



## Gros plan sur L'IFE, L'Institut Forme Endurance

**L'IFE, L'Institut Forme Endurance, est né du savoir-faire de l'Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice (UBIAE) installée à l'université d'Evry et labellisée par Genopole. L'institut était partenaire de Schneider Electric sur le Marathon de Paris pour proposer aux sportifs amateurs une méthode innovante d'optimisation de leurs performances**

La société L'IFE, start-up innovante, incubée à IncubAlliance et labellisée Genopole, vise à promouvoir une nouvelle méthode d'entraînement des sportifs basée sur le développement de la VO<sub>2</sub>max, la consommation maximale en oxygène utilisée par les muscles au cours d'un effort.

A l'occasion du Schneider Electric Marathon de Paris 2014 et dans le cadre d'un accord avec Schneider Electric, sponsor officiel de l'événement, la jeune entreprise a entraîné 40 sportifs amateurs et les a suivis grâce à un capteur dédié tout au long de la course pour analyser et optimiser en temps réel leur performance sportive. A vos marques ! Prêts ?

### Une start-up née de la rencontre d'un manager et de deux chercheurs expérimentés

La société L'IFE, incubée à IncubAlliance et labellisée Genopole, a été officiellement créée en novembre 2013. Présidée par Kuen CHENG, manager expérimenté, elle valorise les compétences et l'expérience complémentaires de deux chercheurs universitaires : Véronique BILLAT, directrice scientifique de L'IFE, professeur à l'Université d'Evry Val d'Essonne et directrice de l'Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice (UBIAE) et Nicolas BRUNEL, maître de conférences à l'ENSIIE (Ecole nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise), auteur d'un algorithme qui définit la signature personnelle de vitesse optimale.

Leur objectif commun ? Proposer aux sportifs professionnels et amateurs un plan d'entraînement adapté à leurs données physiologiques personnelles et un suivi individualisé pour optimiser leurs performances et réaliser leur rêve sportif, tout en leur apportant plus de bien-être.

Le protocole a été développé et aujourd'hui mis en pratique, et proposé au plus grand nombre par L'IFE.. Véronique BILLAT, ancienne athlète de haut niveau (vice championne de France de cross, marathonnienne) et cycliste amateur (Marmotte et autres cyclo sportives de montagne), a rejoint l'Université d'Evry-Val d'Essonne en 2002, après plus de vingt années de carrière scientifique, depuis son intégration - jusqu'à son doctorat - au sein de l'UFR STAPS de Grenoble, sa nomination en tant que professeur, à l'Université de Lille 2, puis la soutenance de son habilitation à diriger des recherches à l'Université Paris 12.

### Du sport à la biologie moléculaire, il n'y a que quelques foulées... qui mènent à l'UBIAE !

C'est avec la volonté d'étendre son approche physiologique à la biologie moléculaire et de fonder un laboratoire de recherche qui utilise l'ensemble de ces méthodologies pour étudier les adaptations biologiques de l'Homme à l'exercice, que Véronique BILLAT est entrée il y a douze ans au sein de l'Université d'Evry-Val d'Essonne. En cinq ans, elle crée le laboratoire UBIAE, obtient le label Genopole, puis celui d'Equipe d'accueil et enfin en 2007 celui de l'Inserm (unité 902). Elle est nommée professeur de classe exceptionnelle en 2012.

« Genopole a tout simplement permis d'accomplir mon rêve de chercheur : mettre sur pied un laboratoire capable de chercher les facteurs limitants de l'endurance animale par une approche intégrative, de la physiologie à la molécule. En moins de cinq ans, j'ai ainsi pu fonder une unité Inserm

de toutes pièces en rassemblant sur le site des chercheurs de tous les horizons, très attirés par la perspective de travailler au contact des entreprises de biotechnologie et d'autres laboratoires », déclare Mme BILLAT. « Genopole est LE modèle d'avenir de la recherche en Europe : un cluster d'entreprises et de laboratoires, une synergie entre le public et le privé, la recherche fondamentale et appliquée... »

Les travaux de l'Unité de Biologie Intégrative des Adaptations à l'Exercice s'inscrivent dans un cadre de santé publique, avec pour objectif d'optimiser la performance motrice. Véronique BILLAT s'y est entourée d'enseignants-chercheurs spécialisés dans la biologie moléculaire (en particulier dans le domaine de la mitochondrie et des petits ARN mitochondriaux), dans la métabolomique (avec la définition des métabolismes sollicités à l'exercice à partir d'échantillons d'urine) et dans la physiologie cellulaire intégrée (cardiaque et musculaire squelettique).

« Notre équipe analyse les réponses respiratoires, musculaires et cardiovasculaires à l'exercice, de la physiologie jusqu'à la biologie cellulaire et moléculaire, chez l'Homme et chez l'animal (souris, rat, cheval) », explique Mme BILLAT. « Notre expertise dans le domaine de l'entraînement et du réentraînement à l'effort, permet l'amélioration de la performance motrice chez des patients comme chez des athlètes confirmés. Nous élaborons des méthodes d'entraînement physique adaptées au profil physiologique de chaque individu afin de concilier performance et santé... »

### Une approche intégrée de la biologie pour optimiser la performance motrice

L'originalité de l'UBIAE, Inserm U902 réside dans son approche intégrative à trois niveaux : celui des modèles expérimentaux tout d'abord, de l'Homme à l'animal (souris, cheval) ; en terme de méthodologie ensuite, du fait de l'adaptation biologique à l'exercice, à la fois au plan physiologique, mais également cellulaire et moléculaire ; et enfin, de par ses études chez l'Homme, basées sur des exercices réalisés en laboratoire, mais aussi sur le terrain afin de respecter la régulation spontanée de la vitesse de déplacement, dans le contexte notamment de la compétition.

« Les meilleures performances sont celles réalisées grâce à une régulation fine, spontanée, de la puissance », ajoute Véronique BILLAT. « Il s'agit de comprendre le point de contrôle de cette variation de puissance (vitesse), en apparence aléatoire, à l'aide de modélisations mathématiques ». Au sein de la plate-forme d'explorations fonctionnelles de l'UBIAE, les mesures physiologiques réalisées chez l'Homme visent à déterminer notamment le débit cardiaque, le volume d'éjection systolique, la fréquence cardiaque, la compliance des gros troncs artériels, le remplissage ventriculaire, la fréquence respiratoire et la consommation en oxygène.

« Nous disposons également d'une plate-forme d'explorations fonctionnelles du petit animal, localisée au Centre d'Exploration et de Recherche Fonctionnelle Expérimentale (Cerfe) de Genopole (Evry), qui nous permet d'évaluer les capacités à l'exercice, d'entraîner et de réadapter à l'exercice des rongeurs (rat, souris, cobaye...) à différents âges et avec différentes pathologies », ajoute Mme BILLAT. Cette plate-forme d'entraînement pour rongeurs est couplée au sein de l'Unité à des mesures d'actimétrie (24 à 72h), à des mesures *in vivo* et *ex vivo* de physiologie cardiovasculaire (construction de courbes pression-volume VG ; cœur isolé perfusé Langendorff et travaillant...) et à des mesures *in vitro* de respiration mitochondriale. La RMN métabolique permet par ailleurs d'identifier les différents métabolites énergétiques utilisés à l'exercice. « Une seconde plate-forme d'explorations fonctionnelles chez l'Homme sera par ailleurs installée dans les prochains mois au Centre Universitaire des Saints-Pères, au sein de l'Université Paris Descartes », nous confie la directrice de l'UBIAE, directrice scientifique de L'IFE. ▶▶▶

Quel est votre défi en HPLC aujourd'hui ?



## AZURA<sup>®</sup> HPLC analytique

Les analyses de routines en HPLC peuvent être très exigeantes et parfois vous pouvez même avoir des demandes de purification d'une substance pour d'autres tests.

Avec son chemin fluidique optimisé et un excellent système de pompage l'HPLC analytique AZURA peut profiter pleinement des dernières colonnes core-shell pour obtenir des résultats sensibles et de haute résolution. Une large gamme de volumes d'injection (entre 0,1 5000 µl), les débits (de 0,01 à 50 ml / min), les cellules de détections disponibles et les options de contrôle font que l'HPLC AZURA est adaptable à vos besoins pour toutes sortes d'application.



en savoir plus



[www.knauer.net/azurahplc](http://www.knauer.net/azurahplc)





Un programme d'entraînement personnalisé et 42,195 km centrés sur l'optimisation de l'énergie humaine pour les coureurs du Schneider Electric Marathon de Paris

Sur la base de ces méthodologies développées par Véronique BILLAT et son équipe au sein de l'UBIAE, enrichies des compétences mathématiques de Nicolas BRUNEL, L'IFE s'est associé à Schneider Electric, sponsor du Marathon de Paris, pour proposer ses services à 40 participants de l'épreuve mythique le 6 avril 2014, animés par l'envie de se dépasser.

« L'objectif est de donner aux sportifs de tous niveaux les zones d'entraînement (intensité et durée) et les protocoles d'amélioration de leur capacité cardiorespiratoire et énergétique, sans dopage, en fonction de leur profil métabolique et physiologique, de leur âge et d'éventuelles pathologies », explique Mme BILLAT.

L'IFE a ainsi développé la mesure PERF (« Personal Energy Running Formula »), une évaluation de 90 minutes qui permet de comprendre l'impact de l'énergie sur les performances. De nombreux éléments sont pris en compte :

- la puissance musculaire explosive maximale : une réserve de puissance grâce à laquelle un coureur peut accélérer, même sur une longue distance ;



- le déficit en oxygène maximal toléré par le coureur : la réserve d'énergie qui permet à un coureur d'accélérer pendant un certain temps lors d'une course moyenne ou longue distance à une puissance donnée (vitesse du coureur supérieure à sa VO2max) ;

- la capacité d'oxydation des lipides et du glucose permettant de courir plus longtemps sans faire d'hypoglycémie

- l'efficacité pendant l'effort en vue d'économiser le glycogène et de réduire sa consommation d'oxygène

- le taux de perception de la pénibilité, qui permet au coureur de ressentir son état stable, et ainsi de trouver son propre rythme pour optimiser sa performance finale.



Après un premier bilan énergétique et un programme d'entraînement personnalisé, ces sportifs amateurs ont réalisé un deuxième bilan, juste avant le marathon, du 24 mars au 3 avril, dans le laboratoire de Véronique BILLAT. A l'appui de ce bilan, ils ont pu se préparer à courir le marathon et bénéficier d'un coaching en temps réel grâce à un capteur, connecté à leur téléphone portable, transmettant au serveur central de L'IFE leurs données physiologiques (fréquence cardiaque, nombre de foulées, longueur des foulées, vitesse...).

dernières années, nous a permis de guider chacun dans sa performance sportive et de l'optimiser», indique Mme BILLAT. Quels que soit l'âge, le niveau de pratique et la discipline, la méthode L'IFE a fait ses preuves. En janvier dernier, déjà, elle permettait à Robert MARCHAND, 102 ans, de battre son propre record mondial de l'heure à vélo, tout comme Patrice QUARTERON qui, quelques mois plus tôt, décrochait le titre de champion du monde 2013 de Kick Boxing...

Pour en savoir plus, contactez

Kuen CHENG, Président de L'ife  
kc@l-ife.fr

S. DENIS

« Ce traitement en temps réel des valeurs physiologiques, croisées avec les données de plus de 1500 profils énergétiques mesurés ces vingt

## READY...

## SET...

## GO !



### VIAFLO ASSIST

Transformez votre pipette multicanaux en un système automatisé pour de meilleurs résultats et une ergonomie inégalée.

# INTEGRA

www.integra-biosciences.com