

coulée continue coulée

éditions
LE FONDS BELVAL

6 avenue des Hauts Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél: +352 26 840-1 fax: +352 26 840-300
fb@fonds-belval.lu www.fonds-belval.lu
ISSN 1719-5319

le périodique du fonds belval
no 3/2011



la
cité
des
sciences
sous
la
loupe

la cité des sciences
sous la loupe

Bâtiment Biotech

Entretien avec le professeur Dr. Rudi Balling, directeur du Luxembourg Centre for Systems Biomedicine (LCSB)

Monsieur Balling, quels sont les objectifs de la biologie systémique ?

La biologie systémique vise à comprendre les causes de maladies et les mécanismes de leur développement en analysant les perturbations des systèmes d'éléments, c.-à-d. les modifications des interactions des éléments régulateurs les uns avec les autres. La biologie systémique s'est développée depuis une dizaine d'années, le premier institut de recherche destiné à ces études était l'Institut de Biologie des Systèmes de Seattle qui est le partenaire de notre LCSB.

La biologie systémique est une approche interdisciplinaire qui a recours à d'autres disciplines, l'ingénierie, les mathématiques, l'informatique, etc. A l'instar des sciences de l'ingénierie, p.ex., elle travaille avec des modèles et des simulations, et elle s'approprie des méthodes mathématiques pour décrire les observations et utilise les sciences de l'informatique pour gérer et ordonner la multitude de données dont elle a besoin. L'objet des modèles ainsi établis est d'analyser et d'expliquer les mécanismes de fonctionnement des systèmes biologiques étudiés et de prédire leur comportement et leur évolution. La connaissance des risques et des potentiels de développement d'une maladie d'un patient permet

d'améliorer la prévention. En même temps, la connaissance des systèmes biologiques permet de mieux cibler les traitements, voilà pourquoi on parle aussi de « médecine personnalisée ».

Quel est votre parcours scientifique ?

Toute ma carrière professionnelle a été marquée par l'interdisciplinarité : j'ai fait des études en nutrition et sciences des aliments, ensuite je me suis voué à la recherche en génétique et en infectiologie successivement à Aix-la-Chapelle, aux Etats-Unis, au Canada, à l'Institut Max Planck pour l'Immunologie à Fribourg et à l'Université Technique de Munich. De 1993 à l'an 2000 j'ai été directeur de l'« Institute of Mammalian Genetics » au centre de recherche GSF à Munich; entretemps j'étais professeur de biologie moléculaire du développement à l'Université Technique de Munich et fus nommé directeur scientifique du « Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung » à Braunschweig en 2001. Pour mieux comprendre l'aspect mathématique de systèmes complexes, j'ai passé une année sabbatique au « Broad Institute at the Massachusetts Institute of Technology » (MIT) en m'installant avec ma famille à Boston fin 2008. Ensuite je fus nommé directeur du LCSB nouvellement créé où je mets en place la



cherche dans le domaine passionnant de la biologie systémique. En révisant ma carrière, je pense que le parcours interdisciplinaire était la base idéale pour l'étude de la biologie systémique et pour connaître les interrelations. Car la biologie systémique réunit une multitude de disciplines, de la biologie en passant par les mathématiques jusqu'aux sciences de l'information et de l'informatique.

Quels sont les principaux axes de recherche du LCSB ?

Le LCSB analyse les mécanismes biologiques, en mettant l'accent sur l'étude des mécanismes responsables de l'apparition et du développement des maladies neurodégénératives. Un thème principal de la recherche est réservé à la maladie de Parkinson. Dans notre

programme de recherche, l'analyse expérimentale des systèmes biologiques à différentes échelles est entièrement intégrée au développement de nouvelles technologies, comme les appareils de criblage à haut débit, l'analyse unicellulaire et les outils mathématiques et informatiques. Le LCSB vise un environnement hautement interdisciplinaire au carrefour de la biologie, de la médecine, des mathématiques et de la physique, associant des expérimentations biologiques à la biologie théorique, mathématique et informatique.

Quels sont les projets de recherche en cours ?

Nous avons deux projets en partenariat avec l'Institut de Biologie des Systèmes de Seattle :



A gauche l'Incubateur d'entreprises, à droite le bâtiment Biotech

- Le projet de séquençage du génome : ce projet implique le séquençage du génome entier d'un minimum de cent individus et le développement de nouvelles méthodes permettant de comprendre le rôle des variations génétiques des maladies, afin d'ouvrir de nouvelles perspectives en termes de diagnostic, de prévention et de thérapie.
- Le projet d'analyse d'empreintes cellulaires et protéiques au niveau sanguin : ce projet implique le développement de la protéomique des systèmes intégrés, des méthodologies et des outils d'analyse cellulaire et d'ARN basés sur les « empreintes » de protéines sanguines, ainsi que des caractéristiques unicellulaires capables de caractériser l'état physiologique de 50 organes majeurs du corps humain. L'objectif est de développer des approches de diagnostic précoce non seulement pour traiter mais aussi pour prédire la maladie, et de pouvoir contrôler les effets des médi-

caments existants, notamment les réponses efficaces ou les réactions négatives.

En version un peu plus simplifiée, cela veut dire ?

Pour trouver des nouveaux traitements pour des maladies, nous devons connaître les mécanismes à la base de ces maladies. Pour comprendre les mécanismes des maladies, nous devons connaître les principes et anomalies biologiques sur lesquels ils se fondent. Grâce à des nouveaux outils, comme par exemple les séquenceurs et les spectromètres de masse, nous sommes capables de faire des analyses rapides et à peu de coûts du génome (Genomics), des protéines (Proteomics) et des produits métaboliques existants (Metabolomics). Le même principe vaut pour les analyses des protéines et produits métaboliques qui circulent dans les cellules et les organes. A l'heure actuelle nous sommes capables de mesurer précisément ce qui se produit dans une cellule à un moment donné. Nos défis actuels consistent à

situer les masses de données dans un contexte et à tirer les conclusions pertinentes. Dans nos projets de recherche nous associons dès le départ des médecins, des biologistes et des mathématiciens. Ainsi nous pouvons envisager une application clinique dans un délai de cinq à dix ans.

Le LCSB est né il y a environ un an et demi d'une coopération avec l'Institut de Biologie des Systèmes de Seattle. Pouvez-vous tirer un premier bilan ?

La coopération avec le ISB à Seattle nous a permis un « Kickstart » dans la communauté internationale de la biologie systémique et nous a ouvert les portes de partenaires scientifiques à un niveau mondial. En plus, nous envoyons un total de onze de nos Post-docs et Senior Researchers pour deux ans chez ISB à Seattle pour se former et, après leur retour, communiquer personnellement leurs nouvelles connaissances scientifiques aux chercheurs sur place à Luxembourg.

Le 26 septembre aura lieu l'inauguration du nouveau bâtiment pour le LCSB à Belval. Comment ressentez-vous le déménagement ?

A Belval, on ressent une énorme dynamique, ce grand projet urbain se concrétise et nous sommes heureux de participer voire de contribuer à ce développement. Le bâtiment Biotech a été conçu comme une solution provisoire, mais parfaitement adaptée, jusqu'à la réalisation de la Maison de la Vie dans la partie Nord de la Terrasse des Hauts Fourneaux.

Le LCSB souffre un peu du fait que l'Université du Luxembourg ne soit pas encore installée à Belval. La proximité est très importante. Le LCSB regroupe actuellement une cinquantaine de collaborateurs, dont à peu près 30 chercheurs de dix nationalités qui ont été recrutés au niveau international. Ces chercheurs ne demandent pas seulement des conditions de travail optimales, mais aussi des infrastructures de logements, de crèches,

d'offres de services et de loisirs. Il faut trouver des réponses appropriées à ces demandes.

Comment se présentera cette inauguration ?

Nous avons organisé une inauguration officielle de notre bâtiment le 26 septembre dans l'après-midi qui sera suivie d'une soirée gala au Ciné Belval. Cette soirée s'adresse à un grand public. Le 27 septembre aura lieu le 1st International Systems Biomedicine Symposium organisé en collaboration avec le Fonds National de la Recherche.

Comment voyez-vous la Cité des Sciences et le rôle du LCSB en dix ans ?

La Cité des Sciences, et le LCSB en particulier, sera un site important de la biotechnologie qui travaillera en coopération avec des partenaires de l'industrie et attirera des chercheurs de toute l'Europe. La Cité des Sciences aura un grand impact sur le développement de la région et aura des incidences certaines sur la ville d'Esch-sur-Alzette et les communes voisines. Je vois en plus une très forte croissance à l'avenir de tout le secteur de la recherche des sciences de l'information et de l'informatique (ICT), en particulier dans le domaine de la conservation de données et de leur exploration. Les progrès dans le domaine ICT sont importants pour la biologie et la médecine puisque ces domaines compteront à l'avenir parmi les plus grands producteurs de données. Notre défi consiste à interpréter ces données et à générer des connaissances dans l'intérêt du patient.

Invitation au Biomedicine Gala
 Dans le cadre de son inauguration officielle le 26 septembre 2011, le LCSB invite à une soirée gala avec Ranga Yogeshwar qui aura lieu au Ciné Belval de 19h30 - 22h00.

 LCSB University of Luxembourg
www.uni.lu

Entretien avec Zino-Michael Hemgesberg, coordinateur du bâtiment



Monsieur Hemgesberg, le 26 septembre prochain, le LCSB fête l'inauguration de son nouveau bâtiment à Belval. Comment avez-vous ressenti le déroulement de ce chantier ?

L'immeuble qui héberge le LCSB était le 13^e bâtiment pour lequel j'avais la responsabilité de la coordination technique et je dois dire que le chantier s'est déroulé d'une façon exemplaire grâce à la compétence de tous les intervenants, des architectes du bureau WW+ architektur + management, des entreprises aussi bien que du personnel en charge du projet auprès du Fonds Bel-

val. Je suis donc entièrement satisfait du déroulement et du résultat. En plus, le bâtiment a été finalisé dans un délai record. Les premiers travaux sur le site ont commencé en plein hiver, en février 2010, et le bâtiment était opérationnel le 20 août 2011, les chercheurs ont déménagé le 31 août à Belval.

Quels étaient les défis particuliers de ce projet ?

Il s'agit du premier bâtiment de laboratoires qui se construit dans le cadre de la Cité des Sciences et dans ce sens, c'est un projet-pilote qui aidera à déve-



Comment les chercheurs ressentent-ils le déménagement vers Belval ?

Face à ces conditions de travail, les chercheurs, qui au début étaient un peu réticents pour s'installer à Belval, sont maintenant très satisfaits. J'ai organisé plusieurs visites guidées du bâtiment et de l'exposition sur la Cité des Sciences, qui d'ailleurs est très bien faite, et ainsi ils ont pu se convaincre des atouts du nouveau bâtiment et du site.

Quelles sont vos futures fonctions ?

Mon contrat avec l'Université du Luxembourg s'arrêtera en mars 2012. Je suis très intéressé à continuer ce travail pour l'Université et à prendre en charge la coordination d'autres bâtiments pour la recherche en biomédecine avec laboratoires à équipement technique hautement spécialisé.

opper les grands projets futurs prévus dans la partie Nord de la Terrasse des Hauts Fourneaux. Le bâtiment se compose de quatre étages de laboratoires (« wet labs ») et d'un étage administratif où est installée la recherche bio-informatique complémentaire à la recherche en laboratoire.

Le bâtiment a été planifié avec beaucoup de soins. Les installations techniques ont dû être dimensionnées pour être compatibles avec les exigences des laboratoires de très grande performance. Nous avons eu la chance de travailler avec une entreprise spécialisée dans l'équipement de laboratoires qui est le numéro deux au niveau mondial. Ainsi, le bâtiment a un équipement tel qu'on en trouve pas dans la Grande Région.

Combien de chercheurs travaillent dans le bâtiment ?

Actuellement le LCSB comprend une cinquantaine de personnes, jusqu'à la fin 2012 nous comptons avec une soixantaine. Le bâtiment a une capacité de 80 personnes. Il reste donc un peu de réserve en attendant la construction de la Maison de la Vie.

