

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

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

Monsieur Maxime CHAMOUX soutiendra sa thèse le **7 novembre 2025 à 14h15 à 52 avenue Paul Alduy 66100 Perpignan**, salle **Amphithéâtre 2**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Biologie Sport Santé**.

TITRE DE LA THESE : Caractérisation des effets ergogéniques de vêtements réflecteurs d'infrarouges lointains sur la fonction vasculaire et les perturbations neuromusculaires au repos, à l'exercice et lors de la récupération

RESUME : Ces dernières années, de nombreuses technologies comme les vêtements de compression ou les chaussures à plaque de carbone, ont connu un essor considérable, particulièrement dans le domaine de la course à pied et du trail running (Chollet, Michelet, Horvais, Pavailier, & Giandolini, 2023; Engel, Holmberg, & Sperlich, 2016). Dans ce contexte, certains oxydes métalliques permettant de renvoyer le rayonnement infrarouge lointain [FIR, pour Far-Infrared en anglais] émit naturellement par le corps ont été intégrés au sein de vêtements. Ces radiations semblent agir sur la fonction vasculaire via une hausse de la concentration en oxyde nitrique [NO, pour nitric oxide en anglais] au niveau de l'endothélium, induisant une augmentation de la vasodilatation et du flux sanguin. Cela pourrait améliorer l'apport en oxygène et/ou limiter l'accumulation de métabolites au niveau musculaire, contribuant ainsi à une amélioration de la performance ou de la récupération (Bontemps, Gruet, Vercruyssen, & Louis, 2021). Ces mécanismes supposés et encore discutés sont en phases avec la perception de nombreux sportifs et/ou athlètes internationaux, rapportant les bienfaits de l'utilisation de cette technologie dans leur pratique quotidienne. Néanmoins, à ce jour, très peu d'études ont été réalisées, notamment dans un cadre expérimental écologique. De plus, les résultats divergent entre les données in vitro et les données in situ et/ou in vivo, sur les effets des FIR sur la fonction vasculaire. Cette discordance limite la compréhension des éventuels apports de l'utilisation des vêtements FIR notamment dans le cadre sportif. Ainsi, les objectifs de ce projet doctoral étaient d'examiner les effets de l'utilisation in vivo de vêtements réémettant les FIR sur (i) la fonction vasculaire au repos ; et (ii) de caractériser l'apport ergogène (fonction cardiovasculaire, neuromusculaire, et perception de l'effort) de cette stratégie vestimentaire sur la performance en trail running « extra small » (tel que défini par l'association internationale de trail running) [TR-XS] et en cyclisme, ainsi que lors de la récupération. Les différentes expérimentations menées n'ont pas mis en évidence d'effet significatif de cette technologie dans les conditions testées. Au repos, ni le flux sanguin macro- et microvasculaire, ni le diamètre de l'artère brachiale, ni l'oxygénation musculaire n'ont été modifiés par le port des vêtements FIR par rapport aux conditions placebo. Lors des exercices, réalisés en cyclisme ou en trail running, aucune différence significative n'a été observée entre les conditions FIR et placebo sur la perfusion et l'oxygénation musculaire, l'efficacité énergétique (coût énergétique de la course à pied, efficacité de pédalage), la lactatémie, la fatigue neuromusculaire ou la perception de l'effort. Concernant la récupération, les paramètres neuromusculaires, métaboliques aucune différence significative n'a été observée, que ce soit immédiatement après l'exercice ou jusqu'à 48 heures plus tard. Toutefois, 48 heures après un trail, les participants ont rapporté une fatigue perçue légèrement plus faible avec les vêtements FIR par rapport au placebo, sans que cela ne soit corroboré par les mesures objectives. En résumé, ce projet montre que, dans des conditions expérimentales in vivo et in situ et chez des athlètes entraînés en endurance, le port de vêtements réfléchissant les FIR n'apporte pas de bénéfices significatifs sur la fonction vasculaire, la performance ou la récupération des paramètres physiologiques.

Directeurs de thèse :

Gregory DOUCENDE, Laboratoire Inter Disciplinaire Performance Santé Environnement de Montagne - Université de Perpignan Via Domitia

Laurent MOUROT, Soins Intégrés, Nanomédecine, IA & Ingénierie pour la Santé - Université Marie et Louis Pasteur

Laboratoire où la thèse a été préparée : Laboratoire Inter Disciplinaire Performance Santé Environnement de Montagne

Le jury sera composé de :

Mme Frédérique Hintzy, Professeur des universités, Université Savoie Mont Blanc (**Rapporteur**)

Mme Agnès Vinet, Professeur des universités, UFRip Sciences, Technologies, Santé, Université d'Avignon (**Rapporteur**)

Mme Audrey Soum-Glaude, Ingénieure de recherche, PROcédés Matériaux et Energie Solaire (**Examineur**)

M. Thomas Rupp, Maître de conférences, Université Savoie Mont Blanc (**Examineur**)

M. Laurent Mourot, Professeur des universités, UFR STAPS / UR SINERGIES (**CoDirecteur de these**)

Mme Anne-Fleur Gaston, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Co-encadrant de these**)