



PROPOSITION DE STAGE 2026-2027

Le GIS Avenir Elevages (<https://www.gis-avenir-elevages.org/>), souhaite soutenir des stages étudiants sur le thème de l'élevage en finançant des bourses. Le sujet proposé doit s'inscrire dans les **axes thématiques prioritaires du GIS** : **1) L'animal dans son système, 2) Elevage et environnement, 3) Elevage et société (cf. ci-dessous)**. Ce sujet peut éventuellement s'inscrire dans le cadre de projets déjà financés (ANR, CASDAR, Europe...) **à condition qu'il apporte un complément au programme initial ou bien qu'il développe un thème exploratoire.**

Le sujet doit être encadré par un **maître de stage INRAE** ou d'une **UMR associant INRAE** (les crédits seront versés sur une ligne budgétaire INRAE).

Le stage doit être construit dans une **dynamique partenariale de R&D**. Il doit impliquer **au minimum deux organismes membres du GIS**, ceci n'excluant pas d'ouvrir le partenariat au-delà du GIS.

Le soutien apporté par le GIS Avenir Elevages couvre l'indemnité forfaitaire INRAE de l'ordre de 650 €/mois. Les responsables des stages soutenus par le GIS Avenir Elevages s'engagent à fournir une version du rapport de stage pour publication sur le site du GIS et à présenter les résultats du travail lors d'un séminaire scientifique du GIS.

Organismes demandeurs :

(1) **Unité INRAE** (préciser) : UMR 1348 PEGASE

(2) **Partenaire 1** (préciser) : SYSAF - Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français

(3) **Partenaire 2** le cas échéant (préciser) :

Cocher l'axe thématique et la priorité du GIS Avenir Elevages dans laquelle s'inscrit le stage (un argumentaire pour justifier l'apport du stage aux travaux du GIS est demandé dans la fiche descriptive) :

- ☒ L'animal dans son système
 - ☐ Acceptabilité des nouvelles technologies génétiques
 - ☒ Quel phénotypage pour l'élevage de demain
 - ☒ Rôle de la diversité génétique pour les systèmes d'élevage de demain
- ☐ Elevage et environnement : repenser l'élevage dans le cadre de systèmes alimentaires circulaires durables
 - ☐ L'élevage dans l'économie circulaire
 - ☐ Reconnexion élevage – végétal
 - ☐ Evaluation environnementale de l'élevage : compétition pour les surfaces, biodiversité
 - ☐ Place de l'élevage dans les systèmes agri-alimentaires de demain
- ☐ Elevage et société
 - ☐ Enseigner et communiquer sur l'élevage
 - ☐ Attractivité des métiers et des filières d'élevage, rôle des femmes en élevage
 - ☐ Diversité et diversification des installations en élevages
 - ☐ Perception de l'animal d'élevage par la société

Cocher	Niveau du stage	Durée	Période
	Stage de césure entre M1 et M2	6 mois	
X	Stage ingénieur M2 ou thèse vétérinaire	6 mois	Janv - Aout 2027
X	Stage de M2 recherche	6 mois	Janv - Aout 2027

INTITULE DU STAGE : Changement climatique et schémas de sélection avicoles : impact des pertes partielles de cheptel et intérêt de la sélection pour la tolérance aux stress

Contexte et problématique : Le réchauffement climatique accroît la fréquence et l'intensité des aléas auxquels sont exposés les élevages avicoles. Les animaux d'élevage sont de plus en plus confrontés à des stress thermiques tels que ceux induits par des vagues de chaleur (Masson-Delmotte & Zhai, 2022) tout en étant de plus en plus exposés à des facteurs de stress biotique, du fait de l'allongement de la période d'activité de certains pathogènes et parasites (Sparagano & Ho, 2020) et de la modification des aires de répartition de leurs vecteurs et réservoirs (Brown & Rohani, 2012 ; Collin et al., 2024). Ces stress répétés peuvent, en fonction de leur intensité, dégrader le bien-être animal, réduire les performances zootechniques ou entraîner de la mortalité (Wolc et al., 2019) qui, le plus souvent, reste partielle en ne concernant qu'une partie d'un même lot d'animaux.

Dans les troupeaux de sélection, ces épisodes de mortalité partielle posent des problèmes spécifiques. Ils perturbent les mesures phénotypiques et réduisent le nombre de candidats disponibles à la reproduction, ce qui diminue l'intensité de sélection et donc l'efficacité globale du schéma de sélection (Falconer & Mackay, 1996). À plus long terme, la réduction du nombre de reproducteurs disponibles favorise également une augmentation de l'apparentement au sein des populations, avec les risques associés de dépression de consanguinité (Leroy, 2014).

Plusieurs leviers existent pour limiter la survenue de pertes partielles affectant l'efficacité de la sélection des lignées avicoles, comme l'adaptation des systèmes d'élevage, des stratégies nutritionnelles (Collin et al., 2024), mais aussi la sélection de lignées plus tolérantes (Doeschl-Wilson et al., 2012). Cette dernière option se heurte cependant à deux limites principales : une héritabilité souvent faible des caractères liés à la tolérance à un stress, qu'il soit abiotique ou biotique (Van Goor et al., 2015), et une corrélation génétique parfois défavorable avec les caractères de production (croissance, efficacité alimentaire, ...).

Objectifs généraux du stage / Résultats attendus : Ce stage vise à évaluer, par simulation stochastique, l'impact des pertes partielles de cheptel, dues à l'augmentation attendue de la fréquence et de l'intensité des facteurs de stress, sur l'efficacité de la sélection des lignées avicoles. Plus précisément, ce stage ambitionne (1) de quantifier l'effet, sur l'efficacité de la sélection et sur la diversité génétique, des pertes partielles de cheptel liées à différents facteurs de stress abiotique et/ou biotique dans les noyaux de sélection, et (2) d'évaluer le gain génétique attendu sur des caractères de tolérance à ces stress selon que ces caractères sont intégrés (sélection dirigée) ou non (sélection naturelle) aux objectifs de sélection.

Le cas échéant, projet financé dans lequel s'insère le stage et justification de la demande : Ce projet de stage ne s'insère pas dans un projet actuellement financé. Le stage profitera des développements de simulateurs de schémas de sélection réalisés dans le cadre du projet RESIGEN en cours au SYSAAF. Dans RESIGEN, les simulateurs sont utilisés pour évaluer et optimiser les mesures de sauvegarde de la génétique des lignées avicoles mises en place lors d'une perte totale de cheptels de sélection. Dans ce stage, c'est un autre type d'aléa qui sera évalué : les pertes partielles. De plus, ce stage s'intéressera aux caractères de tolérance aux stress, ce qui n'est pas prévu dans le projet RESIGEN. Ce stage sera mené en parallèle de deux thèses portées par l'équipe de génétique et génomique avicole de l'UMR PEGASE, consacrées respectivement à de nouveaux critères de résilience chez les poules pondeuses et à la simulation de schémas de sélection intégrant les interactions sociales. Ces trois travaux complémentaires visent à améliorer la résilience des cheptels et les schémas de sélection avicoles face aux contraintes environnementales et sanitaires.

Insertion du stage dans les travaux du GIS et apport aux thématiques scientifiques du GIS : Ce stage s'inscrit pleinement dans l'axe 1 du GIS Avenir Élevages, qui vise à préparer des animaux et à proposer des conduites innovantes pour développer des élevages multiperformants dans un contexte de changement climatique. L'objectif 1 vise à définir les marges de manœuvre existantes pour sélectionner les animaux de demain dans un environnement contraignant. Dans cet objectif, la performance sera abordée au sens classique, en prenant l'exemple de caractères de production, et les conclusions seront tout à fait transposables à de nouveaux caractères spécifiques de la multiperformance. Le simulateur permettra par ailleurs de suivre l'évolution de la variabilité génétique des lignées avicoles soumises à des pertes partielles répétées, contribuant ainsi à nourrir la réflexion sur la gestion de la variabilité génétique des populations. L'objectif 2, prend l'exemple d'un phénotype de tolérance afin d'évaluer différentes stratégies de sélection de ce caractère, mais aussi d'étudier

comment la sélection d'un caractère de tolérance pourrait être mobilisée pour produire des animaux multiperformants. En s'intéressant aux corrélations génétiques entre tolérance et production, cet objectif aborde la maîtrise des compromis entre fonctions que le GIS identifie comme des objectifs à intégrer aux schémas de sélection.

Ce stage pose enfin la question de la multiperformance des schémas de sélection eux-mêmes, puisque la sélection d'animaux multiperformants, ici au sens d'animaux à la fois productifs et tolérants, pourrait permettre de contenir les contraintes induites par le changement climatique et de maintenir une sélection efficace sur le long terme. Sur le plan méthodologique, la démarche repose sur la simulation stochastique de schémas de sélection, mobilisant ainsi les approches de modélisation sur lesquelles le GIS entend s'appuyer pour explorer, à moindre coût et sur des pas de temps inaccessibles à l'expérimentation, les modalités de sélection des populations animales.

ACTIVITES DOMINANTES CONFIEES AU STAGIAIRE :

La/Le stagiaire aura à disposition les simulateurs de schéma de sélection de lignées commerciales développés et déjà validés par le SYSAAF, ainsi que les données réelles de mortalité de ces lignées lors d'épisodes de stress.

Dans un premier temps, la/le stagiaire définira un modèle de simulation de pertes partielles de cheptel, qui ajoutera une perte non contrôlée d'animaux candidats, dont la fréquence, la temporalité dans le cycle de sélection et l'intensité varient au fil des générations, afin de l'intégrer au simulateur de schéma de sélection. Elle/il pourra évaluer l'impact de ces pertes partielles sur l'efficacité de la sélection (objectif 1).

Ensuite, la/le stagiaire se concentrera sur un nombre restreint de facteurs de stress. Sur les facteurs de stress sélectionnés, elle/il pourra estimer les paramètres de la tolérance à ces stress afin de développer un modèle individuel de réponse au stress basé sur la simulation d'un caractère de tolérance. Ce modèle sera intégré au simulateur de schéma de sélection afin d'estimer précisément l'impact de pertes partielles de cheptel suite à ces stress sur la diversité génétique et sur des caractères de production qui seront potentiellement corrélés à ces caractères de tolérance. Le gain génétique sur ce caractère de tolérance sera aussi estimé, d'une part par sélection dirigée (caractère pondéré dans l'index de sélection), et d'autre part par sélection naturelle (caractère non pondéré dans l'index de sélection ; objectif 2). Enfin, et si le temps le permet, un compromis optimisé entre sélection de caractère de production et sélection de caractère de tolérance pourra être défini.

PROFIL REQUIS :

- Connaissances : Base en génétique quantitative et en génétique des populations
- Compétences opérationnelles : Programmation R
- Langues : Français, Anglais (technique)

AVANTAGES PROPOSES (le cas échéant) :

- restauration : Restaurant d'entreprise
- transport : Navette INRAE gratuite depuis Tours (si stagiaire basé au SYSAAF, sur le centre INRAE de Nouzilly)

CO-ENCADREMENT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Partenaire 1 :

- Clovis Pawula, SYSAAF, Centre INRAE Val de Loire, UMR BOA, 37380 Nouzilly, France
- Sophie Brard-Fudulea, SYSAAF, Centre INRAE Val de Loire, UMR BOA, 37380 Nouzilly, France

CONTACT DU RESPONSABLE SCIENTIFIQUE :

Nom et fonction du responsable scientifique à contacter : Sophie Allais, enseignant-chercheur

Adresse : UMR PEGASE INRAE- L'institut Agro Rennes-Angers, 16, Le Clos, 35590 Saint-Gilles, France

Tél. : 02 23 48 54 68

Site web (équipe et/ou projet) : <https://pegase.rennes.hub.inrae.fr/recherche/equipes-de-recherche/genetique-et-genomique-avicole> - site de l'équipe GGA de l'UMR PEGASE

Email : sophie.allais@agrocampus-ouest.fr

DATES DU STAGE : Début entre le 04/01/2027 et le 01/03/2026, fin entre le 04/07/2027 et le 31/08/2027

LIEU DU STAGE : De préférence au SYSAAF (UMR BOA, 37380 Nouzilly), possibilité également à l'UMR PEGASE (16, Le Clos, 35590 Saint-Gilles ou 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes)

Adresser la fiche de la proposition de stage **avant le 11 septembre 2026** à : laetitia.payet@inrae.fr et camille.billion@inrae.fr

Les propositions de stages soutenues par le GIS avenir élevages seront sélectionnées avant fin-septembre 2026.