



## L'UBIAE, Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice physique - Inserm, laboratoire faisant partie du portefeuille de Genopole®, inaugure de nouveaux locaux au sein de l'Université d'Evry

**Fin 2011, Véronique BILLAT, enseignant-chercheur en physiologie et ancienne athlète de haut niveau, nous a conviés sur le campus de l'Université d'Evry à l'inauguration des nouvelles installations de son laboratoire, l'Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice Physique (UBIAE), INSERM U902 (anciennement baptisée Laboratoire d'Etude de Physiologie de l'Exercice (LEPHE))**

Au cours de la cérémonie organisée en présence d'Alain CALMAT, champion olympique, ancien ministre des sports et président de la commission médicale du Comité national olympique français et européen, des démonstrations de tests à l'effort innovants ont été effectuées. Un concert a ensuite été donné par la violoncelliste Isabelle RETTAGLIATI, qui a accepté pour l'occasion que sa fréquence cardiaque soit simultanément projetée sur écran...

L'opportunité pour nous de découvrir l'UBIAE dont les recherches intéresseront tout à la fois les scientifiques et les sportifs que vous êtes !

### Les nouvelles technologies appliquées à l'étude des réponses biologiques à l'effort

L'Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice (UBIAE), labellisée par l'Inserm, travaille à la rationalisation

de l'exercice physique pour optimiser ses effets sur la santé humaine. Son domaine d'expertise porte tout particulièrement sur les nouvelles technologies appliquées à l'étude des réponses biologiques à l'effort.

Professeur des Universités, enseignant-chercheur en physiologie, Véronique BILLAT a créé ce laboratoire il y a cinq ans au sein de Genopole, premier bioparc français constitué de 66 entreprises et 20 laboratoires, à Evry. Ancienne athlète de haut niveau (vice championne de France de Cross), marathonnienne et cycliste amateur (Marmotte et autres cyclo sportives de montagne), elle a rejoint l'Université d'Evry-Val d'Essonne afin de mettre sur pied une unité de recherche utilisant l'ensemble des approches méthodologiques - de la biologie moléculaire à la physiologie - pour cerner les réponses biologiques de l'homme à l'exercice.

L'originalité de l'Unité INSERM U902 réside dans son aspect intégratif à trois niveaux :

- ses modèles expérimentaux que sont l'homme, mais aussi l'animal (souris, cheval) ;
- l'aspect méthodologique de ses travaux, caractérisant les réactions biologiques à l'exercice à la fois sur les plans physiologique, cellulaire et moléculaire (génétique) ;
- son approche chez l'homme qui s'appuie sur

des programmes réalisés en laboratoire, mais également sur le terrain, afin de respecter la régulation spontanée de la vitesse de déplacement, dans le contexte notamment de la compétition.

« Il s'agit de contribuer à la prévention de la santé par l'exercice personnalisé, de définir les bons « dosages » d'exercice, en fonction du profil métabolique et physiologique de la personne et d'une éventuelle pathologie », explique Véronique BILLAT. « Notre laboratoire est fondé sur vingt ans de travaux de physiologie de l'exercice ; son expertise initiale est centrée sur l'optimisation de l'entraînement des sportifs de haut niveau, sur la détermination de leurs zones d'exercice (intensité et durée), les protocoles d'amélioration de leur capacité cardiorespiratoire et énergétique sans dopage... »

### Des hommes et des machines

Le laboratoire UBIAE compte ainsi huit chercheurs et enseignants-chercheurs dont toutes les compétences spécifiques sont mises au service d'un seul but : comprendre l'homme en mouvement.

Parmi leurs sujets d'études :

- les adaptations physiologiques au déficit d'oxygène ;
- la fonction neuromusculaire et biomécanique : fatigue, récupération et adaptation neuromusculaire à l'exercice ; analyse tridimensionnelle des chocs de la locomotion humaine et animale ; interactions cardiorespiratoires...
- la biologie cellulaire et moléculaire : validation des effets moléculaires à l'exercice anaérobie et aérobie ; approche croisée des métabolismes lipidique et glucidique ;
- la génomique fonctionnelle : étude des modifications du transcriptome lors d'un exercice de longue durée ; développement d'outils biotechnologiques type Puce ADN / Microarrays ;
- l'aide à la constitution de groupes homogènes sur des critères physiologiques pour les essais cliniques : mise en œuvre d'une collaboration avec l'AFM sur les myopathies et développement d'un protocole clinique pour la perte de poids...

Le matériel de recherche et d'expérimentation du Laboratoire est aussi pointu que varié : depuis les chambres métaboliques pour souris... aux équipements pour l'homme : ergocycle et tapis roulant (vitesses jusqu'à 40 km/h, pentes de 25% et possibilité d'inverser le sens de rotation du tapis pour étudier les exercices en descente), mais aussi des instruments plus spécifiques tels que :

- un « Quark b2 » qui permet de mesurer les échanges gazeux ( $VO_2$ - $VCO_2$ ), la fréquence cardiaque, la vitesse, la saturation en oxygène... ;
- un « Locométrie », accéléromètre enregistrant les accélérations horizontales, verticales, latérales (chocs, boîtier...) ;
- un dynamomètre : plateforme de force isométrique des articulations (coude, poignet, genoux, cheville)...
- un stimulateur à courant constant, permettant de réaliser des stimulations électriques des muscles ou du nerf ;
- un « altitrainer » pour reproduire les conditions et les effets de l'altitude simuler l'air en altitude (jusqu'à 6000m) en remplaçant l'oxygène par de l'azote (conditions hypoxiques).

Des instruments auxquels s'ajoutent des matériels ambulatoires pour travailler sur le terrain, tels que des GPS, accéléromètres, gyroscope... ou encore par exemple :

- un « Physioflow », mesurant par impédancemétrie le volume d'éjection systolique, c'est à dire le volume de sang éjecté par le cœur à chaque battement cardiaque ;
- un « Lactate Pro », qui à partir d'une goutte de sang, détermine en une minute la concentration en lactates sanguins (témoin de la glycolyse)...

### Le web 3.0 : « la révolution de l'entraînement scientifique branché est en marche ! »

« La sédentarité déclenche chez l'homme un cortège de maladies (diabète, obésité...) »,



Test d'effort en laboratoire

indique Véronique BILLAT. « La mobilité est la condition de l'autonomie et du bien-être, indispensables pour profiter pleinement des années supplémentaires que nous offre l'allongement de la durée de vie ». Au sein de son laboratoire, la chercheuse travaille donc à l'élaboration de nouvelles méthodes d'entraînement sportif, plus performantes et moins fatigantes ! L'objectif est simple : déterminer et prescrire la dose d'exercice optimale pour un individu donné qui induira la bonne réponse biologique pour ajouter de la puissance à son métabolisme

Le laboratoire UBIAE a ainsi récemment démontré qu'il est possible, quels que soient le sexe et les surpoids, d'améliorer sa condition physique par un programme de marche de trente minutes, trois fois par semaine, dont 25 minutes à une vitesse déterminée sollicitant l'utilisation maximale des lipides. « Pour déterminer cette vitesse, nous mesurons l'état énergétique d'un individu au cours de tests d'efforts. L'entraînement peut se réaliser en laboratoire ou à l'extérieur : l'individu est équipé de capteurs physiologiques qui, reliés à son téléphone portable, peuvent communiquer les informations recueillies. C'est une caractéristique de notre laboratoire : contribuer au développement de nouvelles technologies web 3.0 pour la santé ! »

Cet entraînement intégré permet d'améliorer toutes les capacités énergétiques en n'opposant plus l'aérobic et l'anaérobic, le long et lent avec le court et le rapide. Il joue sur tout le continuum énergétique individuel et optimise donc l'entraînement en ne raisonnant plus seulement sur la quantité et l'inflation de kilomètres dévoreuse de temps, mais sur la qualité en déclenchant des voies d'activation de synthèse protéique et mitochondriale (pour avoir plus de puissance et d'endurance, qualités intimement liées et non opposées voire même nécessaires l'une pour l'autre).

### Des plus grands sportifs au plus grand nombre...

L'analyse physiologique en temps réel mise en œuvre par l'UBIAE permet d'élaborer un programme d'entraînement pour développer de façon optimale et sans fatigue le potentiel énergétique de l'individu, compatible avec ses activités professionnelles et personnelles. « Tout est possible à tout âge de la vie », assure Véronique BILLAT.

Le laboratoire a ainsi participé à la préparation de grands athlètes, comme la kényane Isabella OCHICHI, vice-championne du 5000 mètres aux Jeux Olympiques d'Athènes, le biathlète français Raphaël POIREE, huit fois champion du monde de la spécialité, ou encore Jean-Jacques GAUTHIER, champion de France d'aviron qui prépare actuellement une traversée de l'Atlantique à la rame et en solitaire.

Fort des compétences acquises auprès des plus grands sportifs, l'UBIAE propose aux amateurs un suivi scientifique permanent grâce à ses boîtiers électroniques munis de capteurs. Il développe en outre une méthode d'évaluation des médicaments destinés à lutter contre les myopathies, et met au point le moyen, pour les personnes en surpoids, de connaître la vitesse de marche qui leur permettra de brûler leurs lipides de la manière la plus efficace...

Pour en savoir plus : [www.billat.net](http://www.billat.net)

S. DENIS

**BRUKER**

**TANGO. ANALYSIS TO GO.**

Résultats instantanés avec la spectroscopie Proche IRTF

Plus rapide, plus simple, plus sécurisé - avec le TANGO votre analyse NIR prend de la vitesse. Le TANGO est la réponse que les utilisateurs demandent à un spectromètre NIR pour le laboratoire contrôle qualité: robustesse, haute précision et une interface intuitive grâce à son écran tactile.

Le TANGO bénéficie de la technologie Bruker reconnue en Proche IRTF avec une nouvelle approche ergonomique.

Trouvez plus d'information sur le site Web du TANGO: [www.tango-nir.com](http://www.tango-nir.com)

Innovation with Integrity

FT-NIR