

Établissement des défenses innées chez l'oiseau : un passage de relai efficace entre la poule, l'œuf et l'embryon

Le succès de la reproduction des espèces aviaires repose sur des systèmes de défenses complémentaires qui agissent de manière orchestrée au cours du développement embryonnaire, pour protéger l'embryon. Les divers niveaux de protection de l'œuf initialement présents à la ponte (coquille, membranes acellulaires, environnement physicochimique et molécules antimicrobiennes) sont profondément modifiés au cours de l'incubation. Sachant que le système immunitaire du poussin ne se met en place qu'après éclosion, cette apparente fragilisation du système de défense primaire de l'œuf pourrait mettre en danger la survie de l'embryon. Elle est cependant contre-balançée par la mise en place de structures cellulaires d'origine embryonnaire qui assurent différentes fonctions vitales pour l'embryon dont la défense innée, jusqu'à l'éclosion. Ce chapitre consacré à la physiologie des défenses de l'œuf d'oiseau passe en revue l'ensemble des structures impliquées et leur modification, de la ponte à l'éclosion. Un tel chapitre apparaît pour la première fois dans le livre « Avian Immunology » (Editeurs : B. Kaspers, K. Schat, T. Göbel, L. Vervelde), dont c'est la troisième édition.

L'œuf d'oiseau a été façonné par plus de 120 millions d'années d'évolution. Il illustre une adaptation remarquable au milieu terrestre pour résister aux contraintes physiques et microbiennes de l'environnement tout en satisfaisant les besoins nutritionnels de l'embryon au cours de son développement. La survie de l'embryon dépend initialement de l'intégrité des défenses de l'œuf qu'elles soient physiques (coquilles, membranes acellulaires), physicochimiques (pH, viscosité) ou moléculaires (molécules antimicrobiennes). Elles se mettent en place dans l'appareil reproducteur (ovaire et oviducte) de la poule au cours de la formation de l'œuf. Cependant, certaines d'entre elles subissent des modifications majeures dès les premiers jours d'incubation tandis que d'autres d'origine embryonnaire (sac vitellin, sac amniotique et sac allantoïque) apparaissent progressivement pour apporter des niveaux de protection supplémentaires. Cette cinétique de modification/altération et mise en place est parfaitement régulée au cours de l'incubation (1).

Le chapitre coordonné par l'équipe DOVE (UMR BOA, INRAE) s'organise en quatre sections principales : 1) structures primaires de l'œuf et rôle dans la défense innée, 2) modification des structures de l'œuf au cours du développement embryonnaire, 3) immunité de l'embryon et 4) structures extraembryonnaires et immunité innée. Il comprend 4 figures originales et un tableau récapitulatif des molécules antimicrobiennes connues dans l'œuf.

L'écriture de ce chapitre résulte de la collaboration entre l'équipe DOVE, qui possède une expertise sur la physiologie de l'œuf, le professeur Maxwell Hincke, expert sur la coquille de l'œuf d'oiseau (université d'Ottawa, Canada, accueilli dans l'équipe DOVE dans le cadre d'un contrat Studium Professorship, 2018-2021) et Rodrigo Guabiraba, expert en immunologie aviaire (UMR ISP, INRAE).

Certaines parties de ce chapitre feront l'objet de deux revues complémentaires programmées en 2022 pour le journal « Frontiers in immunology » dans le cadre d'un « research topic » intitulé « innate immunity in a biomineralized context » impulsé par S. Réhault-Godbert et le professeur M. Hincke (<https://www.frontiersin.org/research-topics/23328/innate-immunity-in-a-biomineralized-context>).

Cette proposition de topic fait suite à un symposium international organisé par ces mêmes auteurs, le 23 et 24 mars 2021 (Symposium "innate immunity in a biomineralized context: trade-offs or synergies". Virtual meeting organized by le Studium, Centre Val de Loire, <https://www.lestudium-ias.com/event/innate-immunity-biomineralized-context-trade-offs-synergies>).

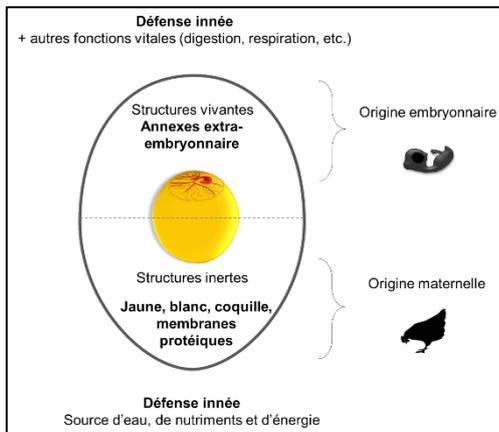
Réhault-Godbert, S., Hincke, M., Guabiraba, R., Guyot, N. and Gautron, J. 2021. Chapter 13: Innate defenses of the avian egg. In: Avian immunology. Editors: B. Kaspers, K. Schat, T. Göbel, L. Vervelde. Academic press 2021. 456 pp.

ISBN : 9780128187081. Published date : 4 th december 2021.

<https://www.elsevier.com/books/avian-immunology/kaspers/978-0-12-818708-1>

Références

Hincke MT, Da Silva M, Guyot N, Gautron J, McKee MD, Guabiraba-Brito R, Réhault-Godbert S. Dynamics of Structural Barriers and Innate Immune Components during Incubation of the Avian Egg: Critical Interplay between Autonomous Embryonic Development and Maternal Anticipation. Journal of innate immunity. 2019;11(2):111-24.



Représentation schématique de l'origine et des fonctions des structures de l'œuf. © S. Réhault-Godbert, INRAE

Catégorie : Publication
Contact : REHAULT-GODBERT Sophie
Unité : UMR BOA
Département associé : PHASE
Centre INRAE : Val de Loire