

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

**AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT**

Monsieur Félix BOUDRY soutiendra sa thèse le **6 février 2026 à 14h30 à 52 avenue Paul-Alduy 66860 PERPIGNAN Cedex 9**, salle **Amphithéâtre 5**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Biologie Sport Santé**.

TITRE DE LA THESE : Signatures métabolomiques et suivi longitudinal de l'environnement de performance des athlètes : de l'outil à l'aide à la décision

RESUME : Cette thèse s'intéresse au suivi de l'athlète, en particulier de haut niveau, dans des contextes d'entraînements exigeants, à travers l'intégration de nouveaux outils d'évaluation. L'objectif principal était d'explorer et de valider des approches innovantes de suivi et d'analyse, afin de développer des outils d'aide à la décision à destination des athlètes et de leurs entraîneurs. Dans cette perspective, la métabolomique, qui permet une caractérisation globale et fine de l'état physiologique, couplée à des méthodes d'intelligence artificielle, capables de traiter et modéliser des données complexes, se sont présentées comme étant des approches adaptées aux contraintes et aux objectifs du suivi de terrain. L'utilisation de la métabolomique appliquée au suivi des athlètes a d'abord permis d'identifier des profils pathologiques au sein d'un groupe de sportifs engagés dans un stage d'entraînement en altitude. Au-delà de la simple classification, ces résultats ouvrent des perspectives pour la détection précoce de pathologies, en amont de l'apparition des signes cliniques classiquement utilisés. Ils permettent ainsi une meilleure adaptabilité des entraînements. Par la suite, un suivi des réponses métaboliques à l'entraînement en hypoxie a été réalisé en s'appuyant sur les mêmes outils analytiques. Cette approche a permis de caractériser les spécificités des adaptations métaboliques liées à l'exposition répétée à un environnement hypoxique, et de proposer un modèle prédictif capable d'anticiper certaines évolutions métaboliques au cours du temps. Une telle modélisation représente un pas vers la personnalisation des charges d'entraînement et une meilleure compréhension des trajectoires d'adaptation individuelle. Enfin, un modèle de prédiction de l'hypoxémie induite par l'exercice a été développé. Ce modèle permet d'estimer, à partir de données issues de tests d'effort (notamment à postériori), la probabilité de survenue de ce phénomène chez un athlète. La mise en place d'un tel outil ouvre des perspectives opérationnelles fortes, puisqu'il peut contribuer à la prévention des risques associés à une désaturation artérielle sévère et à l'optimisation des stratégies d'entraînement en conditions hypoxiques. Cette thèse combine les méthodes classiques de suivi de l'entraînement, la métabolomique et des approches d'intelligence artificielle. Ensemble, ces outils donnent accès à des informations qui n'étaient jusqu'ici pas observables. L'intégration de ces approches permet de développer des outils d'aide à la décision robustes et directement transférables au terrain. Ces outils ouvrent la voie à un suivi plus individualisé, plus réactif et plus précis. Ils offrent ainsi de nouvelles perspectives pour l'optimisation de la performance et la protection de la santé des athlètes à travers une meilleure prise en compte de leur environnement de performance.

Directeur de thèse :

Fabienne DURAND, ESPACE DEV - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : ESPACE DEV

Le jury sera composé de :

- M. Jacques PRIOUX, Professeur des universités, Ecole normale supérieure de Cachan (**Rapporteur**)
- M. Stéphane PERREY, Professeur des universités, Université de Montpellier (**Rapporteur**)
- Mme Fabienne DURAND, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)
- Mme Corentine GOOSSENS, Maîtresse de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Co-encadrant de thèse**)
- Mme Claire THOMAS-JUNIUS, Professeur des universités, Université d'Evry (**Examineur**)
- M. Cédric BERTRAND, Professeur des universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)