

● Juillet 2010

Editorial



Il y a dix ans, en juin 2000, la communauté scientifique annonçait le déchiffrement complet de la séquence du génome humain. Cette révélation a engendré de grands espoirs tels qu'une révolution dans la manière de diagnostiquer, prévenir ou traiter les maladies.

Dix ans plus tard, cette découverte a certes permis de grands progrès, mais elle a aussi eu pour effet de révéler l'extrême complexité de la vie. Comment pouvons-nous aider les chercheurs en sciences de la vie? Notre rôle de bioinformaticiens consiste à

les soutenir en facilitant et en optimisant l'extraction et l'analyse de leurs données, et, surtout, à leur donner les moyens de mettre en lumière les informations pertinentes contenues dans les résultats de leurs recherches. C'est là une étape essentielle dans la compréhension des systèmes biologiques. La bioinformatique est, et demeurera, un allié incontestable et incontournable de cette quête.

Depuis sa création, le SIB et ses groupes de recherche et de services s'engagent à mettre à la disposition de la communauté des sciences de la vie des logiciels de qualité, des bases de données rigoureusement annotées, ainsi qu'un soutien et une infrastructure de recherche. Swiss-Prot, qui demeure une base de données dédiée aux protéines et utilisée dans le monde entier, en est un bon exemple. Il y a deux ans – alors que le SIB célébrait son 10^{ème} anniversaire – nous annonçons l'annotation complète de l'ensemble des protéines humaines. Le SIB passe à présent à l'étape suivante avec le développement de neXtProt, une plate-forme entièrement consacrée aux protéines humaines. Avec la première version prévue à l'automne prochain, neXtProt a pour objectif d'aider les chercheurs du domaine biomédical à mieux comprendre les processus biologiques complexes qui se déroulent dans le corps humain.

Nous espérons que vous aurez plaisir à lire ce numéro de *Swiss Bioinformatics*, qui vous informe des temps forts des activités du SIB. Vous y trouverez aussi les noms des deux nouveaux groupes ayant rejoint notre institut ainsi que des informations sur le renforcement de nos collaborations internationales; autant d'exemples de notre détermination à réunir les talents qui nous permettront de relever les défis à venir.

Je vous souhaite un magnifique été!

Ron Appel

Directeur exécutif

● Table des matières

● Editorial	1
● Les Brèves	1
● Recherche	2
● Collaboration Interne	2
● Collaboration Internationale	3
● Formation et Sensibilisation	3
● Lien avec l'Industrie	4
● A propos de la Bioinformatique et du SIB	4

Les Brèves



Le Prix Otto Naegeli 2010 décerné à Amos Bairoch

«Je considère ce prix comme un encouragement pour nos nouveaux projets. Avec CALIPHO, notre objectif est d'aider les chercheurs du domaine biomédical à découvrir le rôle et la fonction des protéines humaines dans la santé et les maladies.»

À la fin du mois d'avril, le Professeur Amos Bairoch s'est vu décerner le Prix Otto Naegeli 2010. Ce prix récompense sa contribution exceptionnelle dans le domaine de l'analyse des séquences des protéines et en particulier le développement de ressources – telles que Swiss-Prot – qui sont mises à la disposition de la communauté scientifique. Depuis sa création en 1986, cette base d'informations consacrée aux protéines est une ressource essentielle pour les chercheurs en sciences de la vie du monde entier.

Pionnier de la bioinformatique, Amos Bairoch est aussi co-fondateur du SIB Institut Suisse de Bioinformatique, créé en 1998.

En 2009, Amos Bairoch a initié CALIPHO (Computer and Laboratory Investigation of Proteins of Human Origin), nouveau projet et également nouveau groupe du SIB.

Cette année, le prix a été attribué conjointement à Ruedi Aebersold, Professeur de Biologie des Systèmes Moléculaires (Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich et Université de Zurich).

Le Prix Otto Naegeli pour la promotion de la recherche médicale est décerné tous les deux ans, c'est une des récompenses les plus prestigieuses de Suisse.

Prix SIB 2010

Le 25 juin, au cours de la huitième conférence annuelle «[BC]² Basel Computational Biology Conference», le SIB Institut Suisse de Bioinformatique a révélé les noms des deux lauréats des Prix SIB 2010.



Prix SIB 2010 «Young Bioinformatician Award»

La lauréate du SIB Young Bioinformatician Award est Aitana Morton de Lachapelle, 27 ans, doctorante dans le groupe «Computational Biology» du Professeur Sven Bergmann dans le Département de Génétique Médicale de l'Université de Lausanne. Elle a rejoint ce groupe après des études de physique à l'EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne). Dans le cadre de son doctorat, elle étudie la robustesse des modèles de développement (pattern formation).



Le Prix SIB Young Bioinformatician Award est attribué annuellement par le SIB. Il récompense un étudiant de troisième cycle ou un jeune chercheur qui a réalisé un projet de recherche sur l'analyse in silico de séquences, structures ou processus biologiques. Le prix est attribué par un jury d'experts et est doté d'une récompense de 10'000 CHF, ainsi que d'un certificat.

Prix SIB 2010 «Best Graduate Paper Award»

Le lauréat du SIB Best Graduate Paper Award est Rajesh Ramaswamy, 27 ans, doctorant dans le groupe MOSAIC du Professeur Ivo Sbalzarini à l'ETH (Ecole Polytechnique Fédérale) de Zurich. Le titre de la publication ainsi récompensée est «A new class of highly efficient exact stochastic simulation algorithms for chemical reaction networks».

Le SIB Best Graduate Paper Award récompense chaque année un étudiant de troisième cycle qui n'a pas encore terminé son doctorat au moment de la publication de l'article. Le prix est attribué par un jury d'experts et est doté d'une récompense de 5'000 CHF ainsi que d'un certificat.

L'article suisse le plus cité dans le monde

L'article intitulé «SWISS-MODEL: An automated protein homology-modeling server», écrit par Torsten Schwede, Jürgen Kopp, Nicolas Guex et Manuel Peitsch, est devenu l'article scientifique suisse le plus fréquemment cité dans le monde durant ces dix dernières années. <http://sciencewatch.com/dr/cou/2010/10janALLPAPRS/>

Nouveaux directeurs de groupes

Le 1^{er} juillet, notre institut a accueilli deux nouveaux directeurs de groupes, dont la nomination a été ratifiée par le Conseil de Fondation du SIB:

Le Professeur Henrik Kaessmann, du Centre Intégréatif de Génomique de l'Université de Lausanne, a rejoint le SIB en tant que Directeur de groupe. Le Docteur Peter Kunszt qui dirige le projet SyBIT de SystemsX.ch a rejoint le SIB en tant que Directeur de groupe affilié.

Recherche

La piqûre de guêpe utilisée comme pesticide



Les guêpes sont surtout connues pour la douleur causée par leur piqûre. Il n'en demeure pas moins que certaines guêpes se révèlent très utiles. C'est le cas notamment de la guêpe parasite *Nasonia*, dont le venin peut tuer les ravageurs agricoles. La *Nasonia* est particulière car elle agit telle une «bombe intelligente» qui ne tue que certains types d'insectes. La *Nasonia* serait ainsi préférable aux pesticides chimiques qui n'ont le plus souvent aucune cible spécifique et nuisent à l'environnement, y compris à l'homme.

Pour exploiter ces caractéristiques, il est nécessaire de découvrir la nature moléculaire du venin de la *Nasonia*, ainsi que les processus impliqués dans la sélection de ses cibles. Dans le cadre d'un projet international impliquant le séquençage de trois espèces de guêpes parasites *Nasonia*, le Professeur Evgeny Zdobnov de la Faculté de Médecine de l'Université de Genève et du SIB a comparé le génome de la *Nasonia* avec celui d'autres organismes. Les résultats de cette analyse comparative ont été publiés dans la revue Science en janvier de cette année.

La comparaison a révélé que près de 7'000 gènes de *Nasonia* ont des équivalents chez l'homme, ce qui n'est pas le cas pour la mouche du vinaigre, le modèle de référence actuel dans la recherche génétique. La *Nasonia* serait ainsi un meilleur représentant du monde des insectes. Avec ses caractéristiques, son venin et sa capacité à agir comme une tueuse sélective, la *Nasonia* pourrait se révéler très utile dans le contrôle des ravageurs agricoles, dans la médecine et pourrait même fournir des informations importantes sur l'évolution et la génétique.

Pour plus d'informations: Werren JH, Nasonia Genome Working Group. Functional and evolutionary insights from the genomes of three parasitoid Nasonia species Science 2010,327(5963),343-348.

Décoder le génome pour accélérer la production de médicaments

Il y a cinquante ans, la science faisait une avancée révolutionnaire en découvrant le code génétique. Les biologistes détenaient ainsi la clé permettant de comprendre comment la nature déchiffre le génome d'un organisme pour produire les protéines qui sont indispensables à son développement et à sa survie. Le déchiffrement du génome s'est cependant révélé être une entreprise complexe et les connaissances sur la syntaxe et la grammaire qui lui sont inhérentes en sont encore à leurs balbutiements.

Récemment, le Professeur Yves Barral du Département de Biologie de l'ETH de Zurich, ainsi que le Docteur Gina Cannarozzi et le Professeur Gaston Gonnet du département d'informatique de l'ETH de Zurich et du SIB Institut Suisse de Bioinformatique, ont publié des résultats qui indiquent que la nature utilise des «synonymes» pour accélérer ou ralentir le déchiffrement d'un gène et donc l'expression de ses protéines.

La vitesse d'expression d'une protéine est en effet d'importance vitale. Dans le cas d'un empoisonnement par exemple, un organisme doit pouvoir réagir le plus rapidement possible. Cette nouvelle connaissance met, en outre, à disposition des généticiens, une nouvelle méthode pour réguler la production d'agents thérapeutiques tels que l'insuline.

Pour plus d'informations: Cannarozzi G, Schraudolph N, Faty M, von Rohr P, Friberg M, Roth AC, Gonnet P, Gonnet G and Barral Y. A role for codon in translation dynamics. Cell 2010;141(2),355-367.

Collaboration Interne

300 membres à l'unisson!



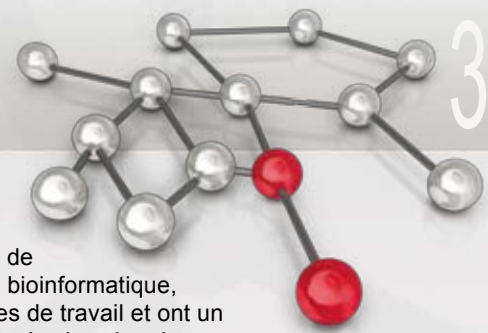
Les 1^{er} et 2 février 2010, 300 membres du SIB se sont réunis à Montreux à l'occasion des «SIB Days», la réunion interne annuelle de notre institut. Cet événement rassemble nos membres pour leur permettre de mieux se connaître et de renforcer les collaborations. Les membres ont ainsi

pu assister aux présentations des projets de quelques directeurs de groupes. Ils ont aussi pris part à des groupes de travail axés sur des thèmes tels que l'évolution, les probabilités et statistiques et la conception rationnelle de médicaments. Ces groupes de travail sont l'occasion idéale pour discuter de projets impliquant l'institut dans son ensemble, tels que le développement et l'évolution de la visibilité du SIB sur le réseau internet. La «Web Team» en charge de ce projet a ainsi pu initier des actions concertées concernant l'aspect visuel, les services internet et l'interopérabilité de nos sites internet.



Le programme inclut en outre chaque année une activité sociale propice à la relaxation, au partage d'idées et au renforcement des liens. Cette

année, 300 membres du SIB ont littéralement tambouriné ensemble pendant une heure au son des djembes et des instructions de l'énergique directeur de SEWA Beats, Doug Manuel. Cette session musicale appelée «Do you speak djembe?» souligne l'importance d'être à l'écoute les uns des autres afin de frapper le djembe en rythme pour créer l'unité. Il en va de même dans la vie et dans nos activités quotidiennes: le SIB se concentre sur des projets collaboratifs visant à apporter un soutien exemplaire à la communauté scientifique.



Collaboration Internationale

Relations renforcées avec le Weizmann Institute of Science WIS

Fin 2009, le SIB et le WIS ont signé une lettre d'intention renforçant la collaboration entre les deux organisations. Le Weizmann Institute of Science est situé à Rehovot en Israël. Il compte parmi les meilleurs instituts de recherche multidisciplinaire dans le monde.

Cette relation vise une collaboration dans les domaines de la recherche, du support en bioinformatique et de la formation. Elle devrait entre autre permettre de mener des projets de recherche communs aux chercheurs des deux instituts, ainsi qu'au partage d'expériences et à l'échange d'étudiants et de matériel pédagogique.

Un symposium scientifique est prévu en Israël au début de l'année prochaine. Ce sera l'occasion pour les deux instituts de présenter en détail leurs activités et d'identifier les projets propices à une collaboration.

Formalisation de la collaboration avec le Centre de Bioinformatique Néerlandais NBIC

Le SIB et le Centre de Bioinformatique Néerlandais NBIC ont signé une lettre d'intention afin de formaliser les relations entre les deux organisations. NBIC est un institut collaboratif qui réunit les groupes de bioinformatique des Pays-Bas. Ces groupes font de la recherche, développent des outils et des plate-formes de support, créent une infrastructure e-science et forment la prochaine génération de bioinformaticiens.

En 2008, lorsque notre institut célébrait son 10^{ème} anniversaire, une délégation de scientifiques du SIB a visité le centre NBIC à Amsterdam. Les premiers contacts ont alors été établis entre les deux organisations et des sujets de collaborations futures ont été définis. Des travaux communs sont actuellement en cours, entre autres dans le domaine de la protéomique.

La lettre d'intention signée en mai de cette année formalise la relation entre nos deux organisations et souligne notre intention de favoriser les projets de recherche communs et, lorsque c'est possible, d'unir nos forces sur la scène internationale de la bioinformatique.

L'enseignement est un autre domaine de collaboration. Il y a deux ans, NBIC et le SIB ont convenu d'encourager l'échange d'étudiants et de relier leurs programmes éducatifs.

Cette année, nous organisons notre première école d'été commune du 2 au 6 août à Amsterdam. Cet événement annuel de haut niveau réunit enseignants et étudiants d'organisations internationales pour aborder des sujets d'actualité dans le domaine de la bioinformatique. Le thème de cette année est «Quantitative imaging and modelling of biological processes».

<http://www.isb-sib.ch/education/sib-phd-training-network/phd-summer-school-2010.html>

Formation et Sensibilisation

Il est primordial de former la prochaine génération de bioinformaticiens afin de maintenir la qualité exceptionnelle de la bioinformatique en Suisse. La formation est donc l'une des missions du SIB et c'est pour cela que les membres du SIB en général:

- Aident à coordonner la formation universitaire de base en bioinformatique et dispensent la majeure partie des cours de bioinformatique dans les universités suisses et écoles polytechniques fédérales ;
- Soutiennent la promotion de la bioinformatique à tous les niveaux d'enseignement depuis le collège jusqu'aux diplômes d'enseignement supérieur ;
- Maintiennent un réseau de formation de doctorants en bioinformatique (SIB PhD Training Network) ;

- Dispensent des cours de formation continue en bioinformatique, organisent des groupes de travail et ont un rôle de consultants auprès des chercheurs en sciences de la vie ;
- Collaborent avec les instituts internationaux, tels que le Centre de Bioinformatique Néerlandais NBIC, afin d'organiser des activités communes de formation et de coordonner la bioinformatique en Europe.

Le SIB PhD Training Network, compte actuellement 43 étudiants dans les cinq villes dans lesquelles le SIB est présent: Bâle, Berne, Genève, Lausanne et Zurich. Ce réseau a un double objectif: proposer aux étudiants diplômés des cours de qualité en bioinformatique, qui apportent les connaissances théoriques et pratiques indispensables à la réussite d'un doctorat en bioinformatique; et favoriser l'émergence d'un réseau de doctorants, en promouvant l'échange d'idées et la mobilité des étudiants entre les instituts concernés. Les exemples suivants d'activités organisées en 2009 illustrent bien ces objectifs:

- L'école d'été internationale organisée en août 2009 à Lugano sur le thème «Determinism, Stochasticity and Robustness in Biological Processes»;
- Le cours «Computational Methods for Proteomics Data Analysis» organisé sur une semaine en décembre 2009 à Genève ;
- Le workshop, en septembre 2009, combinant la présentation d'Allan Drummond (FAS Center for Systems Biology, Harvard) comme intervenant externe et les sessions interactives permettant aux étudiants de présenter leurs travaux et d'échanger leurs idées avec leurs pairs.

Les doctorants sont également encouragés à prendre part à la vie sociale/scientifique du SIB, grâce aux nombreuses possibilités d'interaction avec leurs pairs et membres du SIB tout au long de leurs études. A l'avenir, nous prévoyons également des rotations de laboratoires, qui permettront aux doctorants d'étendre leurs connaissances en participant aux activités de recherche de plusieurs groupes du SIB.



Yannick Wurm vient d'obtenir son doctorat en bioinformatique:

«Au départ, les cours de doctorat du SIB et les sujets de recherche des autres étudiants semblaient être à des années lumière de mon propre sujet. Mais j'ai pu accumuler des connaissances, outils et concepts qui ont fait de moi un bioinformaticien plus complet

et plus productif. De plus, les cours et les workshops m'ont mis en contact avec des personnes compétentes que je continue à consulter régulièrement pour des conseils tant sur le plan technique que théorique. Ces échanges ont même quelquefois conduit à des collaborations fructueuses. Pour finir, l'échange d'expériences avec d'autres doctorants du SIB issus de toute la Suisse a non seulement étendu mon réseau de collègues mais également mon cercle d'amis.»

Chromosome Walk à Divonne-Les-Bains

Notre exposition itinérante «Chromosome Walk» a passé la frontière pour s'installer à Divonne-Les-Bains, France, du 1^{er} mai au 30 juin 2010. L'exposition avait été créée en 2008 à l'occasion du 10^{ème} anniversaire du SIB. Divonne-Les-Bains représente l'ultime étape pour cette exposition composée de 23 modules décrivant le monde des chromosomes, des gènes et des protéines ainsi que l'univers en plein essor de la bioinformatique.

Lien avec l'Industrie

Focus sur GeneBio

Geneva Bioinformatics (GeneBio) SA est une entreprise leader en bioinformatique qui propose des solutions à la communauté des sciences de la vie, solutions qui permettent d'accompagner le passage du stade de l'accumulation de données vers celui de la création de connaissances. L'entreprise a été créée en 1997, parallèlement à son partenaire stratégique, le SIB. GeneBio commercialise une série de plate-formes de logiciels et de bases d'informations spécialisées dans l'analyse de petites molécules et la recherche sur les protéines.

Depuis sa création, l'entreprise a évolué. De son mandat original, et toujours actuel, de bras commercial du SIB, GeneBio est devenue une entreprise de bioinformatique mondiale et multifacette, qui propose un spectre de solutions originales à la communauté des sciences de la vie. «Face à l'augmentation du volume de données issues de l'industrie, la communauté des sciences de la vie a plus que jamais besoin de combler le fossé entre la collecte d'informations et la génération de connaissances», souligne Nasri Nahas, CEO de GeneBio. L'entreprise se concentre actuellement sur l'analyse de petites molécules par la spectrométrie de masse, ainsi que sur la gestion et l'organisation des informations liées aux protéines. Le siège de GeneBio est situé à Genève, et depuis 2004, l'entreprise possède une succursale à Tokyo, au Japon.



Où en est le partenariat SIB-GeneBio aujourd'hui?

Treize ans après sa création, GeneBio demeure un lien essentiel entre le SIB et l'industrie. Le partenariat a d'ailleurs été récemment renforcé dans le cadre de neXtProt, une ressource actuellement en cours de développement dans le groupe CALIPHO, dirigé par le Professeur Amos Bairoch. neXtProt devrait devenir une base de connaissances exhaustive sur les protéines humaines. Le projet a démarré en 2009 avec le soutien du CTI-KTI.

SmileMS: exemple d'une «success story»

SmileMS a été développée en collaboration avec des instituts de pointe tels que le SIB et le Département de Médecine Génétique et de Laboratoire des Hôpitaux Universitaires de Genève. MS signifie Spectrométrie de Masse, une technique d'analyse très puissante utilisée pour identifier une grande diversité de composés chimiques. La spectrométrie de masse est utilisée en routine dans de nombreux laboratoires dans des domaines tels que la médecine de laboratoire, la toxicologie médico-légale, les contrôles anti-dopage, les tests alimentaires et la recherche en métabolomique. SmileMS est une plate-forme de logiciels qui permet l'identification de petites molécules, autant dans le cadre d'analyses de routine que dans la recherche approfondie.

Le Centre Universitaire de Médecine Légale de Lausanne-Genève (CMURL-UTCF), et plus précisément son Unité de Toxicologie et Chimie Forensiques, voit dans ce logiciel une opportunité exceptionnelle. Le Docteur Marc Augsburger, Directeur opérationnel de l'Unité, ajoute: «Une fois adaptée à nos recherches et analyses de routine, SmileMS sera très utile à nos collaborateurs dans le domaine de la toxicologie forensique». C'est pour cette raison que GeneBio et le CMURL-UTCF ont annoncé en mai dernier leur collaboration pour adapter la plate-forme SmileMS aux études de toxicologie forensique de grande échelle. Une étude actuellement en cours sur la salive collectée sur 1000 conducteurs choisis au hasard a déjà montré que SmileMS simplifie l'identification de certaines substances illicites avec un taux élevé de fiabilité.

Qu'est-ce que la bioinformatique?

Durant ces 30 dernières années, l'émergence de nouvelles techniques en biologie et les avancées en informatique ont augmenté à la fois la quantité et la complexité des données biologiques. C'est pourquoi les scientifiques doivent maintenant souvent appliquer les technologies de l'information pour résoudre des problèmes biologiques – cette science est appelée bioinformatique.

Les biologistes se servent de la bioinformatique pour stocker, traiter et analyser de grandes quantités de données – ceci pour mieux connaître et mieux comprendre les processus biologiques. Des connaissances qui peuvent à leur tour mener à des découvertes scientifiques permettant d'améliorer la qualité de vie – par exemple concevoir des traitements médicaux plus efficaces ou améliorer les rendements agricoles.

A propos du SIB www.isb-sib.ch

Le SIB Institut Suisse de Bioinformatique est une fondation académique à but non lucratif qui fédère les activités de bioinformatique en Suisse. Sa double mission est d'une part, d'offrir des ressources bioinformatiques de très haut niveau à la communauté des chercheurs dans le domaine des sciences de la vie au niveau national et international, dans des disciplines telles que la génomique, la protéomique et la biologie des systèmes, et d'autre part, de diriger et coordonner le domaine de la bioinformatique en Suisse.

L'institut est reconnu dans le monde entier pour son activité de développement de logiciels de pointe et de bases de données soigneusement annotées, dédiés à la recherche dans les sciences de la vie. Le SIB est composé de 29 groupes de recherche et de services de tout premier ordre, réunissant plus de 400 scientifiques dans les domaines de la protéomique, la transcriptomique, la génomique, la biologie des systèmes, la bioinformatique des structures, la bioinformatique de l'évolution, la modélisation, l'imagerie, la biophysique et la génétique des populations, répartis entre Genève, Lausanne, Berne, Bâle et Zurich. Le savoir-faire du SIB est reconnu au niveau international et ses infrastructures et ressources en bioinformatique sont utilisées par des chercheurs actifs dans le domaine des sciences de la vie dans le monde entier.

Membres institutionnels:

- École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)
- École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ)
- Université de Bâle
- Université de Berne
- Université de Genève
- Université de Lausanne
- Université de Zurich
- Ludwig Institute for Cancer Research (LICR)
- Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI)
- Geneva Bioinformatics (GeneBio) S.A.
- Hewlett Packard

Une liste complète de projets SIB est disponible sur: www.isb-sib.ch/research/projects.html



Swiss Institute of Bioinformatics

SIB | Swiss Institute of Bioinformatics

Quartier Sorge
Bâtiment Génopode
CH-1015 Lausanne
Suisse
t +41 21 692 40 50
f +41 21 692 40 55
www.isb-sib.ch

Swiss Bioinformatics est rédigé par la Communication du SIB avec la contribution des membres du SIB. Conception et mise en page: D. Meyer