

NOUVEAUX BIPS

**De nouveaux projets
Bridge to Industry (BIP)
ont été approuvés**

05

«LIVERX»

**Projet RTD «LiverX» –
ou les raisons qui rendent
parfois le sucre amer ...**

06

PRIX

**Prix de la recherche Pfizer
pour trois chercheurs de
SystemsX.ch**

10

SystemsX.ch sur le banc d'épreuve

En automne dernier, les experts du Fonds National Suisse (FNS) ont évalué les progrès réalisés par SystemsX.ch. Après une analyse détaillée, ils ont conclu qu'il faut reconduire SystemsX.ch au même niveau de financement. Cette continuité permettra d'exploiter le potentiel précédemment accumulé et de constitutionnaliser la biologie des systèmes dans le paysage universitaire suisse.



Examen critique lors de la révision de mi-terme.

Photo: VDM

Par Daniel Vonder Mühl

Au moment du lancement de l'initiative il y a quatre ans, chacun savait que le projet relevait de l'expérience. Son succès, incertain, allait dépendre de conditions politiques, scientifiques et conjoncturelles délicates. Il fut donc convenu que le Fonds National Suisse (FNS) devrait mener un examen critique de SystemsX.ch en 2010 dans le cadre d'une «révision de mi-terme», afin de pouvoir aviser le Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche à l'éventuelle prolongation de l'initiative dans une deuxième phase.

Le Fonds National forme un jury

En tant qu'organe indépendant, le FNS est chargé de veiller à la qualité de l'initiative dans son ensemble ainsi que sur celle des projets RTD et IPhD. À cette fin, on y a constitué

un panel d'expertise en biologie systémique indépendant comprenant douze experts internationaux et 6 experts suisses. Celui-ci avait déjà conduit l'évaluation des propositions de recherche RTD en 2008 et en 2009.

Les experts se sont rassemblés du 20 au 22 octobre à l'Université de Zurich-Irchel pour la révision de mi-terme. Ils disposaient d'une vue d'ensemble de l'initiative, basée sur le rapport scientifique intermédiaire 2010 ainsi que sur les rapports des 15 projets RTD, 26 projets IPhD et 16 projets IPP. Les experts avaient en outre déjà reçu la planification 2012-2016 au mois de décembre.

Après que le président de la commission scientifique, Prof. Ruedi Abersold, eut dressé un bilan actuel de l'initiative et pointé les objectifs à venir, les chefs des projets RTD ont fait état des progrès réalisés depuis 2008.

Les développeurs de modèles dorment-ils?

Prof. Dr Dieter Imboden,
Présidente du Conseil
national de la recherche
(CNR)

Le Comité de révision a confirmé que SystemsX.ch est en bonne voie. Cependant, en marge de ces félicitations, j'ai lu que les succès dans le domaine théorique sont à la traîne par rapport au domaine expérimental. En tant qu'ancien physicien théorique, je me questionne sur les raisons de cet état de fait. Bien qu'il soit possible que la modélisation ait pris quelque retard, il se peut également que les sciences naturelles y soient pour quelque chose. En effet, les découvertes dans ce domaine sont le plus souvent suggérées par des expériences, n'acquérant leur statut de «lois» ou «règles» qu'après leur description par les mathématiques. Ainsi, pour des systèmes simples, les nouveaux résultats expérimentaux et les théories qui les décrivent apparaissent presque simultanément. En revanche, il s'écoula presque un demi siècle entre la découverte de la supraconductivité par K. Onnes en 1911 et sa description théorique en 1957 (la théorie BCS). Considérablement plus complexe, il n'est donc pas surprenant qu'une structure comme la cellule, ou même un enzyme seul, donne du fil à retordre aux développeurs – même s'ils ne dorment pas – et j'ai bon espoir qu'ils submergeront SystemsX.ch dans le futur.

Les experts avaient la liberté de questionner les chercheurs responsables dans le détail et l'occasion d'approfondir encore leur connaissance des travaux de recherche individuels dans la galerie de posters.

Éloge et critique

Le jury put donc se construire un avis à partir de plusieurs sources. Les experts ont exprimé leurs premières impressions à la direction de SystemsX.ch dès la fin de la réunion. Un mois plus tard, le rapport écrit suivait – un rapport dont SystemsX.ch peut être très satisfait. En voici les principaux points:

- SystemsX.ch rassemble de nombreux scientifiques d'excellence dans les 80 projets impliquant plus de 300 groupes de recherche et 12 institutions, et la plupart des projets RTD emploient un mélange équilibré de biologistes et de non-biologistes.
- Le développement technologique et la récolte de données sont exceptionnels et d'importants progrès sont également notés dans le développement de modèles.
- Les quelques 170 doctorants des projets RTD voient s'entrouvrir de nombreuses possibilités de collaboration avec d'autres disciplines.
- Les thèmes des 40 projets IPhD sont innovants.

• Le jury a été impressionné par l'exposition de posters, et le très haut niveau des discussions menées avec les docteurs.

Il y eut bien cependant quelques remarques critiques:

- Dans la modélisation quantitative, l'exploration de donnée (data mining) et les interprétations physiques, plusieurs options ne sont pas épuisées (voir aussi l'éditorial)
- Au sein de plusieurs projets RTD, quelques sous-projets sont peu intégrés.
- SystemsX.ch devrait aussi développer de nouveaux outils théoriques.
- Tous les projets RTD évalués sont dominés par des biologistes.
- À de rares exceptions près, la collaboration avec l'industrie et les PMUs est minime. Aussi les montants d'investissements privés initialement prévus ne sont-ils pas atteints.
- La visibilité internationale est encore modeste, mais va certainement s'étendre.

Utiliser le potentiel acquis

En conclusion, le panel d'experts du FNS recommande:

- la création de davantage de professeurs dans les domaines théoriques et quantitatifs

• de mener différents projets d'envergures et projets de petite taille pour développer le cadre théorique nécessaire

- Compte tenu qu'un nombre critique de non-biologistes s'attèlent à la biologie systémique, ils devraient apparaître de plus en plus dans les postes à responsabilité
- Des cours d'été internationaux et multidisciplinaires permettraient d'accroître la visibilité de l'initiative et d'élever le niveau de compétences des doctorants et des post-docs
- Pour la collaboration avec l'industrie, réunir patentes et projets serait une possibilité
- Les conférences internationales organisées par SystemsX.ch en tant qu'organisation faitière augmentent la visibilité internationale

Au vu des progrès réalisés, le jury conclut qu'il faut reconduire SystemsX.ch jusqu'en 2016 au même niveau de financement (25 mio par an). Ce n'est qu'ainsi que le potentiel accumulé lors de la première phase pourra être exploité. Cette deuxième phase devrait permettre de renforcer durablement la position des biologistes systémiques dans le paysage universitaire suisse.

Deux journées «All-SystemsX.ch»

Environ 200 scientifiques de différentes disciplines ont participé aux journées All-SystemsX.ch, rencontre annuelle des biologistes des systèmes, organisée cette année le 1^{er} et 2 novembre par l'Université de Genève. Les chefs des projets RTD et IPhD y ont présenté l'état actuel de leurs recherches lors de brefs exposés.

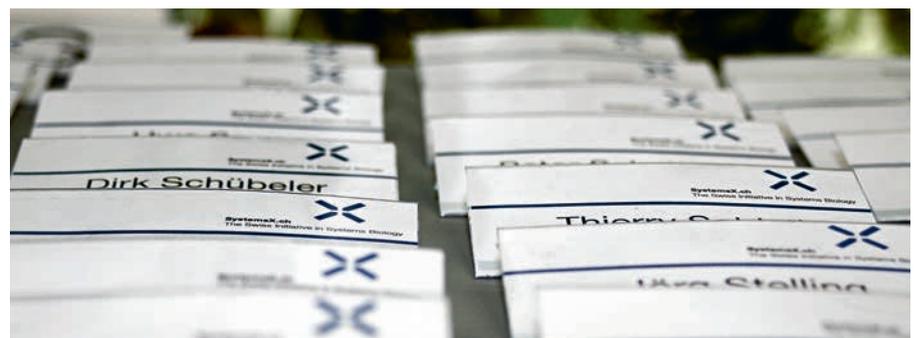
Les scientifiques pouvaient également obtenir une vue d'ensemble des travaux de recherche des étudiants de SystemsX.ch en visitant l'exposition de posters. Cela permettait aux participants d'échanger des informations précieuses et de confronter leurs avis sur ce qu'ils avaient entendu. La majorité des 55 posters présentés étaient inscrits au traditionnel concours de poster. Après un examen et une appréciation par les membres du Comité de Formation et du SEB, c'est le poster de Simon Blanchoud (EPFL)

sur le «Temporal and spatial quantification of embryos made easy» qui l'a remporté. La deuxième place fut accordée à Fisun Hamaratoglu (UBas). Le poster de Johannes Friedrich (UniBe) obtint le troisième rang.

Les plaisirs terrestres n'étaient pas en reste et afin d'offrir un cadre dé-

tendu pour l'échange de points de vues, SystemsX.ch lança une invitation à un dîner agréable au restaurant «La Cave» à la fin du premier jour. Le décor saisissant et l'excellente qualité de la nourriture ont impressionné les invités et contribué à une atmosphère enjouée.

msc



Environ 200 scientifiques ont participé aux journées All-SystemsX.ch.

Photo: msc

Cours de perfectionnement **FEBS & SystemsX.ch**

Par Piera Cicchetti (SystemsX.ch),
Hannes Link (EPFZ), Berend Snijder (UZH)
et Eduardo Sabido (EPFZ)

Du 26 février au 4 mars dernier, l'Hôtel Grauer Bär situé dans le centre pittoresque d'Innsbruck fut envahi par 150 étudiants, post-doctorants et scientifiques confirmés convergeant pour un cours de perfectionnement et des conférences sur la biologie systémique. La FEBS ou Fédération des sociétés Européennes de Biochimie, qui tire ses principaux revenus de ses deux journaux scientifiques majeurs, FEBS Journal et FEBS Letters, est bien connue pour le soutien qu'elle accorde à de prestigieux programmes de formation tel que ce congrès intense et instructif co-organisé et cofinancé cette année par SystemsX.ch et intitulé «From molecules to function».

Le Prof. Uwe Sauer de l'Institut de biologie systémique moléculaire de l'EPF de Zurich, organisateur principal et enseignant du programme, est très content du déroulement de l'évènement. «Tous les deux ans, je suis impressionné par l'intense engagement des étudiants pour ce stage exigeant impliquant des sessions de posters qui durent au-delà de 23h00. Cette année, je

relève avec un plaisir particulier que sur les 20 conférences données en tout, trois conférences SystemsX.ch figurent dans le top cinq des conférences préférées par les participants. De même, le cours d'appui au tableau noir du Prof. Dagmar Iber (EPFZ) a été très apprécié, et l'un des cinq prix attribués pour des posters est revenu à un participant SystemsX.ch».



Karl Kochanowski, Eduard Sabido et Hannes Link (de gauche à droite) vinrent à Innsbruck depuis Zurich.

L'un des lauréats, Karl Kochanowski, nous donne un point de vue d'étudiant: «Le stage était très bien organisé et structuré et nous a permis de rentrer en contact avec les conférenciers et les autres étudiants. Il était précédé de journées de cours préparatoires couvrant un vaste éventail de sujets. J'ai suivi le cours intitulé «Mathe-

matical Biochemistry» donnée par le Prof. David Fell. Ce fut un plaisir de découvrir les principes de la modélisation du métabolisme et de la programmation linéaire avec l'un des pionniers du domaine. Les jours suivants comprenaient des sessions matinales avec trois cours plénières suivis par des ateliers parallèles débouchant sur des exposés de résultats. Au lieu d'une pause de midi prolongée, il y avait en outre la possibilité d'aller skier pendant deux heures. Dès la fin de l'après-midi, on reprenait avec les sciences, les cours d'appui au tableau noir et les ateliers pratiques d'informatique. En soirée, de brefs exposés donnés par les étudiants après le souper étaient suivis de sessions de posters que j'ai particulièrement appréciées: j'y ai eu des conversations révélatrices avec des étudiants provenant d'autres domaines – des mathématiques à la biologie cellulaire – et j'ai reçu un feedback pertinent pour mon poster. Bien entendu, le congrès ne tournait pas seulement autour des sciences, ce que j'ai trouvé génial, car en plus du ski, les participants allaient faire de la luge nocturne et menaient des discussions tardives et réjouissantes au bar de l'hôtel».

Quelques points forts:

COPASI: **une plateforme de modélisation**

Dans le cadre d'un cours préparatoire sur une journée avec quatre offres parallèles, le Dr. Sven Sahle (BioQuant, Université de Heidelberg) a utilisé la glycolyse comme modèle pour introduire le programme COPASI, un simulateur de métabolisme biochimique complet qui permet à l'utilisateur de définir non seulement les réactions qu'il souhaite modéliser, mais aussi les équations cinétiques, la compartimentation et les réactifs.

Protéomique ciblée

Lors d'une conférence matinale, le Prof. Ruedi Aebersold (IMSB, EPF Zurich) a présenté une nouvelle approche protéomique appelée Selective Reaction Monitoring (SRM) comme étant une technique de protéomique quantitative précise, sensible et reproductible applicable à la biologie systémique. La SRM implique la spectrométrie de masse ciblée et permet à l'utilisateur d'effectuer les mesures paral-

lèles de plusieurs protéines d'intérêt dans plusieurs échantillons et d'obtenir des ensembles de données quantitatives adéquates pour mener une analyse dans un modèle mathématique.

D'oscillateurs d'ingénierie **en horloges génétiques**

Le Dr. Jeff Hasty (University of California, San Diego) a parcouru le domaine de la biologie synthétique en tant qu'approche alternative pour aborder la complexité inhérente de la nature, en se focalisant particulièrement sur les systèmes oscillatoires. En combinant des systèmes oscillatoires moléculaires synthétiques avec des composants de mécanisme bactérien de détections du quorum, Hasty a produit des systèmes oscillatoires très robustes dont la période peut être finement ajustée par le contrôle de conditions environnementales. Un point fort de l'exposé fut la démonstration du développement d'un «criblage à senseurs biologiques»: une puce de 24 mm x 12 mm contenant 14000 chambres de culture cellulaire.

L'organisation spatiale dans la signalisation des facteurs de croissance

Le Prof. Phillippe Bastiaens du MPI de Dortmund s'intéresse à la façon dont les cellules fonctionnent à plusieurs échelles de mesure, et en particulier comment la structure et la fonction cellulaire à l'échelle de micromètre se rapportent au comportement et à la dynamique des protéines à l'échelle du nanomètre, ce qu'il modélise via des modèles d'automates cellulaires 2D et le principe de la stigmergie qui décrit à quel point un ensemble de règles minimales déterminant le comportement d'agents moléculaires peut, par le jeu du renforcement ou feedback, mener à l'émergence spontanée de systèmes supérieurs apparemment hautement organisés.

Design évolutif

La chercheuse SystemsX.ch Laura Falter a un point faible pour la session «Evolutionary Design». «C'est en général à chaque fois un moment fort pour moi. Les orateurs y présentent leurs travaux remarquables et leurs trouvailles principales de manière

claire et captivante. Les questions biologiques auxquelles ils s'adressent et leurs approches innovantes pour y répondre sont une source d'inspiration pour mon propre travail». Le Dr. Frank Bruggeman du Netherlands Institute of System Biology d'Amsterdam a parlé de l'origine de l'hétérogénéité de cellule à cellule et de la dynamique des transcriptions stochastiques, tandis que le Prof. Bas Teusink, du même institut, a parlé de la rétro-ingénierie et de la manière dont les systèmes biologiques se sont construits à la lumière de l'évolution. Le Prof. Matthias Heinemann (Univer-

sité de Groningen/IMSB, EPF Zurich) a parlé de l'adaptation des bactéries aux changements dans le milieu nutritionnel et de leur croissance sur certains substrats en dépit de l'absence de senseurs spécifiques pour ces substances. À l'aide d'un modèle mécanistique simplifié du métabolisme central, il a montré que l'adaptation aux nutriments provient de la dynamique des interactions dans le métabolisme.

Perspectives de l'industrie

Le Dr. Joseph Lehar de Novartis NIBR à Boston a soulevé la question de savoir si les

effets synergiques peuvent élucider la biologie et a montré comment une approche de thérapie combinatoire permet de surmonter les résistances aux monothérapies. Le Dr. Birgit Schöberl de Merrimack Pharmaceuticals, Cambridge, MA a discuté l'utilisation de principes d'ingénierie pour le développement de nouveaux traitements contre le cancer au moyen d'anticorps et donné un aperçu des perspectives de recherches de l'industrie en la matière ainsi que des opportunités de travail pour les modèles.

Deuxième séminaire d'étudiants en doctorat 2010

Par Andreas Kühbacher

Le deuxième séminaire SystemsX.ch pour les étudiants en doctorat eut lieu à Morat du 30 septembre au 1^{er} octobre dernier. L'atmosphère, détendue dès l'accueil de l'organisatrice Dr. Franziska Biellmann, a facilité la première prise de contact entre les participants.

Le programme débuta avec un exposé intéressant présenté par le Prof. Nouria Hernandez de l'Université de Lausanne. Ensuite, le conférencier invité Prof. Wolfram Weckwerth de l'Université de Vienne donna un aperçu de son travail. Deux sessions de posters permirent aux étudiants d'avoir une vue d'ensemble des différents projets menés dans le cadre de l'initiative SystemsX.ch. Le programme se conclut sur une série de courtes pré-

sentations introduites par un discours du Prof. Jörg Stelling de l'EPFZ.

Lors d'une visite guidée, les étudiants et les conférenciers apprirent que la petite ville moyen-âgeuse de Morat, fondée par la famille des Zähringen, s'était développée sous l'influence de peuples francophones et germanophones durant plusieurs siècles et demeurait bilingue aujourd'hui encore. En plus de la visite de la ville, les repas communs offrirent un cadre détendu pour les conversations entre les doctorants et les conférenciers. Les étudiants profitèrent de l'expérience des scientifiques invités qui, pour leur part, montrèrent un vif intérêt pour les travaux des doctorants.

La retraite fut le théâtre d'échanges passionnants entre étudiants interna-

tionaux de formations scientifiques différentes. Les conférences ont également démontré qu'une approche systémique permettait de résoudre des questions biologiques très variées.

Inscrivez-vous maintenant ...

... pour le **séminaire SystemsX.ch pour les étudiants en doctorat** ayant lieu à **Kandersteg du 19 au 22 août**. La **date limite d'inscription est le 30 avril**. Les étudiants sont priés de présenter leurs projets d'un point de vue logistique, technique et pratique en incluant les possibles difficultés. Le Prof. **Susan Gasser**, directrice du FMI à Bâle, accueillera les participants.

Site web: <http://www.systemsx.ch/events>

Comment l'embryon élabore-t-il des organes d'une taille précise?

La nature a fait en sorte que les proportions de nos membres soient respectées, indépendamment de notre taille. Les mécanismes qui contrôlent la taille et la structuration des tissus relèvent des aspects les plus insaisissables dans le domaine de la biologie du développement. En élucider les rouages permettrait notamment de comprendre comment le manque de coordination entre la croissance du tissu et la spécialisation des cellules qui le constituent se traduit par des malformations. Une équipe menée par Marcos Gon-



La mouche du vinaigre servait comme objet d'expériment.

Photo: UniGe

zalez-Gaitan, professeur à l'Université de Genève (UNIGE), met au jour un processus de contrôle de croissance qui module la taille des tissus. Les scientifiques dévoilent comment des acteurs moléculaires appelés morphogènes déterminent la dynamique de prolifération au sein des organes en développement. Les auteurs de cette étude, publiée dans l'édition du 4 mars 2011 de *Science*, cherchent désormais à savoir si cette «règle de croissance» intervient également dans des processus aboutissant au développement de tumeurs.

SystemsX.ch/SIB Summer School 2011 in Kandersteg – Inscrivez-vous!

Par Piera Cicchetti et Patricia Palagi
La biologie moderne est capable de générer d'énormes quantités de données complexes, souvent à travers de multiples sources. L'analyse efficace et précise de telles données ne peut être accomplie qu'au moyen de méthodes informatiques appropriées.

Par son ambition d'intégrer des mesures complexes afin de comprendre le fonctionnement de systèmes biologiques, la biologie systémique doit faire un usage approfondi de ces données, en les analysant, en particulier, dans des paradigmes de réseaux. En collaborant, les bioinformaticiens et les biologistes systémiques peuvent développer des approches de pointes pour extraire des connaissances à partir des données, et alimenter ainsi la formation de nouvelles hypothèses et modèles potentiellement à même d'ouvrir de nouvelles voies vers la compréhension de la biologie au niveau des systèmes.

Afin de soutenir le développement de cette approche collaborative prometteuse, SystemsX.ch et le SIB ont décidé d'unir

leurs forces en organisant un Cours d'été pour doctorants intitulé «From Data to Models in Biological Systems». L'objectif de ce cours est d'enseigner aux étudiants en doctorat l'intégration, la gestion et l'analyse expérimentale de données au moyen d'outils informatiques perfectionnés. Les sujets abordés incluent la



Kandersteg offre le cadre idéal.

visualisation d'interactions biologiques complexes et l'usage de modèles pour la prédiction de processus en réseau.

Les approches théoriques et les applications pratiques traitées durant la semaine de stage présentent un intérêt à la fois pour les doctorants en biologie systémique et en bioinformatique souhaitant

acquérir des compétences dans l'usage d'approches informatiques pour des questions de biologie au niveau systémique.

Le stage d'été aura lieu à Kandersteg, un charmant petit village dans l'Oberland bernois dans les Alpes suisses. Le cadre, à la fois magnifique et en retrait, tout comme le programme du cours, ont été choisis pour favoriser les échanges entre étudiants et professeurs. Les conférences, sessions pratiques et tables rondes devraient constituer l'environnement nécessaire à l'émergence de discussions animées et instructives. Participeront au stage les professeurs suivants: Sven Bergman (Université de Lausanne et SIB), Nicolas Le Novère (EMBL-Heidelberg), Sean O'Donoghue (EMBL-EBI), Dagmar Iber (EPF Zurich et SIB), Bas Teusink (VU University of Amsterdam) et Daryl Shanley (University of Newcastle).

L'inscription est ouverte **jusqu'au 30 avril** sous:

<http://www.isb-sib.ch/education/sib-phd-training-network/phd-summer-school-2011.html>

Les nouveaux projets Bridge 2 Industry (BIP)

Le Comité Scientifique de SystemsX.ch a approuvé des nouveaux projets «Bridge 2 Industry». Ces projets durent un an et permettent à des partenaires des milieux académiques et industriels de mener un projet commun. Les subsides s'élèvent à 120 000 CHF. Les projets BIP suivants ont été approuvés:

Titre	Gene co-regulation network inference and visualization based on novel bicluster maps	Novel data acquisition and mining strategies based on fast separations and high resolution mass spectrometry for simultaneous qualitative and quantitative analysis of xenobiotic and endogenous metabolites	Identification of synaptic core pathways as targets for autism treatment	High content screening by digital holographic imaging	Development of kinetic models of RNA-dependent silencing
Collaboration entre	Prof. Dr. Wilhelm Grissem EPF Zurich et Nebion AG	Prof. Gérard Hopfgartner Université de Genève et AB Sciex	Prof. Peter Scheiffele Université de Bâle et Hoffmann-La Roche	Dr. Gerardo Turcatti EPF Lausanne et Lyncée Tec SA	Prof. Mihaela Zavolan Université de Bâle / SIB et Novartis Institute
Mots-clés	Biclustering, gene expression regulation networks, transcriptome analysis	High resolution mass spectrometry, MS acquisition workflow, metabolism, metabolomics, MS data mining	Autism, synapse, mouse models, pharmacological treatment, neural development	Digital holographic microscopy (DHM), label-free, imaging, screening, high content screening (HCS), high content analysis (HCA), cellular assays, toxicity assays, cell viability, small molecules, chemical interference, siRNA, gene knockdown	RNAi, miRNA, siRNA, gene silencing, kinetic model
Approuvé	2010	2010	2010	2010	2010

Chez des millions de personnes, le métabolisme hépatique ne réagit plus à l'insuline. Les scientifiques de l'équipe «LiverX» examinent les raisons qui rendent ainsi parfois le sucre amer ...

Par Matthias Scholer

Quand on déguste un croissant au beurre avec du miel, ou une généreuse portion de pâtes, les hydrates de carbones qu'ils contiennent sont dégradés en sucre dans l'intestin. Celui-ci parvient ensuite dans la circulation sanguine où il provoque une hausse du taux de sucre sanguin. Le pancréas réagit à cette hausse en libérant l'hormone insuline. «L'insuline se lie entre autre aux cellules du foie. Elles inversent

diabète dit de type II. Sous cette forme, à l'inverse du diabète de type I, l'insuline est produite en quantité suffisante, mais elle n'a que peu ou pas d'effet du tout sur le métabolisme des cellules du foie. Aussi parle-t-on, pour ce type de diabète, de «résistance à l'insuline». «Dans ce cas précis, la résistance ne signifie pas que l'hormone est incapable de se lier au récepteur. Chez les patients souffrant de diabète, il faut toutefois une quantité d'insuline

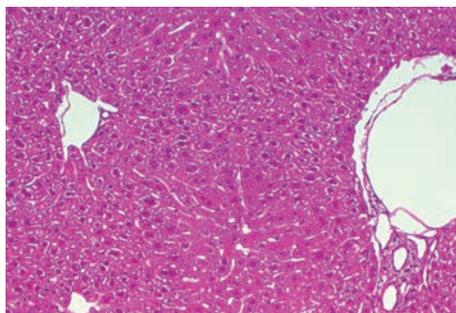
du réseau la panne a exactement lieu», explique Krek.

Pour ce faire, les chercheurs ont recours aux derniers outils technologiques et à des modèles mathématiques complexes. «Notre approche consiste à mesurer les différents composants qui participent à la transmission du signal et à déterminer leur distribution spatiale».

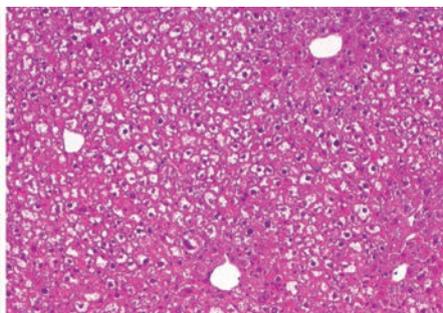
Des souris et des hommes

Ces analyses sont d'abord menées sur des cellules saines – non pas des cellules humaines, mais des cellules de foie de souris. Ces rongeurs sont le support de recherche idéal pour ces expériences. D'une part, les connaissances obtenues constituent une approximation des processus correspondant dans les cellules humaines. D'autre part, comme l'on peut facilement contrôler les conditions de vie de ces animaux de laboratoire, on peut étudier l'influence du rythme jour-nuit et de la prise de nourriture sur le métabolisme du foie. «Nous pouvons délibérément exagérer l'apport en énergie d'une certaine population de souris pour les rendre obèses. Comme pour l'homme, la surcharge pondérale provoque chez ces animaux le diabète de type II. Nous pouvons ensuite comparer les processus moléculaires ayant lieu dans les cellules hépatiques saines et ceux ayant lieu dans les cellules de foie résistantes à l'insuline». Quand les chercheurs détectent une différence entre les deux populations de cellules potentiellement à l'origine de la déficience de l'effet du signal, ils quittent alors le monde des souris. «Notre objectif n'est pas de soigner des souris diabétiques. Sitôt que nous tenons une piste, nous tentons de savoir si la même différence est observable entre les cellules hépatiques saines et résistantes à l'insuline chez l'homme. Si c'est le cas, nous approfondissons alors nos recherches sur ce point-là», explique Krek.

Car les chercheurs ne veulent pas perdre de temps inutilement. Krek justifie son approche: «Nous ne voulons pas passer des années à décrire toutes les pannes de signalisation chez la souris et découvrir plus tard que seules quelques



Régime normal (foie sain).



Régime riche en graisses (foie gras).

alors leur métabolisme à 180°», explique le Prof. Wilhelm Krek, chef du projet RTD «LiverX». «Le foie assure jour et nuit l'approvisionnement adéquat en sucre pour les besoins énergétiques du corps». Les cellules reçoivent continuellement leur carburant sous forme de sucre sanguin. Le biologiste cellulaire résume les processus régulateurs ayant lieu dans le foie: «Grâce aux cellules du foie, le taux de sucre sanguin reste constant. Si celui-ci vient à baisser, les cellules hépatiques produisent du sucre ou mobilisent du sucre en dégradant le glycogène qu'elles contiennent. Si au contraire le corps reçoit du sucre lors d'un repas, les cellules inversent leur métabolisme et emmagasinent le sucre en trop». Grâce à un équilibre entre la mise à disposition et le stockage de l'énergie, le foie parvient à stabiliser le niveau de sucre sanguin tout au long du jour et de la nuit.

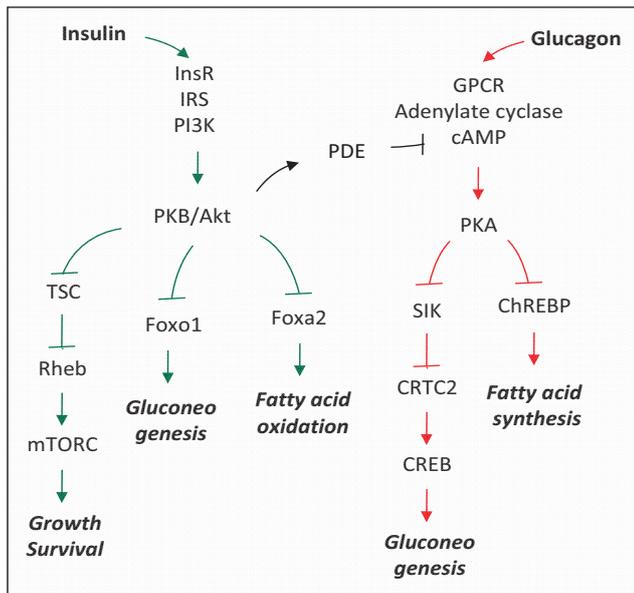
Signalisation perturbée

Cependant, ce mécanisme ne fonctionne pas chez plus de 220 millions de personnes dans le monde qui souffrent de diabète. Dans 90% des cas, il s'agit du

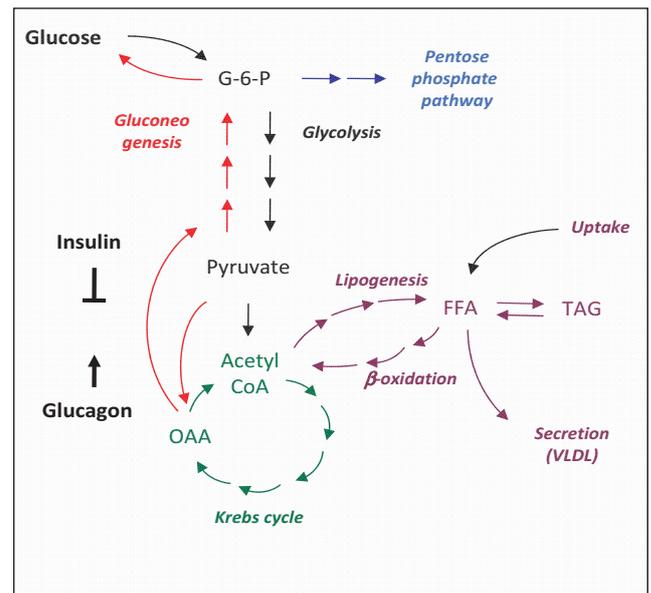
quatre fois supérieure à la normale pour provoquer une réaction métabolique équivalente dans les cellules hépatiques». C'est pourquoi les diabétiques doivent s'injecter de l'insuline supplémentaire sitôt que leur taux de sucre sanguin s'élève.

De nombreux scientifiques se sont penchés sur cette maladie lors des dernières décennies. En conséquence, de nombreuses découvertes ont déjà été faites. Pourquoi l'équipe de LiverX s'intéresse-t-elle donc malgré tout à la genèse de la résistance à l'insuline dans le diabète de type II? «Nous voulons comprendre comment une cellule hépatique saine répond à l'insuline, et pourquoi une cellule résistante n'y répond pas». Sur ce point en effet, les travaux précédents n'ont pas encore abouti à une vision cohérente. Certes, il est admis que la liaison de l'hormone aux cellules du foie active un réseau de signalisation cellulaire, et que ces signaux provoquent au final le déclenchement du système métabolique propre au foie. «Chez les diabétiques, la transmission des signaux vers le système métabolique est interrompue. Nous voulons déterminer avec précision à quel endroit

Réseau de signalisation insuline-glucagon



Réseaux métaboliques



unes d'entre elles jouent un rôle chez l'homme». En fin de compte, la pertinence médicale des résultats est d'importance capitale pour LiverX. Et le chercheur ose voir plus loin: «Comprendre d'abord les mécanismes de la résistance à l'insuline au niveau moléculaire, c'est établir la base pour le développement de voies thérapeutiques nouvelles contre le diabète».

Quoiqu'il en soit, les scientifiques se concentrent dans un premier temps sur les déficiences survenant dans la chaîne de transmission du signal. Le chercheur se déclare satisfait de l'avancée des recherches actuelles de LiverX: «Le projet n'a cours que depuis un peu plus de deux ans. Nous sommes parvenus à ajuster les techniques de mesures

aux exigences spécifiques du projet et les expériences se déroulent selon l'agenda prévu. Même si aucune faille du système de signalisation n'a encore été identifiée, nous sommes tout à fait optimistes pour le futur».

Ainsi, les diabétiques peuvent garder l'espoir d'un futur où le sucre ne leur laissera plus un goût d'amertume.

L'équipe de «LiverX» se présente:

- **Wilhelm Krek** (EPFZ) dirige le projet LiverX. Son point fort est l'analyse des réseaux de signalisation et les programmes d'expressions géniques qui sont contrôlés par des hormones ou des composants alimentaires.
- **Markus Stoffel** (EPFZ) est un expert reconnu dans le domaine des maladies du métabolisme et s'occupe de

l'identification de combinaisons de gènes impliqués dans la résistance à l'insuline.

- **Matthias Peter** (EPFZ) apporte son expérience dans l'analyse quantitative de voies métaboliques au moyen de systèmes d'analyse microfluidiques.
- **Joachim Buhmann** (EPFZ) réalise des simulations informatiques et des

modèles des processus dynamiques sous contrôle hormonal dans les cellules du foie.

- **Giatgen Spinass** (Hôpital Universitaire de Zurich) et **Markus Heim** (Hôpital Universitaire de Bâle) contribuent au projet avec leur longue expérience en endocrinologie, diabétologie et hépatologie.

«LiverX» - en un clin d'œil



LiverX
Systems Biology
of Hepatic Insulin
Resistance

Directeur

Prof. Wilhelm Krek (Institut de biologie Cellulaire (EPF Zurich)

Groupes de recherche impliqués

Prof. Peter Bühlmann (EPF Zurich), Prof. Ruedi Aebersold (EPF Zurich),
Prof. Joachim Buhmann (EPF Zurich), Prof. Markus Heim (Hôpital Universitaire Bâle),
Prof. Luke Lee (University of California), Prof. Holger Moch (Hôpital Universitaire Zurich),
Prof. Matthias Peter (EPF Zurich), Prof. Volker Roth (Université de Bâle),
Prof. Markus Rudin (EPF Zurich), Prof. Uwe Sauer (EPF Zurich),
Prof. Giatgen Spinass (Hôpital Universitaire Zurich), Prof. Jörg Stelling (EPF Zurich),
Prof. Markus Stoffel (EPF Zurich), Dr. Nicola Zamboni (EPF Zurich)

Nombre de groupes de rech. 15

Chercheurs: administrateurs 39 : 1

Biologistes: non-biologistes 1.2 : 1

Budget total (2008-2011) 13.1 mio CHF, dont 6.155 de SystemsX.ch

Le **Conseil scientifique** s'est réuni en novembre – en marge de nombreuses éloges, il a également émis quelques propositions pour des améliorations.

Par Piera Cicchetti

En novembre dernier, alors que les conférences du All-SystemsX.ch-Day 2010 avaient lieu dans l'auditoire de l'Université de Genève, les membres du Conseil scientifique (SAB) de SystemsX.ch se réunissaient à l'étage pour évaluer la progression réalisée par SystemsX.ch durant l'année écoulée.

Pendant deux jours, les membres du SAB Fotis Kafatos (Président), Eugene Butcher, Marvin Cassman et Albert Osterhaus ont écouté les présentations données par les chefs de laboratoires et les doctorants avant des les questionner dans le détail. Le niveau d'engagement du SAB était très élevé; ils s'intéressaient non seulement au contenu scientifique de la recherche, mais aussi aux aspects pratiques liés à la communication et à la coordination nécessaires à l'encouragement, au sou-

tiel de la modélisation et de l'analyse quantitative pour la biologie systémique, avertissant que:

«SystemsX.ch n'obtiendra de succès que si la biologie des systèmes s'impose à travers tout le système éducatif supérieur, en incluant des programmes de doctorats, d'enseignement et le développement de programmes transdisciplinaires. SystemsX.ch est actuellement l'une des entités les plus actives dans la biologie systémique en Europe, et devrait se fixer comme objectif de devenir le leader continental ... Nous sommes entièrement d'accord avec le rapport du FNS en ce qui concerne la nécessité de recruter davantage de développeurs de modèles informatiques ... Nous recommandons fortement de recruter et de former activement des modélisateurs en collaboration avec les Universités partenaires afin

centré sur l'engagement envers la biologie systémique. Le rapport indique:

«Le SAB est conscient que malgré sa grande qualité, la nature dispersée du système universitaire suisse réduit la possibilité de développer un programme de formation de doctorants cohérent à l'échelle du pays entier. Cela dit, le système fédéral offre aussi une opportunité: des initiatives cantonales visionnaires peuvent servir à tester de nouvelles approches qui peuvent potentiellement se propager dans tout le pays si elles rencontrent un succès. Nous recommandons cette approche comme stratégie efficace et d'une portée considérable pour la Suisse, ses universités et pour l'initiative SystemsX.ch...Des efforts fructueux pourraient engendrer des développements plus vastes, touchant aux sciences et à l'économie à travers la Confédération et potentiellement ailleurs en Europe.»

En plus de la question de la formation, le SAB a placé dans son rapport une remarque spéciale au sujet de la présentation donnée par le Dr. Peter Kunszt, le manager SyBIT, le projet IT de SystemsX.ch. Le rapport stipule que:

«Le Dr. Kunszt a réalisé des progrès exceptionnels et surmonté le défi de fournir une infrastructure à même d'intégrer la récolte de données et le partage raisonné de différentes formes de données entre des groupes disparates, et travaille efficacement avec les différents projets RTD pour résoudre les problèmes de façon cohérente et fédératrice. À notre connaissance, le programme qu'il a mis en place est unique, et devrait servir de modèle à d'autre pays pour l'intégration de la biologie des systèmes et d'autres programmes interdisciplinaires générateurs de grandes quantités de données, et ce même à l'échelle internationale.»

En résumé, le SAB a été impressionné par les progrès de l'initiative SystemsX.ch et son potentiel en tant que promoteur de la biologie systémique à l'échelle nationale et internationale, mais aussi en sa qualité de modèle positif dont la portée significative s'étend au pays et au-delà. Le SAB se réunira à nouveau en octobre 2011 lors de la Conférence Internationale SystemsX.ch sur la biologie des systèmes.



Les membres du Conseil scientifique lors du All-SystemsX.ch-Day 2010.

Photo: msc

tien et la gestion des projets interdisciplinaires. Ils ont offerts leurs conseils avisés basés sur leur expérience et leur connaissance d'autres projets, et ainsi amené une critique précieuse et des perspectives nouvelles. Dans leur rapport, ils notent:

«SystemsX.ch a déposé une requête pour un financement de 125 mio CHF pour la période 2012–2016, à la hauteur du montant perçu pour les quatre années précédentes. Aux yeux du SAB, ce financement est non seulement approprié pour le soutien des programmes de recherches de pointe mis en place durant le premier terme, mais aussi nécessaire pour permettre la maturation d'un réseau SystemsX.ch déjà reconnu internationalement et appelé à devenir une communauté de recherche en biologie des systèmes autonome au sein du paysage scientifique suisse.»

Le rapport décrit ensuite le rôle essen-

d'intensifier la présence de la biologie systémique dans le curriculum.»

Le rapport du SAB se focalise en particulier sur le programme de formation des doctorants. Actuellement, SystemsX.ch finance environ 150 postes de doctorat dans le cadre des Projets de Recherche, Technologie et Développement (RTD) ainsi que 40 étudiants dans les Projets de doctorats interdisciplinaires (IPhD). Bien qu'ils furent impressionnés par les présentations des doctorants, estimant les projets et les étudiants eux-mêmes comme étant excellents, le SAB fut déçu par le manque d'identification des étudiants à SystemsX.ch et à ses objectifs, citant que «leur (les étudiants) perception d'être engagés envers la biologie des systèmes n'est pas aussi forte qu'escomptée et nécessaire». Plusieurs suggestions ont été émises pour développer un programme de formation de doctorants plus

SystemsX.ch Management Office

Grand merci à Natalia!



L'an passé, c'est avec le All-SystemsX.ch-Day que Natalia Emery Trindade à pris congé du bureau de management. Elle était collaboratrice de l'équipe de communication depuis décembre 2008. Une des grandes étapes de son expérience fut sans aucun doute la brochure illustrée de SystemsX.ch. Après le départ de Thomas Müller, Natalia avait repris seule la charge de la rédaction des X-letters, du maintien du site

internet, de l'organisation du cycle de conférences «Lecture Series» ainsi que d'autres événements SystemsX.ch.

Natalia a enrichi SystemsX.ch de ses compétences en langues et en design. Nous la remercions pour ses nombreuses notes de gaieté et de son engagement et lui souhaitons le meilleur pour la suite de son parcours professionnel.

Bienvenue à Piera Cicchetti

Piera Cicchetti a rejoint l'équipe de management de SystemsX.ch en novembre 2010. En qualité de Coordinatrice Scientifique, elle répond à toutes



les questions scientifiques des projets de SystemsX.ch et poursuit la mise en place du programme de formation. Elle va aussi nouer des liens supplémentaires avec le secteur privé afin de favoriser les programmes de collaboration.

Piera est née à New York et a obtenu son diplôme en sciences économiques à l'Université de Chicago. Elle a ensuite fait un doctorat en biologie dans le laboratoire de David Baltimore à l'Université Rockefeller et a bénéficié d'une bourse de recherche Alexander von Humboldt pour son post-doctorat à l'Université de Köln.

Après une pause de plusieurs années durant lesquelles elle s'est consacrée

à ses enfants, Piera est revenue à la vie professionnelle en tant que professeure de microbiologie et de génétique moléculaire à la Harvard Medical School. Pour des raisons familiales, Piera est retournée sur le vieux continent et se réjouit des défis passionnants qui l'attendent dans l'initiative SystemsX.ch.

«SystemsX.ch a le potentiel de modifier la scène de la recherche en Suisse. Dans le domaine des sciences biologiques, cette initiative promeut la synergie académique interdisciplinaire à l'échelle de tout le pays ainsi que le rapprochement avec l'industrie. C'est un modèle de coopération dans la recherche».

Bienvenue à bord Birgit Conzelmann!

Chère Birgit, tu fais partie de l'équipe de SystemsX.ch depuis le mois de février. Qu'est-ce qui te plaît dans ton travail?

Je trouve ce travail passionnant. Il me reste encore beaucoup de choses à apprendre car je n'ai pas de formation en sciences naturelles, mais cela me donne un défi que je relève volontiers. J'apprécie de travailler avec indépendance au sein d'une équipe dynamique.

Quel est ton parcours professionnel?

Après l'obtention d'un diplôme de traductrice, j'ai travaillé pour plusieurs banques. Je m'occupais entre autre de leur intranet. Cela a éveillé mon intérêt. Je me suis ensuite spécia-

lisée dans le domaine HTML et ai approfondi mes connaissances en programmation informatique dans une petite agence web.

Quelle est ta fonction au sein de SystemsX.ch?

Je suis essentiellement coresponsable de la communication interne, du site internet et de l'intégration de nouveaux médias – un poste qui offre un mélange idéal de tâches linguistiques et orientées internet.

Que fais-tu de ton temps libre?

Lorsque je ne plonge pas, je suis dans les gradins avec d'autres fans, encourageant mes équipes préférées.

FCB ou FCZ?

Ni l'un ni l'autre. Mon cœur bat pour Xamax, Eintracht Frankfurt et l'ERC Schwennigen – que probablement personne d'autre ici ne connaît.



Prix de la recherche Pfizer 2011

Trois chercheurs du projet RTD «Neuro-choice» de SystemsX.ch ont reçu le prix de la recherche Pfizer au début du mois de février. Ce prix récompense depuis 20 ans les travaux exceptionnels de scientifiques d'instituts de recherche ou d'hôpitaux suisses.

Le Professeur Fritjof Helmchen et le Docteur Benjamin F. Grewe de l'Université de Zurich ont été primés pour leur travail intitulé «Observation de l'activité de réseaux de neurones grâce à un procédé de scanning laser rapide». Dans



Dr. Benjamin F. Grewe et Prof. Fritjof Helmchen (UniZH) lors de la remise des prix.

le cadre de ce projet, les chercheurs ont développé un microscope biphotonique innovant doté de scanners laser spéciaux. Celui-ci rend possible la mesure de l'activité de réseaux de neurones dans le cerveau avec une résolution temporelle dix fois supérieure qu'auparavant. De plus, la position du faisceau laser peut être modifiée à volonté en quelques millièmes de seconde. Pouvant être ainsi mené à une échelle temporelle pertinente, l'examen des motifs d'activité du cerveau sain ainsi que du traitement de l'information perturbé dans le cerveau malade se trouve grandement amélioré.

Le Docteur Kelly R. Tan de l'Université de Genève est la seule femme décorée et reçoit le prix spécial de Pfizer pour la publication au mois de février 2010 dans «Nature» de son article sur la dépendance aux benzodiazépines. Les propriétés calmantes des benzodiazépines sont utilisées quotidiennement dans la pratique médicale. Leur prise sur une longue durée peut cependant conduire à une dépendance. Kelly Tan et son équipe sont parvenus à démontrer que quelques benzodiazépines en particulier se lient dans le cerveau aux



Le Dr. Kelly Tan (UniGe) reçoit le prix spécial du jury cette année.

mêmes récepteurs que certaines drogues créant des dépendances (cocaïne, nicotine, etc.), et provoquent ainsi des réactions de manque. Ces résultats pourraient servir à développer une nouvelle génération de benzodiazépines qui ne se lient pas à ces récepteurs et dont la prescription ne constituerait donc plus de danger de toxicodépendance. BC

TOR, PI3K et Akt – 20 years On

Par Anita Soltermann

La transduction des signaux, compte tenu de sa complexité sur le plan temporel, spatial et fonctionnel, est un domaine particulièrement important de la recherche en biologie systémique. La voie de signalisation PI3K-Akt-TOR présente un intérêt particulier car elle joue un rôle central dans le développement et le vieillissement et participe à de nombreuses maladies telles que le cancer et le diabète. PI3K, Akt et TOR ont tous été découverts il y a environ 20 ans. Des chercheurs de l'Université de Bâle et de l'Institut Friedrich Miescher ont joué un rôle important dans ces découvertes comme dans le développement de ce domaine de recherche.

La Basel Signaling Alliance organise un symposium du 11 au

13 septembre 2011 pour mettre en évidence les énormes progrès réalisés dans ce domaine ces dernières années ainsi que pour souligner les perspectives à venir. La conférence s'étale sur deux jours et touche des sujets allant de la recherche fondamentale aux thérapies appliquées. Un accent sera placé sur la recherche sur la traduction génétique et le cancer. Les orateurs sont des chercheurs internationalement reconnus, des cliniciens et des cadres de l'industrie pharmaceutique. En plus des sessions de conférences, une session de poster est organisée pour les jeunes chercheurs ainsi que la remise d'un prix pour le meilleur poster. Vous trouverez davantage d'informations sous:

www.torandmore.org


Basel Signaling Alliance

TOR, PI3K and Akt - 20 Years On



www.torandmore.org

September 11 - 13, 2011
Biozentrum / Biomedicine, Basel
Switzerland

Confirmed Speakers:
 Robert Abraham
 Kari Alitalo
 Mariano Barbacid
 Joan Brugge
 Lewis Cantley
 Julian Downward
 Napoleone Ferrara
 Michael Hall
 Douglas Hanahan
 Carl-Henrik Heldin
 Brian Hemmings
 Tak Mak
 Ramon Parsons
 Linda Partridge
 Anne Ridley
 David Sabatini
 William Sellers
 Kevan Shokat
 Nahum Sonenberg
 Matthias Wymann



UNIBASEL

Organizers:
 Gerhard Christofori, Michael Hall, Brian Hemmings, Matthias Wymann

8^{ème} Atelier International de **Biologie systémique computationnelle** (WCSB) à Zurich, 6–8 juin 2011

Par Heinz Koepl

Le WCSB (Workshop on Computational Systems Biology) rassemble des acteurs de plusieurs communautés impliquées dans la recherche en biologie expérimentale, bioinformatique, machine learning, traitement de signaux, l'informatique théorique, les mathématiques, les statistiques et la physique théorique. La 8^{ème} édition de cet atelier est présidée par le Professeur Heinz Koepl et son Biomolecular Signaling and Control

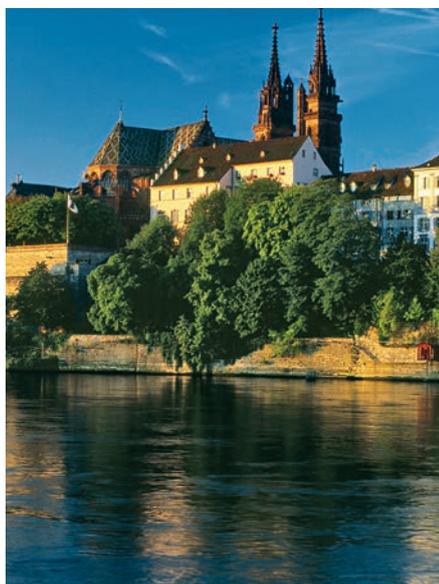
Group, récemment fondé à l'EPF de Zurich (www.bison.ethz.ch). SystemsX.ch apporte son soutien au projet et encourage vivement tous les membres de l'initiative à saisir l'occasion d'y présenter les résultats de la recherche des projets SystemsX.ch. L'atelier comprend des conférenciers invités et internes ainsi que des sessions de poster. Les travaux complets et les extraits proposés seront publiés dans un compte-rendu de l'atelier. Le comité d'organisation a en outre

le plaisir d'annoncer la venue de conférenciers de renommée internationale, y compris Ruedi Aebersold (EPF Zurich), Michael Stumpf (Imperial College London) et Ilya Shmulevich (ISB Seattle). D'autre part, des représentants de l'industrie pharmaceutique ont convenu de présenter leurs efforts en matière de recherche informatique.

D'avantage d'info sur: www.wcsb2011.ethz.ch

1^{ère} Conférence Internationale SystemsX.ch sur la biologie des systèmes

La première Conférence Internationale SystemsX.ch sur la biologie des systèmes sera tenue au Congress Center de Bâle du 24 au 26 octobre 2011. Il s'agira de



Bâle devient lieu de rencontre des biologistes systémiques au mois d'octobre.

Photo: Andreas Gerth

la première d'une série de conférences conçues pour offrir un cadre de rassemblement international aux meilleurs chercheurs en biologie systémique de Suisse et de l'étranger. La conférence couvrira quatre principaux domaines: la modélisation, les nouvelles technologies en biologie systémique, la biologie synthétique et la biologie systémique de pertinence médicale. Chaque domaine sera traité sur une demi-journée environ, avec trois conférenciers de l'étranger et un conférencier de SystemsX.ch pour chacun d'entre eux. Trois conférenciers supplémentaires choisis parmi les extraits proposés seront amenés à donner de courtes présentations, et deux doctorants IPhD de SystemsX.ch auront l'occasion d'introduire brièvement leurs travaux. Il y aura suffisamment de temps pour profiter des sessions de posters et des prix pour les meilleurs posters seront attribués. Un événement mondain sera organisé pour encourager les participants à se retrouver dans une ambiance détendue afin d'apprendre à mieux se connaître.

Speakers Basel

Medically Relevant Systems Biology

Vamsi Mootha
Ari Helenius
Markus Stoffel

Modeling of Complex Systems

Uri Alon
Enrico Cohen
Boris Kholodenko
Felix Naef

Synthetic Biology

Jay Keasling
Christopher Voigt
Martin Fussenegger
Petra Schwille

Novel Technologies in Systems Biology

Tony Hyman
Nevan Krogan
Markus R. Wenk
Sebastian Maerkl

Veuillez consulter le site de la conférence concernant les détails d'inscriptions, mises à jour et informations supplémentaires: <http://conference.systemsx.ch>

Conférences et événements

Jun 6 th –8 th , 2011	8 th Int. Workshop on Computational Systems Biology	Zurich, Switzerland
Aug 14 th –19 th , 2011	SystemsX.ch/SIB Summer School	Kandersteg, Switzerland
Aug 19 th –22 th , 2011	3 rd SystemsX.ch Student Retreat	Kandersteg, Switzerland
Aug 28 th –Sept 1 st , 2011	12 th International Conference on Systems Biology	Heidelberg, Germany
Sept 11 th –13 th , 2011	TOR, PI3K and Akt – 20 Years On	Basel, Switzerland
Oct 24 th –26 th , 2011	1 st Int. SystemsX.ch Conference on Systems Biology	Basel, Switzerland

Rencontre des PIs au PSI

Les chefs de tous les projets RTDs se rencontrent habituellement à deux reprises durant l'année. Le 30 mars dernier cependant, la traditionnelle demi-journée à Berne fut remplacée par une invitation de l'Institut Paul Scherrer (PSI). Les PIs (principal investigators) traitèrent d'abord les affaires courantes en matinée, avec, au menu, la planification de SystemsX.ch pour la période 2012-2016 ainsi que le rapport budgétaire 2010.

Dans l'après-midi, le Prof. Gebhard Schertler a offert aux PIs un aperçu du Département de Biologie et Chimie du PSI (<http://bio.web.psi.ch>) et Rafael Abela les a renseigné sur l'avancée de la construction du SwissFEL (<http://www.psi.ch/swissfel>), le nouveau laser à électron libre qui devrait entrer en fonction en 2016. Après une courte pause, ont fit encore l'exposé

des multiples possibilités d'utilisation de la Source synchrotron suisse (SLS, <http://www.psi.ch/media/synchrotronquelle-sls>).

La rencontre au PSI s'avéra édifiante et intéressante, montrant aux chefs des projets RTDs la pertinence des technologies de pointes mises à dispositions dans le User Lab PSI pour les questions de biologie systématique. BC

Les PIs font le tour du SLS (de gauche à droite):

Fritjof Helmchen (Neurochoice),
Piera Cicchetti (SystemsX.ch),
Philipp Berger (PSI),
Gebhard Schertler (PSI),
Chris Kuhlemeier (Plant Growth),
Friso van der Veen (PSI),
Bart Deplanke (CycliX)



Le Glossaire de SystemsX.ch

Projet de recherche, de technologie et de développement (RTD project):

Projet phare de SystemsX.ch.

Durée de plusieurs années.

Projet pilote interdisciplinaire (IPP):

Recherche à risque. Durée 1 an.

Doctorat interdisciplinaire (IPhD):

Durée de 3 à 4 ans.

Board of Directors (BoD):

Le plus haut comité de gestion stratégique de SystemsX.ch réunissant tous les présidents, recteurs et directeurs des institutions concernées.

Scientific Executive Board (SEB):

Comité opérationnel composé de scientifiques des institutions concernées.



SystemsX.ch

The Swiss Initiative in Systems Biology

MENTIONS LÉGALES

Birgit Conzelmann (BC)

Communications

SystemsX.ch

Clausiusstr. 45 CLP D 7

CH-8092 Zurich

Tel: +41 44 632 02 50

Fax: +41 44 632 15 64

Birgit.Conzelmann@SystemsX.ch

Web: www.SystemsX.ch

Dr. Matthias Scholer (msc)

Journaliste scientifique

Tel: +41 44 632 42 77

Matthias.Scholer@SystemsX.ch

Dr. Daniel Vonder Mühl (VDM)

Managing Director

SystemsX.ch

Tel: +41 44 632 78 88

Daniel.Vondermuehl@SystemsX.ch

Pour s'inscrire à la newsletter:

Birgit.Conzelmann@SystemsX.ch