

Angélique PETIT

3^{ème} année de thèse (2020-2023)

Titre : Nutrition et orientation métabolique précoce de poulets issus de deux lignées divergentes pour leurs réserves énergétiques musculaires.

Organisme d'accueil : INRAE Centre Val de Loire, UMR083 Biologie des Oiseaux et Aviculture

Améliorer la robustesse des animaux vise à promouvoir leurs capacités d'adaptation à des ressources alimentaires variées et au changement climatique, tout en préservant leurs capacités de reproduction, leur santé et leur bien-être. Cela amène à considérer les interactions génotype-environnement pour atteindre des systèmes d'élevage plus durables. Le projet de thèse vise à mieux comprendre l'impact des nutriments disponibles dans l'œuf (e.g. glucides, protéines...) et de la sélection génétique sur la mise en place précoce des orientations métaboliques (e.g. statut énergétique, métabolisme protéique...). Nos travaux ont été réalisés sur un modèle unique de deux lignées divergentes pour le pH ultime de la viande (pHu+ et pHu-), critère reflétant les réserves en glycogène musculaire ($r^2 = -0,97$). Ces dernières sont essentielles car elles peuvent impacter la qualité des produits, les performances des animaux et leur robustesse depuis l'éclosion jusqu'à l'âge d'abattage. La caractérisation fine du vitellus et du liquide amniotique par des approches de biochimie et de métabolomique a montré des différences qualitatives et quantitatives pour les nutriments disponibles dans l'œuf (e.g. acides gras, acides aminés ramifiés...) [1]. Ces premiers résultats ont permis de mettre en évidence un environnement nutritionnel différent entre les embryons pHu+ et pHu-. Pour déterminer le stade à partir duquel les orientations métaboliques se mettent en place chez ces deux lignées, une analyse de spectroscopie par ^1H -RMN a été réalisée aux jours 10, 14 et 17 du développement embryonnaire sur le liquide allantoïque. Son rôle dans le stockage des déchets azotés et autres composés pour la nutrition des embryons en fait un compartiment pertinent pour fournir des indicateurs indirects du métabolisme des embryons. Chez les pHu+, l'étude des métabolites discriminants a montré une sur-représentation en leucine, isoleucine, valine, alanine, 3-hydroxyisobutyrate, 3-hydroxybutyrate, bétaïne... En raison d'une disponibilité moindre en substrats énergétiques (e.g. glucose), les embryons de la lignée pHu+ ont recours à différentes voies cataboliques pour produire de l'énergie, comme observé à des stades plus tardifs (éclosion et 6 semaines d'âge) [2,3]. En plus d'obtenir une vision d'ensemble sur l'environnement nutritionnel, le métabolome du liquide allantoïque a révélé des signatures métaboliques spécifiques chez les embryons pHu+ et pHu- dès le stade E10. Ces résultats doivent être complétés par l'étude de l'ontogenèse des principales voies de signalisation et régulateurs du métabolisme protéino-énergétique dans deux tissus d'intérêt : le muscle et le foie. L'ensemble des données obtenues permettra de fournir des premiers éléments pour l'élaboration de stratégies nutritionnelles précoces visant à moduler les réserves énergétiques du poussin, améliorer sa qualité à l'éclosion et favoriser son développement ultérieur.

Mots clés : Poulet, embryon, métabolisme, nutrition, phénotype

[1] Petit A, et al. Nutrient sources differ in the fertilised eggs of two divergent broiler lines selected for meat ultimate pH. *Sci Rep.* 2022;12(1):5533.

[2] Métayer-Coustard S, et al. Early Growth and Protein-Energy Metabolism in Chicken Lines Divergently Selected on Ultimate pH. *Front Physiol.* 2021;12:643580.

[3] Beauclercq S, et al. Serum and Muscle Metabolomics for the Prediction of Ultimate pH, a Key Factor for Chicken-Meat Quality. *J Proteome Res.* 2016;15(4):1168-78.