

Center for Integrative Genomics, University of Lausanne

At the heart of the biological revolution

Set up in 2005, the Center for Integrative Genomics (CIG) carries out research on the human genome. Based in the Génopode, a building on the Dorigny campus overlooking Lake Geneva, it houses around 200 people representing some 25 different nationalities. The CIG is one of the departments of the Faculty of Biology and Medicine of the University of Lausanne. It has a triple function: development of a key research programme in the life sciences, an ambitious training programme and the provision of research platforms that are accessible to all researchers in the Lake Geneva Arc and beyond. Its director, Professor Nouria Hernandez, agreed to answer our questions.

Since the announcement in 2002 of the complete sequencing of human DNA, what has happened?

Biology is undergoing a revolution. That was a huge step, but the task ahead remains enormous. The human genome consists of 25,000 genes interacting with one another, or 3 billion letters. We can now study all the genes of an organism at the same time. This has never been possible before in the history of biology. In principle, it means we can understand everything. But the human mind is not capable of analyzing 25,000 genes without a computer, nor of extracting the important information contained in such a huge number of interactions. Genetics is increasingly hand in glove with computer science. That is why we collaborate so closely with the Swiss Institute of Bioinformatics, which is also based in the Génopode.



What are the links between the research carried out at the CIG and the medical sphere?

The CIG is above all a basic research centre where we try to understand the way living things work, a long way upstream of any possible applications in the medical or other sphere. However, this research obviously doesn't take place in a vacuum and basic research in biology is very closely linked to medicine in many areas. The CIG is part of the Faculty of Biology and Medicine which, as its name indicates, promotes interactions between the two areas. This is demonstrated for example by the CIG's involvement with the Center for Investigation and Research in Sleep (CIRS) based at the CHUV, and co-directed by the head of one of the CIG's research groups, Professor Mehdi Tafti. The CIRS is an exceptional multidisciplinary structure that brings together all the sleep specialists from the UNIL and fulfils the dual objective of treatment and research. A certain number of other research groups at the CIG work in the field of metabolism and regularly publish studies that make an

essential contribution towards a better understanding of the diseases related to it (such as diabetes, liver disease, etc.), or even for example the healing of scar tissue. Another focus of our research, which concentrates more on the analysis of genomes, takes a close interest in genetic variations that predispose or cause certain diseases. There are also certain aspects of the CIG's research that are directly linked to a better understanding of the biological processes that can lead to the development of cancers. This list is not exhaustive, nor is it fixed – that's the nature of basic research: it can lead rapidly to new discoveries in directions you didn't necessarily expect to go!

Does the CIG collaborate with many partners?

I already mentioned the interdependence of genomics and bioinformatics. The partnership with the CHUV and with researchers in other departments of the Faculty of Biology and Medicine is also natural. Generally speaking, researchers in the Lake Geneva Arc tend to know one another. There are numerous collaborations with the EPFL and the University of Geneva. Certain projects also generate collaborations at national, European and international level. Plus there is collaboration between institutions over the purchase of certain very expensive materials.

And what about training?

The teaching programme at CIG is integrated in the University of Lausanne's training courses in biology and medicine. Masters degree students are associated with the research groups. They learn how to design, conduct and interpret experiments, and how to present their results. In fact, when speaking of students at the CIG, we mostly mean people who have already received a higher education, i.e. doctoral students, to whom we can add post-docs who are not really students in the proper sense of the term, but trainee researchers. I would also like to say that the CIG is involved in many activities for the general public, such as UNIL Open Days. Biology is about to change many things in our society, especially from a medical point of view. Certain visions from science fiction will shortly become reality. Society will have to take decisions over what is acceptable and what is not. I feel it is important that the public is as well informed, even educated, as possible.


UNIL | Université de Lausanne
Centre Intégratif
de Génomique (CIG)

Centre Intégratif de Génomique
Université de Lausanne / Le Génopode
CH-1015 Lausanne
Tel.: +41(0)21 692 39 00
Fax: +41(0)21 692 39 05
E-mail: wwwcig@unil.ch
Website: www.unil.ch/cig

Centre Intégratif de Génomique de l'Université de Lausanne

Au cœur de la révolution biologique

Inauguré en 2005, le Centre Intégratif de Génomique (CIG) mène des recherches sur le génome. Logé au Génomode, l'un des bâtiments du campus de Dorigny, face au lac Léman, il réunit environ 200 personnes, représentant environ 25 nationalités. Le CIG est l'un des départements de la Faculté de biologie et de médecine de l'UNIL. Il assume une triple fonction : le développement d'un programme de recherche de premier plan en sciences de la vie, une offre de formation ambitieuse et la mise à disposition de plateformes de recherche accessibles à tous les chercheurs de l'Arc lémanique et au-delà. Sa directrice, la professeure Nouria Hernandez, répond à nos questions.

Depuis l'annonce en 2002 du séquençage complet de l'ADN humain, que s'est-il passé ?

La biologie vit une révolution. Le pas était énorme, mais la tâche, elle aussi, reste énorme. Le génome humain, c'est 25'000 gènes en interaction, soit 3 milliards de lettres. On peut maintenant étudier tous les gènes d'un organisme en même temps. Cela n'avait jamais été possible dans l'histoire de la biologie. En principe on peut tout comprendre. Mais l'esprit humain n'est pas capable d'analyser 25'000 gènes sans ordinateur, ni d'extraire l'information importante contenue dans un tel nombre d'interactions. La génétique a de plus en plus partie liée avec l'informatique. C'est pourquoi nous collaborons étroitement avec l'Institut Suisse de Bioinformatique, qui loge également au Génomode.



© Felix Imhof @ UNIL

Le CIG collabore-t-il avec de nombreux partenaires ?

J'ai déjà mentionné l'interdépendance de la génomique et de la bioinformatique. Le partenariat avec le CHUV et des chercheurs d'autres départements de la Faculté de Biologie et de Médecine est également évident. En fait, de manière générale, les chercheurs de l'Arc lémanique se connaissent. Les collaborations sont nombreuses avec l'EPFL et l'Université de Genève. Certains projets génèrent aussi des collaborations au niveau suisse, européen et international. Une collaboration entre institutions existe aussi pour l'acquisition de certains matériels très coûteux.

Et qu'en est-il de la formation ?

Le programme d'enseignement du CIG est intégré aux filières de formation en biologie et médecine de l'Université de Lausanne. Les étudiants en Master sont associés aux groupes de recherche. Ils apprennent comment concevoir, conduire et interpréter des expériences, et comment présenter leurs résultats. Enfin, quand on parle d'étudiants au CIG, il faut voir qu'il s'agit pour la plupart de gens qui ont déjà reçu une formation poussée, soit des doctorants, auxquels on peut ajouter les post-doctorants qui ne sont pas des étudiants au sens propre du terme, mais des chercheurs en formation. Je tiens aussi à dire que le CIG participe à diverses activités pour le grand public, comme par exemple les journées Portes Ouvertes de l'UNIL. La biologie va changer pas mal de choses dans notre société, notamment du point de vue médical. Certaines visions de la science fiction seront bientôt réalité. La société devra prendre des décisions sur ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas. Il me paraît important que le public soit informé, et même formé, au mieux.

Quels sont les liens entre la recherche faite au CIG et le domaine médical ?

Le CIG est avant tout un centre de recherche fondamentale où l'on s'efforce de comprendre le fonctionnement des êtres vivants, bien en amont d'applications éventuelles dans le domaine médical ou autre. Toutefois, il est évident que cette recherche ne se fait pas en vase clos et que la recherche fondamentale en biologie est très liée à la médecine dans beaucoup de domaines. Le CIG fait partie de la Faculté de biologie et de médecine qui, comme son nom l'indique, favorise des interactions entre ces deux domaines. Cela se traduit par exemple par la participation du CIG au Centre d'investigation et de recherche sur le sommeil (CIRS) situé au CHUV, codirigé par un chef de groupe du CIG, le Professeur Mehdi Tafti. Le CIRS est une structure exceptionnelle multidisciplinaire qui réunit tous les spécialistes du sommeil de l'UNIL, et accomplit une double mission de soins et de recherche. Un certain nombre d'autres groupes de recherche du CIG travaillent dans le domaine du métabolisme et publient régulièrement des études fournissant des contributions essentielles pour une meilleure compréhension des maladies qui s'y rapportent (diabète, maladie du foie etc.), ou encore, par exemple, de la cicatrisation des tissus. Un autre axe de recherche, plus centré sur l'analyse des génomes, s'intéresse de près aux variations génétiques qui prédisposent ou causent certaines maladies. On peut aussi citer certains aspects de la recherche du CIG qui sont directement liés à une meilleure compréhension des processus biologiques pouvant amener au développement de cancers. Cette liste n'est pas exhaustive, et n'est pas fixe non plus ; c'est le propre de la recherche fondamentale : elle peut amener rapidement à de nouvelles connaissances dans des domaines vers lesquels on ne pensait pas forcément se diriger !

UNIL | Université de Lausanne

Centre Intégratif
de Génomique (CIG)

Centre Intégratif de Génomique
Université de Lausanne / Le Génomode/ CH-1015 Lausanne
Tél. : +41(0)21 692 39 00 - Fax : +41(0)21 692 39 05
E-mail : wwwcig@unil.ch - Site Internet : www.unil.ch/cig