



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



Projet de Thèse : **EquiBiOEstrogen**

Titre : **Exposition des travailleurs du secteur équestre et des chevaux aux bioaérosols fongiques. Caractérisation et évaluation de leur impact oestrogénique**

Fungal bioaerosols characterization in equine environment and their estrogenic impact

Financement sollicité : Région Normandie 100%

Laboratoire d'accueil : UR ABTE 4651, équipe ToxEMAC, axe « Bioaérosols, Biodiversité fongique, Santé » (BBS)

Adresse : Esplanade de la Paix, campus 1, CS14032

Période : du 01/10/2023 au 30/09/2026

Contexte :

Les bioaérosols constituent un ensemble complexe de contaminants aériens omniprésents dans l'environnement et dans les milieux de travail cependant leur caractérisation et leurs impacts sanitaires sont encore peu documentés (Mbareche *et al.*, 2019, Géry *et al.*, 2021). C'est le cas notamment en milieu équestre où des taux importants ont été rapportés à l'intérieur des écuries et à l'extérieur (Witkowska *et al.*, 2012). Chez l'homme, ces bioaérosols sont capables de causer et/ou aggraver des pathologies respiratoires telles que l'asthme, l'aspergillose broncho-pulmonaire allergique, les pneumopathies d'hypersensibilité (ANSES, 2016). Chez le cheval, certains constituants des bioaérosols peuvent représenter des facteurs externes de stress responsables d'asthme équin (Borowicz *et al.*, 2016) et parfois d'infections (aspergillose des poches gutturales). En dehors du risque pulmonaire ou infectieux, certains constituants des bioaérosols peuvent aussi être à l'origine d'autres risques pour la santé des personnes exerçant des activités en milieu équestre mais aussi pour la santé des chevaux. C'est le cas des mycotoxines telles que le déoxynivalénol et la zéaralénone qui possèdent des activités oestrogéniques pouvant ainsi conduire à une perturbation du système endocrinien (Drouault *et al.*, 2022).

Sujet :

Le projet **EquiBiOEstrogen** consiste à explorer et caractériser l'environnement fongique (moisissures et mycotoxines) au cours des activités équestres. Plusieurs situations de pratiques courantes dans ce secteur professionnel seront suivies, en particulier au cours du travail à l'écurie. Les prélèvements d'air seront réalisés sur deux sites de l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation (IFCE) : le Pin-au-Haras et Saumur. Sur ces plateaux techniques de l'IFCE, des travailleurs seront suivis au cours d'activités susceptibles de générer des bioaérosols (affouragement, curage, balayage...). Les prélèvements d'air seront caractérisés : les espèces fongiques (*Aspergillus*, *Fusarium* spp, *Penicillium* spp...) et les mycotoxines (aflatoxines, fusariotoxines, stérigmatocystine...) seront identifiées et quantifiées dans les bioaérosols, respectivement au moyen de méthodes culturales, moléculaires et par chromatographie UPLC-HRMS (Géry *et al.*, 2023). Les bioaérosols, les souches fongiques récurrentes et les mycotoxines préalablement caractérisés au cours de cette étude feront ensuite l'objet d'une évaluation de leur potentiel oestrogénique selon une approche *in vitro* sur modèles cellulaires pertinents (Hanoux *et al.*,



2018 ; Drouault *et al.*, 2022). Après avoir étudié les effets sur la viabilité cellulaire, les impacts sur la signalisation œstrogénique seront évalués grâce à une évaluation de la prolifération cellulaire et de l'expression de gènes œstrogéno-dépendants. Une base de données sera constituée à partir des différentes analyses effectuées.

Références bibliographiques :

- ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2016. Moisissures dans le bâti. Rapport d'expertise collective. 344 pages.
- Borowicz H., Kubiak K., Nikolovski G., Niedźwiedz A., 2016. Impact of recurrent airway obstruction (RAO) on selected antioxidants in horses. *Mac. Vet. Rev.* 39, 5–14.
- Drouault M., Delalande C., Bouraïma-Lelong H., Seguin V., Garon D., Hanoux V. (2022). Deoxynivalenol enhances estrogen receptor alpha-induced signaling by ligand-independent transactivation. *Food Chem Toxicol* 165:113127. doi: 10.1016/j.fct.2022.113127.
- Géry A., Basset B., Gounel N., Gosselin M., Richard E., Séguin V., Bonhomme J., Garon D., 2023. Aflatoxin biosynthetic pathway extrolites in airborne *Aspergilli* series *Versicolores*. 16(2) :127-135. doi.org/10.3920/WMJ2022.2809
- Géry A., Rioult JP., Heutte N., Séguin V., Bonhomme J., Garon D., 2021. First Characterization and Description of *Aspergillus* Series *Versicolores* in French Bioaerosols. *J. Fungi (Basel)* 7(8):676. doi: 10.3390/jof7080676.
- Hanoux V., Eguida J., Fleurot E., Levallet J., Bonnamy PJ., 2018. Increase in hyaluronic acid degradation decreases the expression of estrogen receptor alpha in MCF7 breast cancer cell line *Mol. Cell. Endocrinol* 476:185-197. doi: 10.1016/j.mce.2018.05.008.
- Mbareche H., Morawska L., Duchaine C., 2019. On the interpretation of bioaerosol exposure measurements and impacts on health. *J. Air Waste Manag Assoc* 69(7):789-804. doi: 10.1080/10962247.2019.1587552.
- Witkowska D., Kwiatkowska-Stenzel A., Józwiak A., Chorąży L., Wójcik A., 2012. Microbiological contamination of air inside and around stables during different seasons of the year. *Pol. J. Environ. Stud.* 21(4):1061–1066.

Profils du(de la) candidat(e) :

Le(a) candidat(e) devra posséder de solides compétences en **microbiologie, biologie cellulaire et biologie moléculaire**. Une expérience dans le domaine de la microbiologie fongique (cultures et caractérisations d'organismes fongiques) constituera un atout. Il(elle) devra également posséder des qualités organisationnelles et relationnelles, le projet s'appuyant sur des prélèvements de terrain et des interactions avec les professionnels de la filière équine. Des capacités rédactionnelles (français et anglais) sont nécessaires au bon déroulement du projet. Le(la) candidat(e) sera également amené à interagir avec les collègues de l'IFCE (Pin-au-Haras et Saumur) et de l'ANSES (Goustranville) impliqués dans le projet.

Le permis B est nécessaire en raison de déplacements sur les deux sites de l'IFCE.

Modalités de candidature :

Envoyer **CV, résultats académiques et lettre de motivation** avant le 30 juin 2023 à :
christelle.delalande@unicaen.fr, virginie.seguin@unicaen.fr et david.garon@unicaen.fr