



HAL
open science

Etude par spectroscopie 1H-NMR du profil métabolique du liquide allantoïque au cours du développement embryonnaire de deux lignées de poulets divergentes pHu- et pHu+

Lydie Nadal-Desbarats, Angélique Petit, Sophie Réhault-Godbert, Cécile
Martias, Frédéric Montigny, Elisabeth Duval, Sonia Metayer-Coustard

► To cite this version:

Lydie Nadal-Desbarats, Angélique Petit, Sophie Réhault-Godbert, Cécile Martias, Frédéric Montigny, et al.. Etude par spectroscopie 1H-NMR du profil métabolique du liquide allantoïque au cours du développement embryonnaire de deux lignées de poulets divergentes pHu- et pHu+. 12. Journées Scientifiques du Réseau Francophone de Métabolomique et Fluxomique RFMF, May 2019, Clermont-Ferrand, France. 2019. hal-02735926

HAL Id: hal-02735926

<https://hal.inrae.fr/hal-02735926>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude par spectroscopie $^1\text{H-NMR}$ du profil métabolique du liquide allantoïque au cours du développement embryonnaire de deux lignées de poulets divergentes pHu⁻ et pHu⁺.

Lydie Nadal-Desbarats¹, Angélique Petit², Sophie Réhault-Godbert², Cécile Martias¹, Frédéric Montigny³, Elisabeth Le Bihan-Duval², Sonia Metayer-Coustard².

¹UMR 1253 iBrain, Université de Tours, Inserm, F-37000 Tours, France

²UMR BOA, INRA, Université de Tours, F-37380 Nouzilly, France

³PST-ASB, Université de Tours, F-37000 Tours, France

Introduction: Afin de répondre à une demande croissante en protéines animales au niveau mondial, la sélection des souches de poulet de chair a porté sur l'augmentation de la croissance et du rendement en viande. Cette sélection a conduit à un amenuisement des réserves énergétiques musculaires, évaluées au travers du Potentiel Glycolytique ^[1-2]. Ce caractère, héritable, détermine génétiquement le niveau du pH ultime (pHu) de la viande, pour lequel deux lignées divergentes (pHu⁺ et pHu⁻) ont été sélectionnées ^[3-6]. L'objectif de cette étude était d'identifier des indicateurs ou biomarqueurs précoces du statut énergétique des animaux *via* la caractérisation fine des fluides internes de l'œuf embryonné. Le liquide allantoïque, qui rassemble les déchets notamment azotés éliminés par l'embryon, pourrait être un reflet pertinent du métabolisme des embryons *in ovo*. Dans cette étude, les profils métaboliques du liquide allantoïque des lignées divergentes pHu⁻ et pHu⁺ ont donc été analysés par spectroscopie $^1\text{H-NMR}$ à 10, 14 et 17 jours de développement embryonnaire (E10, E14 et E17), sachant que le poussin éclot à 21 jours.

Matériel et Méthodes : Les liquides allantoïques ont été prélevés à E10, E14 et E17 puis centrifugés pour éliminer les débris cellulaires (3000g, 10 min, 4°C). Les surnageants ont été ultrafiltrés sur colonnes Amicon (Cutoff 3 kDa) puis conservés à -80°C. Les échantillons (150µL) ont été ajoutés à un tampon phosphate deutéré (pH=7,4) contenant du TSP comme référence (60µL). Les spectres ^1H ont été réalisés sur un spectromètre Bruker 600MHz cryosonde. Après post-processing, les spectres ont été découpés en 64 variables spectrales avec AMIX (Bruker Biospin, Kalsruhe, Germany), les intensités spectrales ont été normalisées à l'aire de la référence pour une analyse statistique multivariée (SIMCA-P+, Umetrics, Umea, Sweden).

Résultats : L'analyse conjointe des 3 stades de développement montre des profils spectraux très différents (PLS-DA, $R^2\text{Y}=0,9$, $Q^2=0,84$, $X=26$) à E10, E14, ou E17, les échantillons à E17 apparaissant les plus riches métaboliquement. Si le facteur temps de développement apparaît plus discriminant que le facteur « lignée », les 2 souches se distinguent en fonction de leur profil métabolique au stade E14 (PLS-DA, $R^2\text{Y}=0,65$, $Q^2=0,6$, $X=19$, CV-Anova $p=0,003$) mais pas aux autres stades. A E14, parmi les principaux métabolites discriminants, on trouve l'hypoxanthine ($p=0,001$), la xanthosine ($p=7,12\text{E}^{-5}$), la 3-HOKynurenine ($p=0,005$), ainsi que certains acides aminés (tels que glutamate, valine, lysine, glycine, histidine).

Conclusion: Cette étude illustre le changement de composition du liquide allantoïque au cours du développement embryonnaire pendant lequel les sources de nutriment évoluent. En effet, jusqu'à E11, la source majeure de nutriments pour l'embryon est le jaune (source de lipides, vitamines, minéraux), tandis que la deuxième moitié du développement embryonnaire (à partir de E13) est caractérisée par l'absorption orale des protéines du blanc d'œuf accumulées dans le liquide amniotique, pour accompagner la croissance rapide de l'embryon avant son éclosion. C'est à E14, âge auquel les embryons changent de source de nutriments, qu'une signature métabolique différente est mise en évidence entre les 2 lignées. Ceci suggère des mécanismes d'utilisation métabolique différents en fonction de la génétique de l'embryon et ouvre des perspectives d'une détection précoce, *in ovo*, du statut énergétique de l'animal.

^[1-2] : Berri et al. 2001 ; Le Bihan-Duval et al. 2008 ; ^[3-6] : Alnahhas et al. 2014 et 2015 ; Beauclercq et al. 2016 et 2017.

