



Profil sujet Contrat doctoral 2020

Intitulé du sujet :

Adaptations croisées au froid et à l'hypoxie. Étude des réponses à l'exercice physique

Laboratoire d'accueil :

Mobilité Vieillesse Exercice (EA 6314 ; move.labo.univ-poitiers.fr ; @laboMove)

Art. 16 – Arrêté du 25 mai 2016

Directeur de thèse (HDR) :

Nom : Benoit DUGUE
benoit.dugue@univ-poitiers.fr
Tel : 06 85 90 85 18
Taux d'encadrement prévu : 50 %
Taux d'encadrement de thèses en cours **au 1^{er} février 2020**
Doctorant : D THEUROT (50%)
Doctorant : JB MESLET (100%)

Co-directeur de thèse :

Nom : Aurélien PICHON
aurelien.pichon@univ-poitiers.fr
Tel : 06 82 95 19 70
Taux d'encadrement prévu : 30 %
Taux d'encadrement de thèses en cours **au 1^{er} février 2020**
Doctorant : Q BRETONNEAU (50%)

Co-encadrant de thèse :

Nom : Pierre Jean SAULNIER
pierre-jean.saulnier@chu-poitiers.fr
Tel : 07 82 27 33 46
Taux de contribution prévu : 20%
Taux d'encadrement de thèses en cours **au 1^{er} février 2020**

Contexte :

Le programme HABISAN du contrat de projets état – région 2014 – 2020 a permis d'équiper une plateforme dédiée à l'exploration de l'être humain au repos et à l'exercice sur le campus de l'Université de Poitiers. De par sa nature interdisciplinaire, le projet a permis de créer un certain nombre de synergies entre le laboratoire MOVE, qui héberge cette plateforme, et plusieurs unités de recherche de l'Université et du CHU (CERCA, P Prime, STIM, CIC). Il a également permis de consolider des relations déjà très étroites avec l'Institut de cardiologie de Montréal (une thèse en cotutelle est en cours) et l'Institut de Gériatrie de Montréal (plusieurs codirections de thèse sont en cours).

Les dernières acquisitions associées au programme HABISAN concernent une chambre hypoxique (installée au CIC du CHU) et une chambre de cryostimulation installée dans le bâtiment C7 de l'Université, face au plateau technique qui se situe au bâtiment C6. Les interactions entre laboratoires associées à ces équipements sont plus récentes, du fait de leur acquisition plus tardive. Ils sont toutefois stratégiques. En effet, il n'existe que très peu de structures en France qui disposent de ces deux équipements à des fins de recherche, et qui peuvent compter sur les outils de mesure de la plateforme d'exploration. Par ailleurs, ces équipements s'inscrivent dans un contexte où le laboratoire MOVE participe déjà à plusieurs expéditions qui permettent d'étudier l'effet de l'exposition combinée au froid et à l'hypoxie sur les composantes cardiorespiratoires et cognitives, et a signé une convention qui devrait lui permettre d'organiser sa propre expédition sur l'Aconcagua (plus haut sommet d'Amérique du sud), en collaboration avec des collègues Argentins.

Cette dernière opportunité permettra à n'en pas douter de positionner le laboratoire MOVE comme un des leaders nationaux et internationaux dans cette problématique. La première étape consiste toutefois à tester un certain nombre d'hypothèses sur l'exposition croisée au froid et à l'hypoxie (c'est à dire à des moments différents), afin de construire les modèles théoriques sur l'exposition combinée, qui pourront ensuite être testés dans le cadre d'expéditions en altitude, et servir de support à l'innovation thérapeutique chez certains patients.

Signature du directeur de thèse

Signature du Directeur de Laboratoire

Projet :

Beaucoup d'informations sont disponibles sur les adaptations de l'être humain au froid, à l'hypoxie, à l'exercice. Les adaptations à ces environnements et à l'exercice physique constituent des réponses à des stress physiologiques en vue d'amplifier les réponses adaptatives de l'organisme et d'améliorer ses performances. Ces adaptations sont d'intérêt à la fois du point de vue fondamental, mais également du point de vue appliqué aux domaines du sport, du monde professionnel ou de la santé dans le contexte du reconditionnement à l'effort.

Des travaux récents permettent de mieux comprendre le rôle de l'hypoxie dans la physiopathologie de certaines maladies telles que l'obésité (ou surcharge pondérale), le diabète de type 2, dans les troubles du sommeil et ont permis d'identifier des effets favorables de l'exposition répétée à l'hypoxie modérée sur les composantes hématologiques, vasculaires, métaboliques et même neurologiques en traitements préventifs ou curatifs. De même, des expositions répétées au froid semblent apporter des bénéfices pour mieux récupérer après une activité physique, améliorent la quantité et la qualité du sommeil et sont bénéfiques en rééducation fonctionnelle (obésité, pathologies inflammatoires ...).

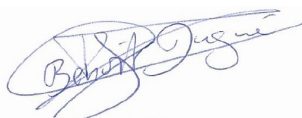
Néanmoins, les études, qui ont été conduites jusqu'alors pour comprendre ces adaptations et leurs mécanismes sous-jacents, ont été organisées de manière dissociée, chaque étude ne s'intéressant qu'à une seule de ces situations particulières.

Comprendre les adaptations croisées représente un enjeu important puisque généralement l'être humain est soumis à plus d'un seul facteur à la fois. Nous pouvons citer nos travaux récents sur les mineurs en mines profondes (exercice, chaleur, humidité), ou sur les mineurs en mines d'altitude (exercice, froid, hypoxie)) (Int J Mining Sci Technol 2019;29:899-903 ; <https://expedition5300.com/en/the-expedition/la-rinconada/>). Excepté un travail princeps en 2010 montrant que des adaptations croisées entre le froid et l'hypoxie sont possibles (J Physiol 2010;588:3605-13), aucun autre travail n'est disponible sur le sujet.

L'objectif de cette thèse de doctorat sera d'examiner l'impact des adaptations au froid sur la consommation des substrats énergétiques à l'exercice prolongé réalisé en normoxie et en hypoxie. Des investigations complémentaires seront effectuées sur l'oxygénation des tissus (muscles, cortex préfrontal), sur la qualité et la quantité du sommeil, et sur des aspects de cognition à la fin de l'exercice physique. Des prélèvements biologiques permettront d'analyser la genèse des adaptations sur des variables d'intérêt particulier (HSP, CIRP, Rbm3, masse d'hémoglobine, volume plasmatique, VEGF, BDNF) et d'investiguer les voies métaboliques sous-jacentes grâce à une approche métabolomique.

Ce travail devrait permettre à la fois d'améliorer nos connaissances sur les adaptations de l'être humain à des conditions environnementales particulières et de comprendre les réponses induites à l'exercice physique. Ces connaissances pourront ensuite être mises à profit dans différents contextes : sportifs (préparation à des compétitions), de médecine du travail (mineurs, guides de haute montagne) et celui de la santé (en particulier pour les personnes en surcharge pondérale).

Signature du directeur de thèse



Signature du Directeur de Laboratoire

