



HAUTE-NORMANDIE

ROUEN
**Un labo pionnier
de la bioinformatique**



Grâce aux progrès informatiques, les chercheurs peuvent travailler sur l'infiniment petit. p. 5

• Seine-Maritime

L'informatique révolutionne la biologie

Un labo en pointe, à l'Université de Rouen. De la biologie, certes, mais plus guère de pailleasse, de...
[\(lire l'article\)](#)

L'informatique révolutionne la biologie

- Naissance d'une nouvelle science
- Applications santé, environnement
- L'explosion de la bioinformatique

Un labo en pointe, à l'Université de Rouen. De la biologie, certes, mais plus guère de paillasse, de microscopes et pipettes. Pas d'odeurs, de blouses blanches ou de scalpels.

En bioinformatique, les images d'Epinal sont quasi obsolètes! Aujourd'hui, l'ordinateur a pris la place de l'outil, voire de l'assistant.

Grâce à la puissance des nouvelles puces de silicium,

conjuguée au déchiffrement de l'ADN, une nouvelle race de chercheurs défriche des terrains encore inimaginables il y a une décennie. Avec des applica-

tions concrètes, pour les générations présentes et futures, dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire et de l'environnement.

Faire parler une séquence d'ADN...

Pionnier de la bioinformatique, le LITIS - Laboratoire d'informatique traitement de l'information et des systèmes - abrite la jeune et tonique maître de conférences Hélène Dauchel. Ici, dans un bâtiment du campus de Mont-Saint-Aignan, la biologie avance sereinement dans un contexte de révolution. « Nous vivons ce qu'a connu la physique au milieu du XXe siècle ». Difficile, au premier abord, d'imaginer les

conséquences de ce qui se trame dans ces labos-robots. Difficile, mais fondamental.

« Nous prenons une séquence ADN, et à partir de ça, nous essayons de la faire parler. Les programmes informatiques permettent de travailler sur des milliers de gènes, de protéines, et ce en même temps.

Nous pouvons détecter des répétitions, des regroupements sur la bande ADN. Après, il faut trier, classer, ranger... Nous

sommes un peu comme les biologistes du XIXe, qui comptaient les pattes d'un insecte, décrivaient... »

Ce travail de l'ombre, cette sorte de

cartographie de l'infiniment petit, prend un sens en quatre domaines essentiels.

D'abord la santé humaine, avec la découverte de nouveaux médicaments, le diagnostic de maladies jusqu'alors inconnues, la mise au point de nouveaux tests.

L'agro-alimentaire ainsi que la protection de l'environnement y trouvent également des bénéfices. « La connaissance de la structure des organismes - sur terre, dans l'air ou sous les mers - l'identification d'espèces, permet d'agir dans le bon sens ». Ingénieurs, biologistes, informaticiens et statisticiens œuvrent ainsi à la naissance d'une science pluridisciplinaire par essence:

PARIS Normandie

Mardi 05 Décembre 2006

UNE CARTOGRAPHIE DE L'INFINIMENT PETIT



Hélène Dauchel (à droite), directrice du master de Bioinformatique et une partie de ses 22 étudiants

« A raison de deux mètres d'ADN dans chacune des plusieurs milliards de cellules d'un être humain, la tâche exploratoire apparaît immense. « Le champ de la génomique et de la bioinformatique décolle vraiment depuis 1990 ».

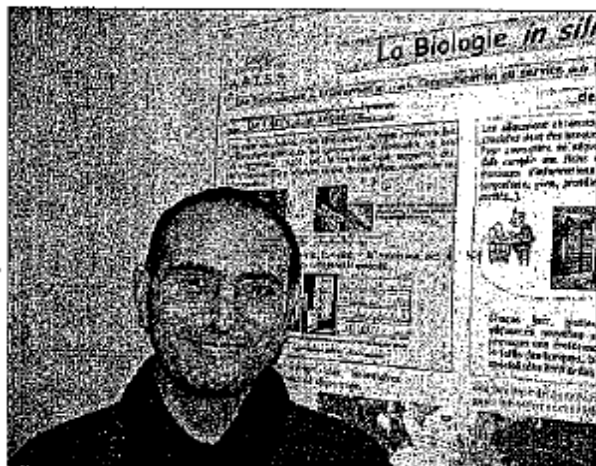
Un décollage, et même une

véritable explosion des connaissances. « Plus de mille organismes sont déjà entièrement séquencés, et il y en a un nouveau toutes les 36 heures. De la bactérie à l'humain, en passant par les végétaux. Le riz, par exemple, en fait partie... » Les théories de l'évo-

lution de Darwin tiennent toujours la distance - sauf pour les rétrogrades « créationnistes », qui ont ressuscité Adam et Eve -, mais la science ne cesse d'avancer. Toujours dans le doute, mais à vitesse accélérée.

ARNAUD FAUGÈRE

En mai 2007 direction Washington !



Radwen, venu de Tunisie: « J'ai observé beaucoup de masters celui de Rouen m'a vraiment motivé »

Face à leurs écrans, ils sont tous concentrés. A la fac de Rouen, pour avancer dans leurs études universitaires. Mais sur les deux ans de leur master, les étudiants en bioinformatique de Rouen passent les trois quarts de leur temps à travailler dans des entreprises de toutes tailles ou à l'INSERM, au CNRS, à l'Institut Pasteur ou au Génomique d'Evry.

« C'est un peu notre Mecque... »

Dans le cadre de leur formation, Hélène Dauchel s'emploie aussi à les faire voyager. Ils sont déjà allés à Cambridge et à Lausanne, mais le projet de mai 2007 les excite pas mal. « Washington, c'est un peu La Mecque de la bioinformatique, là où sont installés plusieurs instituts précurseurs en matière de génomique. Et c'est eux qui ont voulu franchir l'Atlantique ! »

Un voyage déjà budgété par leur directrice: 25.000€ pour vingt-cinq personnes, pendant une semaine. « Pour nous, c'est énorme ! ». Hélène Dauchel cherche encore à boucler un

financement qui paraît presque dérisoire au regard du séjour d'une famille aussi vaste. 1.000€ par étudiant, aucune agence ne doit proposer de tels tarifs ! Elle peut déjà compter sur quelques fonds propres, et opère des démarches auprès des collectivités (la Région aide déjà), et du secteur privé. Les donateurs sont les bienvenus...

« L'argent n'est qu'un moyen. J'ai observé beaucoup de masters celui de Rouen m'a vraiment motivé ». Radwen est en effet venu de Tunisie pour s'installer ici. Guilhem arrivait pour sa part d'une école d'ingénieurs, et tous sont d'accord sur un point: « Nous apprenons à jongler entre la formation théorique et le milieu professionnel, dans un domaine toujours en mouvement. C'est un vrai plus ». Cécile et Emma, Alexis et Frédéric, Bérénice, Jérôme, Karin, Romain et les autres: tous sont persuadés de l'avenir de leur science, quelle que soit l'application choisie.

A.F.

Une longue exploration des savants

• Du XIX^e à 1962. Avec les travaux pionniers de Mendel sur la transmission des caractères héréditaires et les différentes théories de l'évolution formulées par Lamarck et Darwin, en passant par la théorie chromosomique de Morgan (XIX^e siècle); avec la découverte de la structure en double hélice de l'ADN par Watson et Crick (prix Nobel 1962), la science des biologistes ne cesse d'évoluer.

In vivo, in vitro in silico...

Voici plus d'un siècle que les scientifiques explorent *in vivo* (dans l'organisme vivant) et *in vitro* (en laboratoire, hors l'organisme) les mécanismes génétiques régissant la croissance et le développement, la reproduction et l'évolution des êtres vivants. L'ère « in silico », (du silicium, qui sert à fabriquer les puces d'ordinateur), avec l'appui de l'informatique haut-débit, a commencé son explosion il y a une décennie à peine...

• En 2000, le séquençage du génome. En juin 2000, un nouveau palier de la génétique est atteint: les deux équipes de chercheurs, en compétition pour le séquençage complet des 3 milliards de bases des 23 chromosomes du géno-



La science des biologistes ne cesse d'évoluer

me humain, annoncent ensemble à la Maison Blanche l'obtention d'une première version de ce « grand livre de la vie ». Cet événement scientifique est historique, et marque le début d'une nouvelle ère pour la biologie: l'ère de la génomique.

• De nouvelles disciplines. Mais séquençage à haut débit n'est pas décryptage *in vivo*. Comment transformer l'information brute d'un séquençage en informations utiles aux biologistes? Comment passer des simples mots

de génome à la compréhension de la syntaxe et de la grammaire des messages qu'ils codent? Où sont les gènes? Quelles protéines produisent-ils? Où sont les mutations responsables des maladies génétiques? Pour répondre à ces questions et exploiter efficacement les textes des génomes, la nécessité d'un travail pluridisciplinaire est apparue: de l'alliance de la biologie, de l'informatique et des mathématiques sont nées la bioanalyse *in silico* et la bioinformatique.

Une formation en pointe

• 1999, le groupe Abiss. L'Atelier de biologie informatique statistique et socio-linguistique est pionnier en son genre. Avant le LITIS - unité de cent permanents, dont dix à Rouen, désormais alliée avec l'Université du Havre et l'INSA de Rouen.

• Formation en pointe, soutenue financièrement par la Région Haute-Normandie. Deux ans de master 2 soit bac +4 à bac +6. Les étudiants passent 1/4 du temps en

coûrs, le reste en entreprise: du concret, et des emplois d'ingénieurs, de bioinformaticiens ou de statisticiens quasi assurés à la sortie... Seules une dizaine de facs proposent ce cursus.

• Gène. Unité constituée d'ADN qui, portée par les chromosomes, conserve et transmet les propriétés héréditaires des êtres vivants.

• Génomique. Un faux ami: l'ADN ne contient en effet que 2% environ de gènes. Hélène

Dauchel: « les 98% restant, on appelle ça il y a quelques années l'ADN poubelle (junk ADN). C'était tellement facile de dire que ça ne servait à rien. On s'aperçoit que c'est utile ». Le laboratoire rouennais a compté parmi ses membres Laurent Mouchard, informaticien qui a participé au décryptage du génome.

• Infos: www.univ-rouen.fr/ABISS/MasterBioinfo helene.dauchel@univ-rouen.fr