

## INFLUENCER LA SANTÉ DIGESTIVE DES OISEAUX N'EST PAS UNE MINCE AFFAIRE

Alexandre Thibodeau, Philippe Fravallo et Ann Letellier

Projet : IA113062

Durée : 01/2014 – 07/2016

### FAITS SAILLANTS

Deux expériences ont eu lieu. Dans la première expérience, des oiseaux ont été inoculés avec des coccidies (parasites intestinaux) pour simuler un retard de croissance. Ces animaux ont reçu une moulée contenant : aucun additif, un anticoccidien, un mélange d'huiles essentielles, ou une combinaison d'anticoccidien et d'huiles essentielles. Dans le second volet, des oiseaux en parfaite santé ont reçu dans leur alimentation : aucun additif, du sélénium-levure, les huiles essentielles contenant du Carvacrol ou un mélange sélénium-Carvacrol. Pour les deux volets, certains oiseaux ont été inoculés avec *C. jejuni*, un pathogène alimentaire causant des gastro-entérites chez l'humain, sans toutefois causer de signes cliniques chez les oiseaux. L'effet des additifs alimentaires sur la santé intestinale des oiseaux et celui sur leur colonisation par *Campylobacter jejuni* ont été mesurés. Dans les conditions expérimentales réalisées, c'est-à-dire en animalerie de confinement 2 imposant une biosécurité maximale, les additifs alimentaires utilisés ont faiblement amélioré la santé des oiseaux et ont faiblement diminué la colonisation du tube digestif des poulets par le pathogène alimentaire *Campylobacter jejuni*.

La colonisation par les souches de *C. jejuni* ne nuit pas à la santé des oiseaux. La présence de coccidies ne modifie pas le portage de *C. jejuni* par les oiseaux. La présence de coccidies est un paramètre très important à incorporer à toutes les études de santé avicole, surtout dans les animaleries où normalement ce parasite est absent, alors que les oiseaux en sont souvent porteurs dans des fermes d'élevage. Ceci est supporté par les résultats observés pour les oiseaux porteurs de coccidies qui furent très différents de ceux échantillonnés pour les oiseaux non colonisés. L'utilisation de Salinomycine, en l'absence de coccidie, diminue le rendement des oiseaux. L'additif de levure-sélénium, étudié dans nos conditions, diminue de façon reproductible la capacité des oiseaux à répondre au stress oxydatif ainsi que la production d'IgA de la muqueuse intestinale, données contradictoires avec la littérature. Les effets des conditions expérimentales sur la composition des bactéries des intestins des oiseaux sont faibles et ne semblent pas modifier la santé digestive caecale.

### OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif des expériences était de mesurer et d'expliquer l'effet de nouveaux additifs alimentaires sur la santé intestinale des poulets et d'évaluer leur capacité à contrôler le pathogène alimentaire *C. jejuni*. Des oiseaux ont été élevés à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Pour la première expérience (deux réplicats indépendants), des oiseaux, infectés ou non par des coccidies et tous colonisés par *C. jejuni*, ont été nourris avec de la moulée sous forme « farine » additionnée ou non de Salinomycine (anticoccidien), d'huiles essentielles, 1 ou 10 fois la dose recommandée, ou de la combinaison Salinomycine-huiles essentielles. Lors de la seconde expérimentation (deux réplicats indépendants), des oiseaux colonisés ou non par *C. jejuni* ont été nourris avec de la moulée sous forme « farine » additionnée ou non de sélénium-levure, de Carvacrol (huile essentielle, donnée au début de l'élevage ou uniquement à la toute fin) ou

de la combinaison sélénium-Carvacrol. Les paramètres suivants ont été évalués pendant 35 jours dans l'une ou l'autre des deux expériences : poids, portage de *C. jejuni*, réponse anticorps, composition bactérienne de l'intestin, portage des coccidies et résistance au stress oxydatif.

### Résultats de l'expérience 1

Les tableaux suivants sont un résumé des résultats statistiquement significatifs des deux réplicats, soit la mesure du bénéfice des huiles essentielles, de la Salinomycine ou des huiles essentielles + Salinomycine pour des poulets à griller dont la croissance est retardée par des coccidies. Dans le réplicat 1, le mix d'huiles essentielles a été testé à la dose recommandée et dans le réplicat 2, cette dose a été multipliée par 10. Les résultats communs aux 2 réplicats sont surlignés en vert.

Expérience 1 : Résumé des effets des additifs alimentaires, comparés au groupe contrôle (aucun additif), obtenus à 35 jours d'âge pour les oiseaux du **réplicat 1**

Conditions	Coccidies-			Coccidies+		
	Salinomycine	HE 1X	Salinomycine + HE 1X	Salinomycine	HE 1X	Salinomycine + HE1X
Masse	-	=	-	=	=	=
Coccidie	NA	NA	NA	-	-	-
<i>C. jejuni</i>	=	=	=	-	=	=
Bactéries caecales	+/-	=	NA	=	=	NA

+ : augmente; - : diminue; = : pas de différence; NA : non applicable; HE = huiles essentielles

Expérience 1 : Résumé des effets des additifs alimentaires, comparés au groupe contrôle, obtenus à 35 jours d'âge pour les oiseaux du **réplicat 2**

Conditions	Coccidies-			Coccidies+		
	Salinomycine	HE 10X	Salinomycine + HE 10X	Salinomycine	HE 10X	Salinomycine + HE 10X
Masse	=	=	-	=	=	=
Coccidie	NA	NA	NA	-	=	=
<i>C. jejuni</i>	=	=	-	=	=	=
Bactéries caecales	+/-	=	NA	=	=	NA

+ : augmente; - : diminue; = : pas de différence; NA : non applicable; HE= huiles essentielles.

### Résumé microbiote expérience 1

La sensibilité de la méthode utilisée explique la mise en évidence d'un effet réplicat. Dans ces conditions, il apparaît que les coccidies modifient l'écologie microbienne caecale. Cependant, ni la Salinomycine ni les huiles essentielles n'ont modifié l'écologie microbienne caecale de manière reproductible, sauf un effet pour la Salinomycine en l'absence de coccidies.

### Résultats de l'expérience 2

Les tableaux suivants sont un résumé général des résultats des deux réplicats, soit la mesure du bénéfice du sélénium (sous forme levure), du Carvacrol ou du sélénium + Carvacrol pour des poulets à griller en santé. Dans le réplicat 1, le Carvacrol a été testé dès la réception des oiseaux, alors que dans le réplicat 2, le Carvacrol a été utilisé à la toute fin de l'élevage des oiseaux.

Expérience 2 : Résumé des effets des additifs alimentaires, comparés au groupe contrôle, obtenus à 35 jours d'âge pour les oiseaux du **réplicat 1**

	Sélénium	Carvacrol j0	Sélénium + Carvacrol j0	Effet Sélénium	Effet Carvacrol
Masse	=	=	=	=	NEG
GPX (sérique)	=	=	=	NEG	=
<i>C. jejuni</i> colonisation	=	=	=	=	=
IgY	=	=	=	+	=
IgA	=	=	=	=	=
IgA <i>C. jejuni</i> -	=	=	=	+	=
IgA <i>C. jejuni</i> +	-	=	-	-	=
Bactéries caecales	=	=	=	=	=

+ : augmente; - : diminue; = : pas de différence; puisqu'aucune observation n'indique que *Campylobacter* influence les paramètres de masse et de GPX sérique et IgY sérique, les effets compilés pour ces 2 paramètres comprennent tous les oiseaux, peu importe leur statut de colonisation. Nd= non testé. En surligné, en commun.

Expérience 2 : Résumé des effets des additifs alimentaires, comparés au groupe contrôle, obtenus à 35 jours d'âge pour les oiseaux du **réplicat 2**

	Sélénium	Carvacrol j33	Sélénium + Carvacrol j0	Effet Sélénium
Masse	=	=	=	+ tendance
GPX (sérique)	=	=	-	-
<i>C. jejuni</i> colonisation	=	=	=	=
IgY	=	=	=	=
IgY <i>C. jejuni</i> -	=	=	=	=
IgY <i>C. jejuni</i> +	=	=	=	=
IgA	=	=	=	-
Bactéries caecales	=	=	=	=

+ : augmente; - : diminue; = : pas de différence; NA : non applicable; puisqu'aucune observation n'indique que *Campylobacter* influence les paramètres de masse et de GPX sérique et IgA mucosale, les effets compilés pour ces 2 paramètres comprennent tous les oiseaux, peu importe leur statut de colonisation. En surligné, commun aux deux réplicats.

Expérience 2 : Résumé des effets des additifs alimentaires, comparés au groupe contrôle, obtenus à 35 jours d'âge pour les oiseaux des **2 réplicats combinés**

	Sélénium	Sélénium + Carvacrol j0	Effet Sélénium
Masse	=	=	=
GPX (sérique)	-	-	-
<i>C. jejuni</i> colonisation	=	=	=
IgY	=	=	=
IgA	-	-	=
IgA <i>C. jejuni</i> -	=	=	=
IgA <i>C. jejuni</i> +	-	-	-
Bactéries caecales	=	NA	=

+ : augmente; - : diminue; = : pas de différence; puisqu'aucune observation n'indique que *Campylobacter* influence les paramètres de masse et de GPX sérique et IgY sérique, les effets compilés pour ces 2 paramètres comprennent tous les oiseaux, peu importe leur statut de colonisation. En surligné, les différences.

## Résumé microbiote expérience 2

Un net effet répliat a été observé, ainsi, en conditions contrôlées, donc dans un environnement où les sources d'introduction de bactéries sont standardisées, l'impact de ces additifs sur l'équilibre intestinal des oiseaux est moindre que celui observé entre deux répétitions. Nous confirmons un effet de *C. jejuni* sur l'écosystème caecal des oiseaux et la sensibilité de la méthode analytique utilisée à décrire des variations subtiles de la flore.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER**

Il est apparent que des conditions d'élevages suroptimales permettent aux oiseaux d'obtenir une santé et une performance maximale dans ces conditions sans bénéfice de l'utilisation d'additifs alimentaires. Par contre, la comparaison avec des répliat de terrain (là où la pression exercée sur les oiseaux est beaucoup plus forte) permettrait de valider cette observation.

L'expérience 1 montre clairement une modulation de la flore caecale des oiseaux associée à la colonisation intestinale par les coccidies, illustrant bien que ce paramètre devrait être pris en compte dans toutes les futures recherches avicoles mesurant des effets sur la santé intestinale.

Les résultats obtenus de l'expérience sélénium sont opposés à ceux présentés par la littérature sur le sujet. Ceci est très important puisque cet additif est de plus en plus utilisé sur le terrain, donc, déterminer pourquoi, dans nos conditions, la protection contre les stress oxydatifs semble moindre lorsque le sélénium sous forme de levure est utilisé, est primordial.

Le sélénium, le Carvacrol et les huiles essentielles n'ont pas modifié de manière significative la structure du microbiote intestinal. Une différence existe entre les oiseaux des différents répliat biologiques, indépendamment des additifs étudiés, ce qui démontre que la variabilité de la flore digestive entre lots d'oiseaux (entre expériences) peut être plus élevée que celle induite par un additif même en conditions contrôlées. La microflore caecale est manifestement très résiliente. Une approche plus robuste est donc nécessaire pour la modifier avantageusement pour l'oiseau.

## **POINT DE CONTACT**

Nom des responsables du projet : Alexandre Thibodeau, Philippe Fravalo et Ann Letellier

Téléphone : 450 773-8521, poste 8242, 0064 et 8640

Courriel : [alexandre.thibodeau@umontreal.ca](mailto:alexandre.thibodeau@umontreal.ca);

[philippe.fravalo@umontreal.ca](mailto:philippe.fravalo@umontreal.ca);

[ann.letellier@umontreal.ca](mailto:ann.letellier@umontreal.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.