'intestin.

Représentation de l'aliment texturé et cubé de diverses granularités



Pourcentage de porcs excréteurs de salmonelles selon le type de moulée administrée pendant 1 jour en période d'engraissement.



### Une meilleure santé intestinale

En ce qui a trait aux acides gras volatils, ce projet a permis d'illustrer que la texture et la granulométrie de l'aliment des porcs influençaient les teneurs en acides propionique et butyrique du contenu intestinal. En effet, les porcs nourris avec de la moulée texturée présentaient des concentrations en acides propionique et butyrique beaucoup plus élevées. Ces résultats nous indiquent des modifications importantes au niveau de la flore intestinale qui sont associées au changement dans la microflore. En effet, l'augmentation de la présence des groupes bactériens lactobacilles, entérobactéries et bifidobactéries a été mesurée et associée à une meilleure santé intestinale des animaux.

L'usage de la moulée texturée de forte granularité est donc une stratégie intéressante afin de mieux contrôler les agents pathogènes chez l'animal vivant. Sachant que cette stratégie peut avoir un impact sur la productivité, son usage est recommandé en période d'instabilité sanitaire ou en période de stress en élevage. Ultimement, grâce à la recherche, on pourra utiliser le principe actif responsable de l'effet de la moulée texturée en optimisant la conversion alimentaire.

#### Remerciements

Ces résultats démontent comment la Chaire de recherche industrielle du CRSNG en salubrité des viandes, financée par des partenaires industriels et par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, participe à des développements technologiques qui contribuent à soutenir le travail des vétérinaires et des éleveurs de volailles et de porcs.

<sup>1</sup> Recherche menée par Jessie Longpré, étudiante à la maîtrise et Philippe Lebel, étudiant au doctorat.



Ann Letellier, B.Sc., M.Sc., Ph.D., directrice de la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [ann.letellier@umontreal.ca](mailto:ann.letellier@umontreal.ca)

Nadia Bergeron, D.M.V., M.Sc., Ph.D., professionnelle de recherche à la Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal [nadia.bergeron@umontreal.ca](mailto:nadia.bergeron@umontreal.ca)

# Une Chaire de recherche en salubrité des viandes au service des éleveurs

La Chaire de recherche en salubrité des viandes (CRSV) contribue au développement des connaissances dans le domaine de l'hygiène et de la salubrité des viandes ainsi que sur l'épidémiologie et le contrôle des pathogènes alimentaires dans l'approche de la ferme à la table. La CRSV, qui existe depuis maintenant 14 ans, a été créée en partenariat avec le secteur porcin, notamment les Éleveurs de porcs du Québec, pour les accompagner dans le maintien de la mise en marché de produits de haut niveau de salubrité.



Travail au laboratoire (Photo : CRSV).



La CRSV offre un éventail d'activités, dont un service d'accompagnement, un service de diagnostic, de la recherche fondamentale et appliquée et un service-conseil personnalisé. La CRSV représente également un lieu de formation sur tous les aspects qui touchent la salubrité des aliments. Elle accueille des étudiants et stagiaires de niveaux scolaires allant du secondaire aux études postdoctorales.

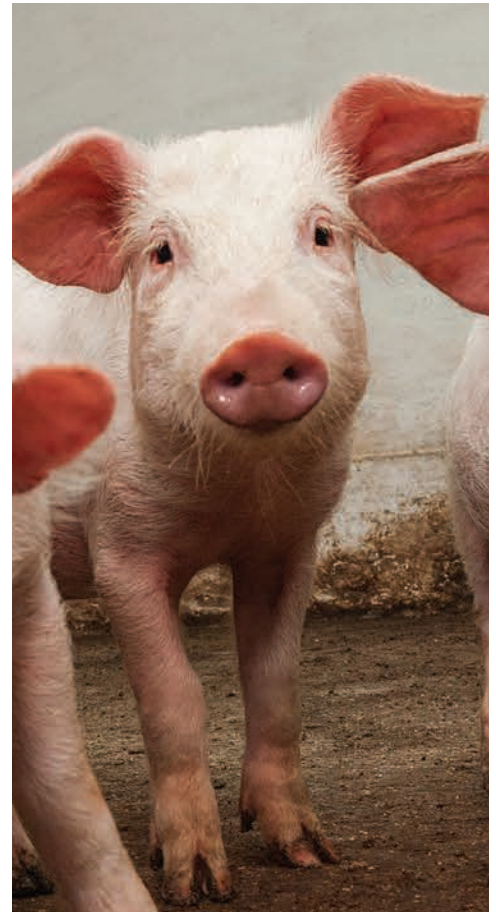
## Bâtir une expertise québécoise

Depuis ses débuts, la CRSV agit également comme centre d'expertise en salubrité des aliments de réputation nationale et internationale, favorisant aussi les échanges avec des centres de recherche du Canada et d'autres pays. La Chaire fait également partie du Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole (voir autre article) et du Groupe de recherche et d'enseignement en salubrité alimentaire de la Faculté de médecine vétérinaire (Université de Montréal).



## LA CHAIRE COMPTE PLUSIEURS RÉALISATIONS AU PROFIT DE L'INDUSTRIE :

- Augmentation des connaissances sur l'épidémiologie à la ferme des principaux pathogènes alimentaires.
- Optimisation des techniques de détection des pathogènes à l'abattoir.
- Mise au point de méthodes moléculaires afin d'étudier les effets d'additifs alimentaires ou d'antimicrobiens sur la microflore intestinale.
- Mise au point d'épreuves sérologiques de dépistage des porcs porteurs de *Salmonella* et de *Yersinia enterocolitica*.
- Développement et validation de modèles HACCP pour le programme de l'Assurance qualité canadienne (AQCMD) dans les fermes porcines au Québec.
- Mise sur pied et supervision du plan de surveillance et de contrôle de *Salmonella* spp. chez le porc.
- Élaboration de modèles HACCP dans divers secteurs (transport des animaux, intrants).
- Élaboration de cours de formation HACCP pour l'industrie (viande, meuneries, boulangeries).
- Comparaison des produits homologués au Canada et dans les principaux pays exportateurs/importateurs de viande de porc.



### Mission : des réponses aux besoins de l'industrie

La CRSV a pour mission d'effectuer de la recherche fondamentale et appliquée sur les pathogènes alimentaires et d'appuyer l'industrie face aux enjeux reliés à la salubrité des viandes (antibiorésistance, etc.).

Le partenariat avec le secteur porcin permet de répondre à des besoins concrets et de parfaire les connaissances scientifiques, qui sont à la base de décisions commerciales. Les recherches effectuées à la Chaire permettent au secteur de se positionner avantageusement face aux marchés domestiques et d'exportation et d'améliorer la salubrité des produits de viande offerts aux consommateurs.

### Appuyer le secteur porcin

Concrètement, la Chaire vise les objectifs suivants pour soutenir le secteur porcin :

- Aider l'industrie dans le développement et l'application d'une approche intégrée de type d'analyse des dangers – points critiques pour leur

maîtrise, soit HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*).

- Accroître la connaissance de l'épidémiologie des principaux pathogènes alimentaires.
- Développer et évaluer l'efficacité de moyens de contrôle pour réduire le transport des agents pathogènes chez les animaux vivants.
- Développer et valider de nouveaux outils diagnostiques pour détecter les animaux ou les produits de viande contaminés.

### Des objectifs pour la santé publique

Face aux préoccupations en matière de santé publique reliées à la résistance microbienne aux antimicrobiens, la CRSV s'est fixé les objectifs suivants :

- Accroître les connaissances sur les aspects de l'antibiorésistance microbienne et l'expression de facteurs de virulence des pathogènes alimentaires.
- Accroître les connaissances sur les diverses solutions à l'usage des antibiotiques en production animale.

- Développer et évaluer l'efficacité de solutions de rechange aux antibiotiques pour contrôler les infections bactériennes chez les animaux.
- Développer de nouvelles stratégies de réduction de la charge microbienne afin d'augmenter la conservation des viandes.
- Développer et valider des tests permettant la sélection d'animaux résistants aux infections.

### Activités et services de la CRSV

#### Service d'accompagnement

La Chaire soutient le secteur porcin dans le cadre de l'application du programme AQC depuis 1999, dès le début en fait de sa mise en place dans les fermes porcines québécoises. Elle travaille de concert avec les producteurs, les vétérinaires et les valideurs afin d'améliorer l'application du programme et les pratiques thérapeutiques à la ferme, par le biais de diverses communications, dont le journal Santé Salubrité-Vétérinaires.

Par la mise en place d'un comité consultatif sur l'usage judicieux des médicaments vétérinaires, la CRSV répond à des problématiques d'actualité sur les usages d'antimicrobiens de façon impartiale et oriente ses travaux de recherche afin de générer des données scientifiques sur des usages dont les informations sont insuffisantes.

### Service de diagnostic

Le laboratoire de diagnostic est actuellement en démarche d'accréditation complète par l'*American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians* (AAVLD). L'objectif de cette accréditation est d'élaborer des compétences techniques et opérationnelles compatibles avec les standards appropriés.

La Chaire offre de nombreux services en microbiologie, en sérologie et biologie moléculaire. Il est possible par exemple de détecter la présence de *Salmonella* dans les fèces ou la présence d'anticorps dans le sang contre *Salmonella*. La Chaire a acquis une expertise intéressante dans les modèles d'infection expérimentale, notamment chez le porc, afin d'évaluer l'efficacité de diverses stratégies de rechange aux antibiotiques, comme les vaccins ou les additifs alimentaires, pour augmenter les performances zootechniques.

### De la recherche fondamentale à la recherche appliquée!

La recherche de type fondamentale est nécessaire afin d'alimenter la recherche appliquée. Les études sur les facteurs de virulence des divers pathogènes alimentaires d'importance tels *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus* et *E. coli* nous permettent de mieux comprendre la colonisation des animaux par ces microbes et de développer par exemple des vaccins contre ces agents.

Les études sur le développement de l'antibiorésistance des microorganismes et l'impact de l'utilisation des facteurs de croissance en élevage nous permettent de mieux comprendre ce qui se passe au niveau de la microflore intestinale des animaux lors de l'administration de ces antimicrobiens. Cela permet de mieux cibler les solutions potentielles à l'usage des antimicrobiens.

### Outils de contrôle

Des projets de recherche sur l'épidémiologie moléculaire, le développement de vaccins et de troupes diagnostiques pour le dépistage des pathogènes alimentaires sont en cours et permettront d'élaborer des outils de contrôle des agents pathogènes adaptés à la ferme. Le transfert technologique est un atout considérable pour l'industrie. La CRSV joue aussi un rôle primordial dans la formation de la relève scientifique, de professionnels qualifiés tant au premier cycle qu'aux cycles supérieurs en médecine vétérinaire afin de continuer de supporter l'industrie dans des problématiques ou situations auxquelles elle fait face en salubrité alimentaire.

### Un service-conseil personnalisé qui répond à vos besoins!

La Chaire vous offre un service-conseil pour la résolution de problématiques particulières dans une approche de la ferme à la table. Il s'agit d'une approche personnalisée, sensible et adaptée.

### Projet en cours en engraissement

Les Éleveurs de porcs du Québec ont mandaté la Chaire de recherche en salubrité des viandes (CRSV) afin de réaliser une enquête sur l'utilisation réelle des antibiotiques dans les engraissements du Québec. Les membres de la CRSV ont amorcé leurs travaux cet automne en rencontrant des éleveurs pour répondre à un questionnaire sur l'utilisation des antibiotiques.

Pour plus d'informations concernant les activités de la Chaire de recherche en salubrité des viandes, vous pouvez consulter le site WEB à l'adresse suivante :

[www.medvet.umontreal.ca/crsv/](http://www.medvet.umontreal.ca/crsv/)



Cécile Crost, Ph.D., coordonnatrice du Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole [cecile.crost@umontreal.ca](mailto:cecile.crost@umontreal.ca)

Hélène Poirier, agr., agente de transfert du Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole [helene.poirier@umontreal.ca](mailto:helene.poirier@umontreal.ca)

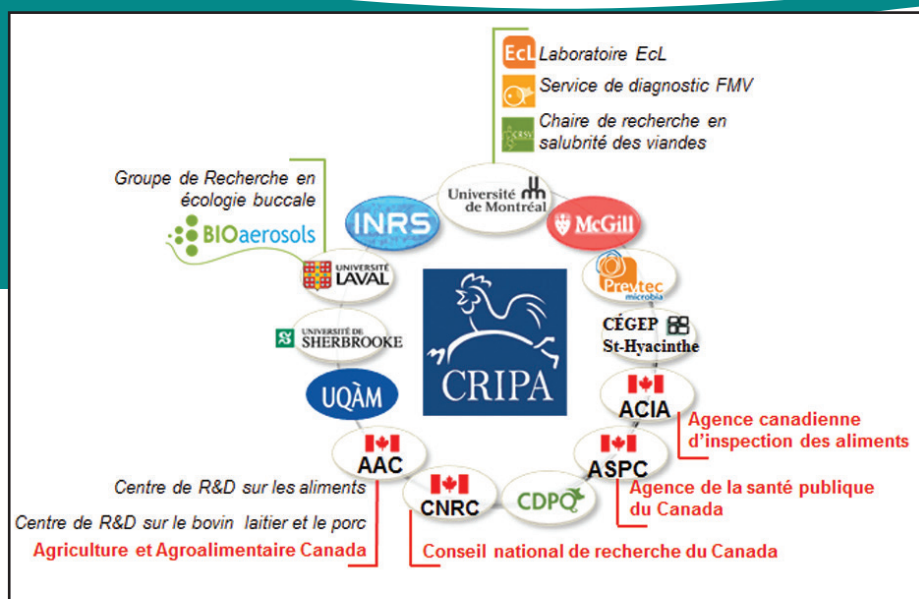
# Le CRIPA : l'avant-garde québécoise d'un porc en santé!

Le Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole (CRIPA) a reconduit, cette année, pour les 6 prochaines années, sa mission de recherche en santé animale auprès du gouvernement du Québec en intégrant le secteur avicole, d'où le nouvel acronyme.

À ses débuts, en 2006, il s'agissait d'un réseau québécois d'experts en infectiologie porcine uniquement. Il luttait, de manière concertée, contre les maladies infectieuses, coûteuses pour l'industrie porcine et pouvant avoir un impact sur la santé publique.

À leur actif : le plan de surveillance et de contrôle des salmonelles des élevages porcins, la découverte du désinfectant agricole et multisurface Thymox (Ann Letellier et Sylvain Quessy, Chaire de recherche en salubrité des viandes), le vaccin Coliprotec, permettant la protection contre la diarrhée post-sevrage causée chez le porc par des bactéries *E. coli* F4 (k88 positif) (John Fairbrother et Éric Nadeau, Prevtect microbia inc.), le projet de contrôle local d'éradication du syndrome reproducteur et respiratoire (SRRP-CLE, Sylvie D'Allaire du LEMP et Christian Klopfenstein du CDPQ), le Service de diagnostic de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (Josée Harel et Carl Gagnon) et le programme de surveillance de résistance aux antibiotiques (Marie Archambault).

Aujourd'hui, le CRIPA regroupe plus de 40 chercheurs de différentes institutions universitaires, gouvernementales et collégiales ainsi que des partenaires industriels (voir illustration). Il vise de nouveaux champs de recherche comme les bioaérosols, la bioinformatique, les biofilms, le microbiote, les mycotoxines, les vaccins du 21<sup>e</sup> siècle.



Le CRIPA est une mixité de talents des secteurs académique, privé et gouvernemental du Québec pour innover et améliorer la santé porcine et avicole.

## Des outils sur le Web en immunologie

Afin de favoriser les innovations en santé porcine, le CRIPA divulgue sur le Web sa banque d'outils en immunologie porcine (dont l'acronyme est SITB). Cette ressource est mise à la disposition de tout chercheur du secteur public ou privé qui désire collaborer avec le centre. En plus de sa mission de recherche et développement, le CRIPA est engagé dans la formation continue des vétérinaires en industrie animale (11 chercheurs). Plusieurs agences gouvernementales utilisent les découvertes et l'expertise reconnue du CRIPA pour élaborer les politiques gouvernementales. Finalement le CRIPA assure l'éducation de la relève scientifique en santé animale au Québec.

Ainsi, le CRIPA, grâce à ses trois missions : Recherche/innovation, Expertise et Éducation concourt à la compétitivité de la production porcine du Québec et à la pérennité de la santé animale et humaine.



Brïte Pauchet, Msc., rédaction et communication scientifique [britesciences@gmail.com](mailto:britesciences@gmail.com)

Hélène Poirier, agr. , Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole [helene.poirier@umontreal.ca](mailto:helene.poirier@umontreal.ca)

# Les microbes, pas que des ennemis pour le gain de poids des porcelets

**Vous ne le savez peut-être pas, mais cent mille milliards de bactéries vous accompagnent tous les jours, partout : à la maison, à l'épicerie, à la banque... Ces êtres microscopiques habitent sur vous, mangent en vous, meurent... avec vous. Elles vivent sur votre peau, dans les replis de votre nombril, entre vos dents ou dans l'intestin. Ce véritable écosystème a un nom : le microbiome. Composé de bactéries, champignons, virus et protozoaires, le microbiome intestinal nous nourrit, stimule notre système immunitaire et empêche les microorganismes pathogènes de s'implanter. Il jouerait même un rôle important dans la prise de poids de vos porcelets.**



Invités au colloque organisé par le Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole (CRIPA), tenu dans le cadre du congrès de l'Association francophone pour le savoir (Acfas) 2013, Richard E. Isaacson de l'Université du Minnesota et Guylaine Talbot d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, ont dit estimer qu'il est possible d'améliorer le gain quotidien moyen des porcelets sevrés en agissant sur leur microbiome.

La flore intestinale n'est pas identique chez tous les porcelets d'une même portée : celle des plus petits porcelets diffère de celle des plus gros. Les petits porcelets ont un gain quotidien moyen plus faible et s'avèrent plus sensibles à la diarrhée. Pour Guylaine Talbot, microbiome, santé intestinale et gain de poids seraient liés chez le porc, au même titre que microbiome et obésité chez la souris.

## La flore chez les porcs adultes plus efficace

Selon Richard E. Isaacson, chez les porcs, de la naissance à l'abattage, se succèdent plusieurs populations de bactéries dans leurs intestins. Par

exemple, entre la 16<sup>e</sup> et la 22<sup>e</sup> semaine d'âge, les Firmicutes (qui rassemblent entre autres les *Clostridium* et les *Bacillus*) prospèrent, alors que les *Bacteroidetes* déclinent. Étrangement, les antibiotiques administrés comme facteurs de croissance précipitent cette transition, exactement au moment où le porcelet prend le plus de poids. Ainsi, le professeur estime que la flore « adulte » serait plus efficace que la flore « juvénile ». Ce sujet d'intérêt stimule les chercheurs, autant au Canada qu'aux États-Unis, à explorer les moyens pour accélérer la maturation de la flore.

## Des explorations positives au Québec

Ici, au Québec, l'équipe de la Chaire de recherche en salubrité des viandes de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, dirigée par Ann Letellier du Centre de recherche en infectiologie porcine et avicole, a testé l'influence de la texture et la taille des particules de la moulée sur l'écosystème gastro-intestinal et sa production d'acides gras volatils (voir

article sur les antibiotiques). Parallèlement à ce test, Guylaine Talbot et Martin Lessard, du Centre de développement sur le bovin laitier et le porc, à Sherbrooke, se sont pour leur part attardés aux suppléments nutritionnels. Probiotiques, prébiotiques, extraits de canneberges, suppléments minéraux et colostrum bovin sont donc passés sous la loupe. Les meilleurs résultats? Suppléments de minéraux sous forme organique et de colostrum bovin. Ce régime spécial stimule la croissance de deux bactéries probiotiques anti-inflammatoires et anti-pathogènes présentes naturellement dans le gros intestin du porc, *Faecalibacterium prausnitzii* et *Lactobacillus reuteri*.

Ainsi, en favorisant les bonnes bactéries, il est possible d'éviter les mauvaises, celles qui donnent la diarrhée au porc. ■