

ENVIRONNEMENT, SANTÉ ET BIEN-ÊTRE EN ÉLEVAGE AVICOLE ALTERNATIF : PHASE 1 : MITIGATION

Stéphane Lemay, Stéphane Godbout, Caroline Duchaine, Luc Belzile

N° de projet : IA117740

Durée : 07/2017 – 12/2019

FAITS SAILLANTS

Le projet visait à proposer des techniques de mitigation pour améliorer la qualité de l'air dans les volières en production d'oeufs. La revue de littérature réalisé dans le cadre de ce projet a permis d'identifier vingt techniques ou technologies pour réduire les émissions et améliorer la qualité de l'air en volière. De ce nombre, quatre techniques ont été plus attentivement étudiées soient : 1) la pulvérisation d'une émulsion acide; 2) l'ajout d'un biochar acide; 3) l'utilisation d'un plancher chauffant sous la litière et 4) la réduction de la surface de litière.

Les résultats des essais à l'échelle laboratoire et expérimentale ont permis de démontrer que l'installation d'un plancher chauffant sous la surface de litière combinée à la pulvérisation de l'émulsion acide (PCH+E) a été la stratégie avec laquelle les meilleurs résultats ont été obtenus. Cette stratégie a permis une réduction des émissions des poussières de 96% ainsi qu'une réduction de 20% des émissions de NH₃. Dans la même foulée, cette stratégie a permis une réduction de 13% des émissions de CH₄. Cette stratégie n'a aucunement affecté le comportement ou les performances zootechniques.

Les résultats à l'échelle expérimentale ont démontré que l'ajout de 10% d'un biochar acide combinée à la pulvérisation de l'émulsion acide (AD+E) peut être une stratégie de réduction des émissions de NH₃ et de poussières lorsque l'installation d'un plancher chauffant n'est pas possible pour les producteurs.

Également, les travaux ont évalué l'impact de la réduction de la superficie de litière accessible (T-17%). Il a été démontré que la réduction de la superficie de litière n'était pas une solution appropriée puisqu'elle limite l'utilisation de la litière et par conséquent, l'expression de certains comportements tels que le bain de poussière et le grattage. De plus, une légère diminution de la taille des œufs et de la performance de l'élevage a été observée dans ce traitement par rapport au témoin et aux autres stratégies évaluées.

Des essais en ferme commerciale ont démontré que la pulvérisation d'une émulsion acide en combinaison avec l'installation d'un plancher chauffant étaient des techniques facilement implantables à la ferme permettant une réduction des émissions d'ammoniac et des poussières. Toutefois, il est apparu qu'une portion importante des émissions provenaient de surfaces plus difficiles d'accès et par conséquent, non traitées. Donc des modifications à la stratégie étudiée devront être apportées.

Les différentes données récoltées aux différentes étapes du projet ont permis de réaliser une première estimation des coûts reliées à l'utilisation de telle techniques et ces derniers sont d'environ 2 % du coût de production par douzaine d'œufs produit. Il faut souligner que les gains potentiels sur la productivité reliés à l'amélioration de la qualité de l'air n'ont pas été comptabilisés.

Les différents constats et résultats émergents de la présente étude permettent de faire les recommandations suivantes :

-Il serait opportun d'évaluer d'autres acides organiques dans la formule des émulsions acides afin d'augmenter l'efficacité de réduction des émissions de NH₃ et de bactéries;

-Une évaluation spécifique devrait être faite pour quantifier l'effet de la stratégie PCH+E au début de l'élevage en combinaison ou non avec des stratégies pour réduire ou éviter la production de poussières pendant les opérations de nettoyage de fientes (qui ne tombent pas sur la litière);

-Afin de préciser l'effet de l'implantation des stratégies AD+E (adsorbent et émulsion) et E (seulement émulsion), il serait intéressant de réaliser des essais dans le même bâtiment que celui utilisé dans la présente étude lorsque le plancher chauffant n'est pas en fonction.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal du projet était de cibler et documenter les techniques ou pratiques de mitigation abordables permettant d'améliorer le bilan environnemental, la santé et le bien-être en élevage ovicole alternatif. Pour atteindre l'objectif principal, trois objectifs spécifiques avaient été mis de l'avant, soit : 1) Documenter les pratiques visant à améliorer la qualité de l'environnement de production dans une optique de bilan azoté, de santé humaine et animale; 2) Quantifier l'impact de nouvelles pratiques sur le bilan azoté, la qualité de l'air ainsi que la qualité microbiologique de l'air et des surfaces et 3) Étudier la faisabilité technico-économique d'implantation à la ferme.

Pour l'atteinte des objectifs, le projet a, dans un premier temps, documenté les pratiques, techniques ou technologies permettant d'améliorer de façon globale la qualité de l'air et le bilan d'azote dans les systèmes en liberté. L'ensemble des techniques, pratiques ou technologies répertoriées ont fait l'objet d'une analyse minutieuse par une équipe d'experts afin de sélectionner les plus prometteuses. Dans un deuxième temps, des évaluations à l'échelle laboratoire (sans poules) et à l'échelle expérimentale (avec poules pondeuses) ont été faites afin d'identifier les conditions d'opération et de quantifier les réductions comparatives pouvant être obtenues par ces techniques ou une combinaison de celles-ci. Cette évaluation a permis d'établir les meilleures stratégies (combinaison de techniques, paramètres d'utilisation, etc.). Finalement, une stratégie a été implantée dans une volière commerciale afin de déterminer sa faisabilité technique et économique. Rendue possible grâce à un financement complémentaire, cette dernière étape a permis de mettre en lumière les irritants potentiels à une implantation à plus grande échelle.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

1) Vingt stratégies permettant la diminution de poussières et de NH₃ ont été inventoriées et comparées par le biais d'une revue de littérature.

2) Sept techniques ont été retenues après une analyse minutieuse par un comité d'experts. Une vingtaine d'experts ont participé à cette rencontre, incluant chercheurs de différentes disciplines, un producteur avicole et des intervenants de la FPOQ.

3) Trois techniques (l'ajout de biochar à la litière, la pulvérisation de solutions sur la litière et l'installation d'une plaquette chauffante sous la litière) parmi les retenues par le comité d'experts ont été évaluées à l'échelle laboratoire en l'absence de poules et à l'échelle expérimentale avec de poules pondeuses, afin de raffiner les conditions d'utilisation. La réduction de la surface de litière de 33 à 17% a été aussi évaluée pour répondre à la demande de la FPOQ.

4) Les stratégies PCH+E et AD+E sont efficaces pour réduire le NH₃ et les poussières (même pour les particules respirables et fines (PM₁, PM_{2,5} et PM₁₀), qui sont des particules atteignant les voies respiratoires inférieures de l'homme.

5) Les genres *Cladosporium*, *Penicillium* et *Aspergillus* ainsi que des levures étaient les moisissures les plus représentées dans l'aire des volières. Aucune différence significative n'a été observée entre les différents traitements pour les concentrations de bactéries et de moisissures cultivables.

6) La performance de l'élevage, le bien-être et le comportement des poules n'a pas été affectée négativement lors de la mise en œuvre des stratégies. Seulement, le traitement T-17% a montré des différences par rapport au témoin (meneur fréquence d'utilisation de la litière et plus signes de stress et de peur.

8) La production d'œufs n'a pas été affecté pour les stratégies. La stratégie PCH+E a produit un pourcentage plus élevé d'œufs propres par rapport les autres traitements. Les stratégies AD+E et E ont produit un pourcentage de propreté légèrement mineur en comparaison avec les autres traitements. La composition chimique des œufs a été relativement semblable entre les traitements.

9) L'implantation des techniques pour améliorer la qualité de l'air n'a pas eu d'effet négatif sur la composition des fumiers et de la litière.

10) L'analyse technique et économique de l'implantation de la stratégie PCH+E a démontré qu'après le début de la pulvérisation une diminution graduelle de NH₃ pouvait être observée. La concentration de poussières oscillait entre 5 et 70 mg/m³. Ces valeurs ont été plusieurs fois supérieures aux niveaux acceptées pour l'exposition humaine en milieu de travail (10 mg/m³). Pendant la pulvérisation, la concentration de poussières est descendue graduellement. Toutefois, cette concentration est fortement tributaire des opérations dans le bâtiment. Pendant la période de pulvérisation, la plupart de poussières proviennent principalement de la ré-aérosolisation des poussières accumulées ou des poussières produites pendant le nettoyage, et non de la litière pulvérisée.

Les concentrations de bactéries mésophiles cultivables mesurées dans l'air de la volière commerciale se situaient aux environs de 107 UFC/m³, en présence ou en absence de la pulvérisation ou d'activité du travailleur dans la volière. Pour les moisissures mésophiles cultivables, les concentrations mesurées étaient entre 102 et 103 UFC /m³ peu importe les conditions d'élevage. Il ne semble donc pas avoir d'effet des traitements sur les concentrations de bactéries et de moisissures cultivables. Cependant, il est à noter que les traitements ont été appliqués à la fin du cycle de production.

Ainsi, une quantité considérable de poussières et de bioaérosols s'était déjà accumulée par sédimentation (déposition par gravité) sur les surfaces. Les coûts d'implantation ont été estimés en fonction de certains scénarios d'évaluation pour deux systèmes de pulvérisation (fixe et automatisé, et mobile et manuel). Le coût de pulvérisation du système manuel demeure plus élevé que celui du système fixe et automatisé malgré un coût de possession moins important du pulvérisateur portable. Bien que le coût de pulvérisation soit plus important en utilisant le système manuel, le coût par douzaine d'œufs reste le même, soit 0,03 \$ par douzaine d'œufs, ce qui représente environ 2 % du coût de production (y compris le coût d'installation d'un plancher chauffant plus la pulvérisation). Donc, la pulvérisation d'une émulsion acide plus l'installation d'un plancher chauffant peut être une technique efficace pour l'amélioration de la qualité de l'air à la ferme. Il reste encore des travaux de recherche à faire afin d'optimiser les conditions d'opération pour obtenir la plus grande efficacité.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Les résultats de ce travail ont permis d'identifier que les traitements évalués permettaient un contrôle simultané des variables qui affectent la qualité de l'air dans les volières. Cependant, une optimisation des stratégies doit être considérée dans le futur.

L'analyse de l'implantation du meilleur scénario à l'échelle commerciale a permis de collecter des informations pertinentes pour l'évaluation technoéconomique des pratiques améliorant la qualité de l'environnement de production d'œufs au Québec. Les résultats de l'analyse économique peuvent servir comme une démonstration de méthodologie en prenant en considération les principaux facteurs déterminant le coût de l'implantation du meilleur scénario (l'installation d'un plancher chauffant combinée à la pulvérisation d'une émulsion acide).

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Stéphane Godbout, ing., agr., Ph.D.
Téléphone: 418 643-2380 poste. 600;
Télécopieur : 418-644-6855;
Courriel : stephane.godbout@irda.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Des remerciements s'adressent également au Programme canadien de recherche appliquée en agri-sécurité (Agrivita Canada Inc.) pour le soutien financier qui a permis de terminer les engagements de ce projet et qui permet la continuité des activités de recherche sur la même thématique. Les auteurs tiennent également à souligner la contribution de l'IRDA qui a fourni le soutien nécessaire dans le cadre de cette étude. Enfin, les auteurs remercient les participants du projet et reconnaissent l'appui technique fourni par le personnel de recherche de l'IRDA, de l'IUCPQ-U. Laval et de l'Université de Montréal, ainsi que l'appui de la fédération des producteurs d'œufs du Québec (FPOQ) et des propriétaires et travailleurs de la ferme Désilico.