le magazine du campus de l'UNIL | le savoir vivant |

l'uniscope

ACTUALITÉS
Finale internationale de MT 180 (p. 4)

SAVOIRS
Projets communs entre la Ville et l'UNIL (p. 10)

Des études de haut vol

Comment le corps humain réagit-il au manque d'oxygène et aux basses pressions? Doctorant à l'Institut des sciences du sport, Mathias Aebi mène des recherches sur ces questions à Dübendorf (ZH), dans les installations des Forces aériennes suisses. (p. 14)

N° 636 / 3 – 30 septembre 2018

UNIL | Université de Lausanne

La recherche prend de l'altitude

Doctorant à l'UNIL, Mathias Aebi étudie les effets du manque d'oxygène et des basses pressions sur l'organisme. Une collaboration fructueuse avec les Forces aériennes suisses lui permet de mener sa recherche, aussi bien appliquée que fondamentale.

David Spring Texte
Fabrice Ducrest Photos

«Drei, zwei, eins, los!» Au signal, bardé d'appareils de mesure, Tim Merriam commence à pédaler sur un vélo d'appartement. Etudiant en médecine de dernière année à l'Université de Zurich, ce pilote civil est observé par Mathias Aebi, doctorant à l'Institut des sciences du sport (ISSUL) de l'UNIL. Cette scène se déroule dans une petite pièce encombrée dotée de portes métalliques, dont les murs épais sont percés de hublots.

En basse pression et sans apport d'oxygène, Tim Merriam *(à g.)* se repose dans l'obscurité pour ne pas troubler les mesures prises par l'électroencéphalogramme. Mathias Aebi, au fond, surveille l'expérience.

Nous sommes dans les sous-sols de l'Institut de médecine aéronautique (FAI), à Dübendorf (ZH). Cette entité, qui dépend des Forces aériennes suisses, abrite le seul caisson hypobare du pays. En réduisant la quantité d'air dans ce dernier, des pompes vrombissantes y font baisser la pression barométrique, ce qui simule les conditions qui règnent en altitude.

En uniforme, Andres Kunz entre dans le caisson. Directeur du FAI, ce colonel jovial est également médecin. Sa présence est rendue nécessaire par la phase de tests à venir. À l'exception de Tim Merriam, chacun s'équipe d'un casque gris doté d'un masque à oxygène et d'un micro. Les pompes démarrent: un grand coup de frais, un nuage de condensation. Les oreilles craquent et s'habituent au changement de pression. En moins d'une minute, soit trois fois plus vite qu'un avion de ligne, nous nous retrouvons comme à 5000 mètres d'altitude. Sous l'œil attentif de Mathias Aebi, pendant l'heure suivante, Tim Merriam effectue une série d'exercices. Dans l'air raréfié, il effectue six minutes de vélo à basse intensité en portant un masque qui mesure les échanges gazeux, ainsi que six minutes d'un test cognitif basé sur des calculs arithmétiques. Ces deux séquences sont entrecoupées de moments de calme, dans le noir, afin de récolter sans perturbation les données fournies par l'électroencéphalographe posé sur sa tête.

De nombreuses autres informations, comme la vitesse du sang dans l'artère moyenne cérébrale, la pression artérielle, la fréquence cardiaque ou la saturation en oxygène mesurée au doigt, par exemple, filent vers un ordinateur portable au travers d'un grand nombre de câbles. Les expériences sont minutées de manière précise.

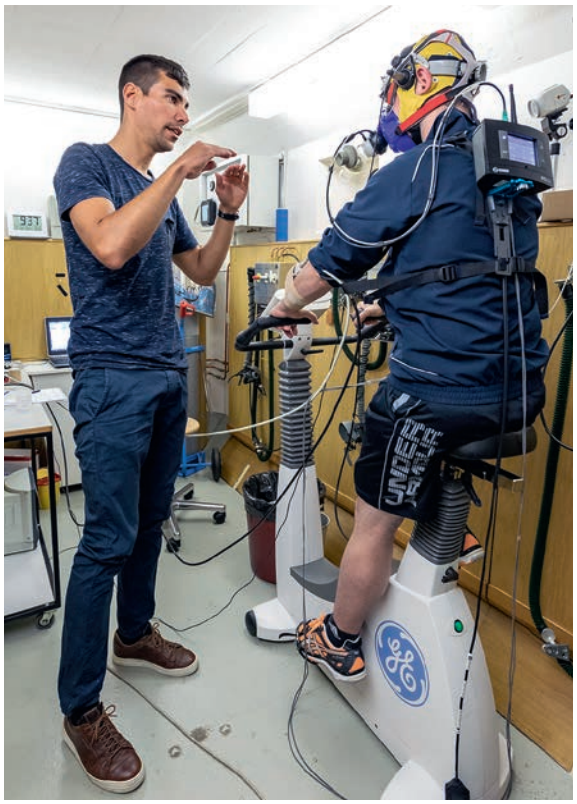
Dans le cadre de sa thèse, Mathias Aebi s'intéresse aux réponses physiologiques de l'hypoxie (quand l'organisme est sous-oxygéné) et de l'hypobarie. Lors de sa journée au FAI, Tim Merriam traverse ainsi trois «conditions» d'environ une heure chacune, entrecoupées de pauses.

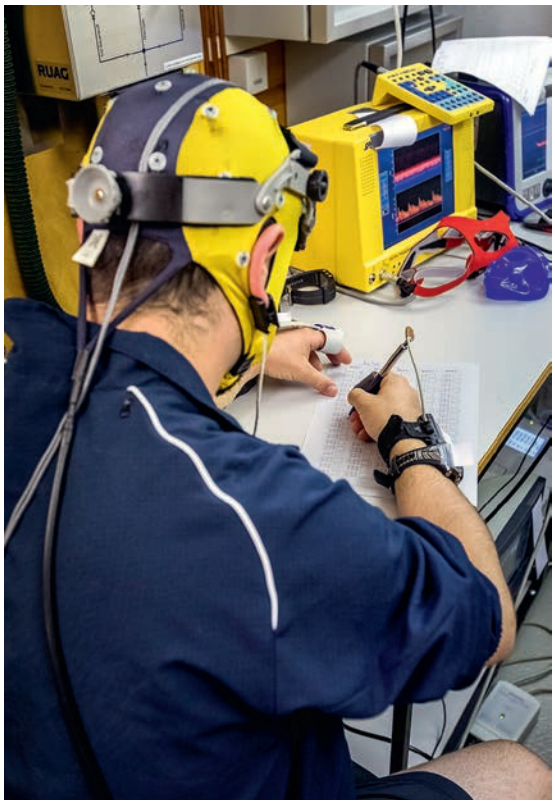
Dans la première, la plus rude, l'hypoxie est induite par la baisse de la pression barométrique. Même si l'air dans le caisson contient 20,9 % d'oxygène, soit la proportion normale de l'atmosphère terrestre, la plus faible pression diminue le transfert du gaz vital dans le sang. Dans la deuxième condition, muni d'un masque, Tim Merriam respire un mélange gazeux qui ne contient que 11 % d'oxygène. Par contre, la pression reste normale («normobarie»). Enfin, à nouveau expédié à 5000 mètres, l'étudiant en médecine est alimenté avec de l'air très chargé en O_2, pour contrebalancer l'hypoxie. Bravement, il répète sa série d'exercices et de moments de repos, pendant lesquels il somnole parfois.

Afin de nourrir sa recherche en données, Mathias Aebi mène des tests identiques sur vingt «sujets». Il n'a aucun mal à trouver des volontaires, dont la majorité sont de jeunes pilotes non professionnels. «Ils sont très intéressés à expérimenter l'hypoxie, afin d'en reconnaître les symptômes si cela devait leur arriver en vol», note le chercheur. Les effets varient d'une personne à l'autre. Certains s'endorment, d'autres deviennent euphoriques.

Formation des pilotes

«Malgré la pressurisation, l'hypoxie demeure un sujet important dans le domaine de l'aviation. C'est d'autant plus vrai pour les militaires, dont le corps est soumis à de fortes accélérations», relève Andres Kunz. Ainsi, le FAI forme tous les professionnels de l'armée appelés à prendre l'air, comme les éclaireurs-parachutistes ou les pilotes. Leurs collègues civils de Swiss reçoivent également une instruction. Les installations de Dübendorf permettent de pousser les organismes





(En haut à g.) Chercheur à l'UNIL, Mathias Aebi récolte de nombreuses données physiologiques sur son sujet. Ici, une prise de sang.

(En haut à dr.) Le seul caisson hypobare de Suisse, dans les sous-sols de l'Institut de médecine aéronautique (Dübendorf).

(À g.) Mathias Aebi donne des instructions à Tim Merriam, pilote dans le civil. Bardé d'instruments, ce dernier va effectuer 6 minutes de vélo à basse intensité.

(À dr.) Plusieurs fois lors de la journée, Tim Merriam va faire un test cognitif basé sur des calculs arithmétiques.

près de l'évanouissement et de simuler des décompressions explosives.

Le FAI a déjà mené des travaux sur l'hypoxie, notamment en s'intéressant à l'influence positive du CO_2 sur la tolérance au manque d'oxygène. « Nous possédons beaucoup d'expérience pratique, en particulier lorsqu'il s'agit de s'approcher des limites physiologiques, explique le médecin. Mais notre lien avec l'UNIL permet d'aller plus loin et apporte de nouvelles connaissances. » Mélange de recherches appliquée et fondamentale, la collaboration entre les institutions fonctionne très bien : Mathias Aebi a été engagé par l'institut pour sa thèse, sous la direction de Grégoire Millet, professeur de physiologie de l'exercice à l'ISSUL. Ce dernier signale que les travaux préliminaires de son doctorant lui ont permis de remporter le deuxième prix d'un congrès international de physiologie de l'aviation à Dallas, en mai dernier. Dix-septième « sujet » au programme, Tim Merriam considère sa journée comme une « bonne expérience », malgré sa fatigue. Pour Mathias Aebi, la récolte de données, « une quantité d'informations gigantesque », touche à sa fin. Ce grand sportif, triathlète à ses heures, va maintenant s'attaquer à leur traitement. Une tâche qui va sûrement lui demander un supplément d'oxygène.

Merci au personnel de la base aérienne de Dübendorf pour la mise à disposition du Pilatus PC-7 de la couverture.

Découvrez la recherche de Mathias Aebi en vidéo sur

youtube.com/uniltv
› L'actu en vidéo