

L'imagerie IRM et CT-Scan pour suivre la qualité des œufs et de l'embryon durant les phases de conservation et d'incubation des œufs de poule

Catégorie : Publication(s) DOI : <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.902154>

Contact : Hans Adriaensen (UMR PRC) et Sophie Réhault-Godbert (UMR BOA)

Unité : PRC

Département : Phase

Centre INRAE : Val de Loire

OS ou OP INRAE 2030 : OP 2.4.

Mots-clés : Gallus gallus, œuf, embryon, durée de stockage, qualité, CT-scan, IRM

Résumé : Dans les couvoirs commerciaux, les œufs fécondés sont conservés pendant plusieurs jours avant d'être incubés en conditions contrôlées de température et d'hygrométrie. Cette pratique permet de synchroniser l'éclosion des poussins. Généralement, les œufs fécondés sont conservés à 16°C de 3 jours à 3 semaines, ce qui interrompt provisoirement le développement de l'embryon, puis incubés à une température de 37,8 °C pendant 21 jours. L'imagerie par IRM et CT-Scanner de l'œuf stocké a montré que des œufs conservés pendant 10 jours se caractérisaient par 1) une diminution de la qualité de l'œuf et 2) une altération du développement du poussin avec une diminution du volume du cerveau et de l'embryon. Cette étude a montré que l'application à l'œuf de méthodes d'imagerie médicale de type IRM et CT-scanner permet d'étudier de manière non invasive, sans contact direct, la qualité de l'œuf et le développement embryonnaire depuis la fécondation jusqu'à l'éclosion des poussins.

Contexte et enjeux : Le stockage des œufs fécondés avant incubation est une pratique couramment utilisée dans les couvoirs pour synchroniser les éclosions. Cependant, certaines conditions choisies pour stocker les œufs peuvent avoir un impact négatif sur leur qualité et la viabilité des embryons. Alors que la température de stockage est comparable d'un couvoir à l'autre (16 à 18°C), la durée de stockage peut varier de trois jours à trois semaines. L'objectif principal de cette étude était donc d'évaluer l'impact de la durée de stockage sur la qualité de l'œuf à couver et sur le développement embryonnaire, en utilisant des approches non invasives. Des œufs conservés pendant trois ou dix jours à 16°C ont été incubés pendant 11, 13 ou 15 jours (37,8°C, 55% d'humidité relative). Ces œufs ont été analysés par imagerie IRM et CT-scan pour suivre le développement de l'embryon et les changements des différents constituants de l'œuf pendant l'incubation.

Résultats : Les résultats obtenus par CT-scanner ont révélé que la durée de stockage jusqu'à 10 jours affecte négativement certains paramètres de qualité de l'œuf tels que l'indice et volume du jaune, le volume de la chambre à air et le pH du blanc d'œuf. Ce stockage de 10 jours est également associé à une diminution de la viabilité embryonnaire (4,8% de mortalité pour les œufs stockés 10 jours versus 1% pour les œufs stockés trois jours). Les résultats de l'imagerie par IRM ont montré que le stockage des œufs pendant dix jours est également associé à une diminution de la croissance de l'embryon, visible dès le onzième jour d'incubation (diminution du volume des yeux, du cerveau et de l'embryon). Nos analyses confirment que la durée de conservation des œufs a un impact négatif sur la qualité interne des œufs, et met en évidence qu'elle affecte également la croissance embryonnaire (embryons plus petits).

Perspectives : Ces résultats montrent que les technologies d'imagerie de type IRM et CT (plateforme INRAE PIXANIM) sont des outils pertinents pour évaluer la qualité des œufs avant l'incubation de manière non invasive et pour étudier l'impact des conditions de stockage (voire d'incubation) sur le développement et la croissance de l'embryon.

Il sera à terme intéressant d'évaluer si ce retard de croissance s'accompagne de malformations développementales et s'il a un impact sur la durée d'incubation et le taux de poussins viables.

Valorisation : Ces résultats ont été obtenus dans le cadre du projet innovant ImEGGging financé par le département Physiologie Animale et Système d'Élevage de l'INRAE. Ils ont été présentés sous forme de posters lors des Journées d'Animation Scientifique du département ([hal-03678041v1](#)) et du World's Poultry Congress ([hal-03750416v1](#)), en 2022, et publiés dans le journal « Frontiers in Physiology ».

Adriaensen H, Parasote V, Castilla I, Bernardet N, Halgrain M, Lecompte F, Réhault-Godbert S. How Egg Storage Duration Prior to Incubation Impairs Egg Quality and Chicken Embryonic Development: Contribution of Imaging Technologies. *Front Physiol.* 2022 May 31;13:902154. doi: 10.3389/fphys.2022.902154 ([hal-03683203v1](#)).

Illustration

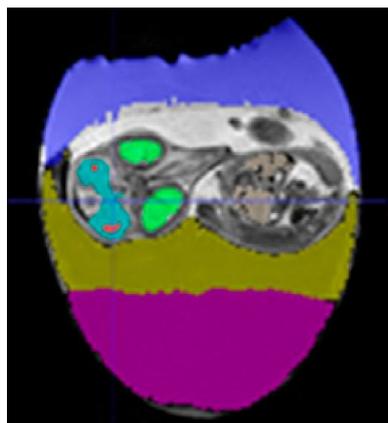


Image IRM dans l'œuf d'un embryon de poule âgé de 11 jours. Identification des différents compartiments et colorisation par analyse d'image. De haut en bas : liquide allantoïque (pourpre), liquide amniotique (blanc), yeux de l'embryon (vert), cerveau de l'embryon (bleu clair), jaune d'œuf (jaune), blanc d'œuf (rose). ©Hans Adriaensen, INRAE, PIXANIM.