

## Physiologie de la formation des structures biominéralisées chez l'oiseau: Mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans le dialogue coquille/squelette

### Le contexte scientifique

Chez l'oiseau il existe deux structures minéralisées : l'hydroxyapatite (os) et la calcite (coquille) avec des mécanismes de transferts originaux :

- De l'hydroxyapatite vers la calcite (formation de la coquille par la poule pendant la période nocturne)
- De la calcite vers l'hydroxyapatite (formation du squelette de l'embryon à partir de la coquille d'œuf)
- 

Ces processus impliquent des processus transcellulaires et paracellulaires. L'équipe a récemment mis en évidence l'importance des processus vésiculaires lors de la biominéralisation de la coquille. Ces vésicules pourraient permettre de stocker et stabiliser les formes du carbonate de calcium.

La biominéralisation chez les oiseaux représente un challenge métabolique important. En effet, ce mécanisme implique que les ions présents dans le milieu soient utilisés pour former des cristaux fortement ordonnés donnant à la coquille ces propriétés mécaniques. Pour ce faire, la poule transforme les ions en des formes transitoires intermédiaires constitués de minéraux amorphes pour réduire le coût énergétique. L'ensemble de ces processus sont médiés par la physiologie de la poule et impliquent de nombreux gènes et protéines ainsi qu'un processus vésiculaire qui restent à explorer.

### Le projet de recherche vise à

- Etudier les rôles potentiels des vésicules dans les transferts de calcium entre os et coquille
- Etudier les autres mécanismes physiologiques impliqués dans le transfert des minéraux entre os et coquille et évaluer l'importance relative des différentes voies de transfert
- Evaluer l'impact des facteurs de production liés au stade physiologique de la poule, son génotype, son mode d'alimentation et son environnement d'élevage sur ces processus

La personne recrutée pourra s'appuyer sur les moyens humains et financiers de l'UMR BOA (Biologie des Oiseaux et Aviculture) et l'équipe Défense de l'œuf, valorisation et environnement (DOVE). Il/elle disposera également des différents dispositifs expérimentaux et des plateformes présentes au niveau de l'unité et du centre de recherche. Le (la) recruté(e) sera intégré(e) aux réseaux de collaborations de l'équipe d'accueil incluant des partenaires académiques nationaux et internationaux, des instituts techniques et professionnels, des partenaires privés ainsi que des sociétés savantes (Société Française de Biologie des Tissus minéralisés, World Poultry Science Association, incubation and Fertility Research Group).

Le dépôt de candidatures se fera de fin janvier à fin février 2022 sur le site <https://jobs.inrae.fr>

Un séminaire de présentation du poste se tiendra également en février 2022.

Pour plus de renseignements, contactez Joël GAUTRON ([joel.gautron@inrae.fr](mailto:joel.gautron@inrae.fr)) et/ou Sophie Réhault Godbert ([sophie.rehault-godbert@inrae.fr](mailto:sophie.rehault-godbert@inrae.fr))

## **Physiology of biomineralized structure formation in birds: Molecular and cellular mechanisms involved in the shell/skeleton dialogue**

### The scientific context

In birds there are two mineralised structures: hydroxyapatite (bone) and calcite (shell) with original transfer mechanisms:

- From hydroxyapatite to calcite (formation of the shell by the hen during the night)
- From calcite to hydroxyapatite (formation of the embryo skeleton from the eggshell)

These processes involve both transcellular and paracellular processes. The team has recently highlighted the importance of vesicular processes during the biomineralisation of the eggshell. These vesicles could be used to store and stabilise the forms of calcium carbonate.

Biomineralisation in birds represents a major metabolic challenge. Indeed, this mechanism implies that the ions present in the environment are used to form highly ordered crystals giving the shell its mechanical properties. To do this, the hen transforms the ions into intermediate transitional forms of amorphous minerals to reduce the energy cost. All of these processes are mediated by the hen's physiology and involve numerous genes and proteins as well as a vesicular process that remain to be explored.

### The research project aims to

- Investigate the potential roles of vesicles in bone-to-shell calcium transfers
- Study the other physiological mechanisms involved in the transfer of minerals between bone and shell and evaluate the relative importance of the different transfer pathways
- Assess the impact of production factors related to the physiological stage of the hen, its genotype, its feeding method and its rearing environment on these processes

The person recruited will be able to draw on the human and financial resources of the UMR BOA (Biology of Birds and Poultry) and the Egg Defence, Valorisation and Environment (DOVE) team. He/she will also have access to the various experimental devices and platforms present in the unit and the research centre. The recruited person will be integrated into the host team's collaboration networks including national and international academic partners, technical and professional institutes, private partners as well as learned societies (French Society of Biology of Mineralized Tissues, World Poultry Science Association, Incubation and Fertility Research Group).

Applications can be submitted from the end of January to the end of February 2022 on the website <https://jobs.inrae.fr>

An induction seminar will also be held in February 2022.

For more information, contact Joël GAUTRON ([joel.gautron@inrae.fr](mailto:joel.gautron@inrae.fr)) and/or Sophie Réhault Godbert ([sophie.rehault-godbert@inrae.fr](mailto:sophie.rehault-godbert@inrae.fr))