

DE LA BIOCHIMIE AUX DATA SCIENCES : 60 ANS D'ÉVOLUTION DU DÉPARTEMENT BIOSCIENCES



Au premier plan, le bâtiment 406 (futur bâtiment Pasteur dédié aux Biosciences), à l'arrière, le bâtiment Jules Verne (401). Photo @INSA.

Le samedi 3 octobre 2020 sera le Happy Biosday! : une journée de retrouvailles pour la communauté des alumni diplômés du département Biosciences de l'INSA Lyon qui fêtera ses 60 ans d'existence et les 20 ans de son parcours Bioinformatique et Modélisation. Les festivités se prolongeront toute la semaine pour aller jusqu'à la fête de la science dont le thème est l'homme et la nature.

L'idée de former des ingénieurs capables de purifier et d'analyser les propriétés de biomolécules produites par les animaux et les végétaux fut une expérience unique en France. Elle est née dès la création de l'INSA en 1957, de quelques enseignants-chercheurs de la section Chimie, Henri Pacheco et Lucien Cronenberger (chimie biologique), Pierre Laviolette (biologie et agronomie), Emile Brard (physiologie) et François Stoeber (microbiologie). La première promotion de la section Biochimie date de 1962 (2^e promotion INSA).

Si le programme de la section biochimie en 1962 est encore très riche en chimie (chimie organique, électrochimie, chimie physique, thermochimie, cinétique chimique et chimie macromoléculaire). Il laisse peu à peu la place aux enseignements de la biochimie notamment avec le développement des techniques analytiques dans les années 60. Jusque dans les années 80, les principaux objets d'études sont les végétaux et les animaux. Les ingénieurs biochimistes sont alors formés à l'agronomie (y compris la lutte biologique), la biologie animale (et humaine) et la physiologie. Ainsi, ils pratiquent des interventions

chirurgicales, des prélèvements de fluides biologiques et savent enregistrer une pression artérielle par cathétérisation aortique sur différents animaux de laboratoires. De même, ils connaissent les rudiments de la taxonomie, peuvent identifier des insectes nuisibles et travailler sur leur physiologie pour développer des méthodes de lutte.

Les années 90 sont marquées par les progrès du séquençage de l'ADN et du génie génétique. Mais c'est aussi le développement de la miniaturisation des procédés (PCR) et de l'imagerie. La biologie va quitter les organismes pour aller au plus près des mécanismes moléculaires et cellulaires. Les programmes vont alors s'éroder très rapidement sur certaines disciplines comme la physiologie et l'agronomie au profit des biotechnologies : génie génétique, transgénèse, culture cellulaire et imagerie. Les objets d'études principaux sont devenus des molécules, des gènes ou des cellules (par exemple tumorales).

Les années 2000 sont marquées par l'essor de la biologie à haut débit. Le parcours Bioinformatique et Modélisation est créé cette même année (promotion de 16 étudiants). En 2003, le département change de nom pour devenir Biosciences avec deux parcours de formation : Biochimie et Biotechnologies (BB) et Bioinformatique et Modélisation (BIM). Actuellement 58 étudiants sont diplômés chaque année (32 BB et 26 BIM). En 2018, l'entreprise bioMérieux annonce en conseil de département qu'elle a recruté plus de bioinformaticiens que de biochimistes. Le virage de la forma-

tion est amorcé et à la rentrée de septembre 2020, la promotion comptabilisera 80 étudiants dont 40 BB et 40 BIM. Le parcours BiM a été créé par les professeurs Jean-Michel Fayard et Christian Laugier (directeur du département) alors que Joël Rochat était directeur de l'INSA Lyon. Même si la demande principale en ingénierie émanait des grands projets de séquençage de l'ADN, la formation a été conçue avec une vision beaucoup plus large de la bioinformatique. Un cursus complet à l'interface des mathématiques, de l'informatique et de la biologie a été établi afin de permettre aux ingénieurs de modéliser tous les processus du vivant. Cette formation sur trois ans était unique à l'époque et elle le reste encore actuellement.

En 2020, une réforme complète des enseignements a été mise en place dans le département avec l'objectif de renforcer le tronc commun de compétences entre les parcours, les enseignements au numérique, au développement durable et à la responsabilité sociale (DDRS) et de diminuer le volume de face à face pédagogique au profit de plus de mises en situation. Cette réforme s'accompagne d'un semestre commun en début de troisième année.

L'enseignement des « humanités » joue un rôle clé dans le profil de l'ingénieur INSA. Lors de la création du parcours BiM en 2000, un choix avait été fait de n'aborder que très peu les aspects économiques et managériaux, afin de consacrer un espace important à l'éthique et la responsabilité sociale. En effet, les biotechnologies apportaient leur lot de controverses : OGM, clonage et séquençage humain, vie privée et brevetabilité du vivant... Il semblait primordial de responsabiliser les futurs ingénieurs vis-à-vis de ces enjeux de société. C'est essentiellement Jean-Michel Fayard (PR INSA), Hélène Parenty (PRAG INSA), Anne-Françoise Schmid (PRAG INSA), puis Marianne Chouteau (MC INSA), qui ont porté cette initiative. Ainsi, pendant près de 20 ans, les étudiants du département ont organisé une journée éthique qui a permis d'inviter des personnalités de renom (par ex. le généticien et philosophe Albert Jacquard). A cette occasion, les étudiants animaient des débats de sociétés, restituaient leurs travaux d'écriture de nouvelles sur les imaginaires collectifs associés aux biotechnologies et jouaient une pièce de théâtre. On se

remémorera les deux adaptations successives des « Animaux dénaturés » de Vercors par les metteurs en scène de la section théâtre-études Michel Véricel (2003) et Davyd Chaumard (2017), comme de très grands moments d'émotions et de réflexions avec les étudiants.

L'ingénieur Biosciences de demain...

Solidement armés en sciences dures par le département de formation initiale au métier de l'ingénieur (FIMI), les élèves du département abordent les biosciences avec des capacités d'abstraction et de modélisation qui leur permettent d'accéder à la biologie à très haut débit. Ainsi, les élèves d'aujourd'hui sont formés à la pointe de la technologie pour décrypter les mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans les différents processus physiologiques. Mais parallèlement, la demande sociale s'est très largement ouverte et les biotechnologies sont au cœur de la santé humaine et animale, de l'alimentation, des énergies renouvelables, de la conservation et de la protection de l'environnement. L'ingénieur Biosciences doit donc pouvoir travailler sur la santé globale, c'est-à-dire la santé des hommes et des écosystèmes. Il nous est ainsi nécessaire de redonner une part importante dans les programmes à ces disciplines systémiques que sont par exemple la physiologie et l'écologie. Il faut cependant aborder ces disciplines à la lumière des connaissances acquises aux niveaux moléculaire et cellulaire selon une approche de modélisation systémique et multidisciplinaire qui doit inclure l'utilisation de l'intelligence artificielle et des statistiques. C'est pourquoi nos étudiants se forment aux data sciences pour la biologie de demain.

Nous remercions chaleureusement Emilie Poirson et Clémentine Ragonot du Pôle Management Documentaire et Archives pour leur aide précieuse dans ce travail de recherche. Une version longue de cet article est disponible sur le site du département Biosciences.



Hubert Charles Pr INSA, directeur du Département Biosciences, LY-BS 1992

Marion Létisse MCU INSA, chargée de communication Département Biosciences