

# Les nouveaux métiers du vivant

**Aux frontières du vivant, de nouvelles disciplines spécialisées viennent répondre à l'attente des chercheurs et de l'industrie**

Par **Laetitia Becq-Giraudon**

**J**ean Wallach est ingénieur chimiste. Il dirige le laboratoire de biochimie analytique et synthèse organique de l'Université de Lyon I. Il est par ailleurs responsable du groupe «enseignement» à la Société française de biochimie et de biologie moléculaire et préside un groupe chargé des questions d'enseignement au niveau européen.

**L'actualité. – Quand la biochimie a-t-elle émergé en tant que discipline d'étude à part entière ?**

**Jean Wallach.** – La biochimie a émergé à partir du moment où il est apparu nécessaire d'expliquer à l'échelle moléculaire, notamment par la chimie, les phénomènes biologiques en général et le fonctionnement de la cellule en particulier. Lorsque l'on cherche des dates clés de l'histoire de la biochimie, on remarque que dès 1835, Berzelius avait écrit un article sur la catalyse chimique, utilisant une enzyme, l'amylase, comme exemple. Progressivement, la connaissance des molécules et des biomolécules (en particulier des macromolécules) a servi d'identifiant pour

définir la biochimie comme un domaine propre de la science. De la même façon, la biologie moléculaire s'est extraite de la génétique au fur et à mesure de la découverte des structures des molécules informatives. On peut citer l'exemple des expériences d'Avery, McLeod et McCarty pour établir la nature de l'ADN en 1944.

**Peut-on envisager aujourd'hui l'étude du vivant sans les apports de la biochimie ?**

Il paraît difficile de faire de la biologie cellulaire ou de la physiologie sans utiliser la biochimie. De même, on ne peut pas faire de biochimie sans chimie. Cela n'empêche pas la chimie et la biochimie de se développer dans des secteurs indépendants. Mais c'est souvent au niveau des pré-requis qu'apparaît l'interdépendance entre ces disciplines. Par exemple, l'enzymologie est partie intégrante de la biochimie ; il est pourtant nécessaire d'avoir des connaissances de chimie-physique, de thermodynamique et de chimie organique pour approfondir la connaissance dans ce domaine.

**La biochimie est donc aussi en étroite collaboration avec la physique et l'informatique ?**

Il existe des liens entre la biochimie, l'informatique et la physique. Comment concevoir des expériences pratiques de mesure de viscosité, de dichroïsme ou de fluorimétrie, sans des connaissances physiques ? De même, on ne peut pas interpréter des données d'enzymologie sans utiliser, voire mettre au point, des programmes informatiques.

Des secteurs de recherche nouveaux sont d'ailleurs nés de la spécialisation des chercheurs en biochimie dans ces deux disciplines : on parle alors de biophysique et de bioinformatique. Par exemple, il existe depuis 1982 une Société française de biophysique. Cette discipline scientifique est orientée vers l'étude du fonctionnement et de la structure des organismes vivants, du niveau moléculaire à l'organisme entier. Cependant, à la différence de la biologie au sens strict du terme, elle utilise les concepts et les techniques relevant de la physique et de la physico-chimie.

## «UNE SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE SE RAPPROCHE DES CITOYENS»

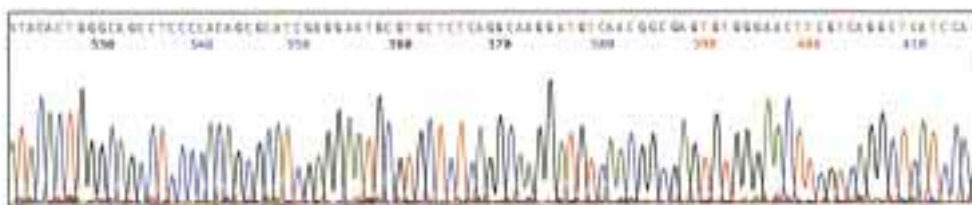
Cette manifestation est organisée dans le cadre de la Fête de la science par la Société française de biochimie et de biologie moléculaire et l'Espace Mendès France. Elle se déroule du 16 au 18 octobre à Poitiers, au Cned (site du Futuroscope) et à Paris (Cité des sciences). Ce projet de diffusion et de culture scientifiques cible trois publics préférentiels : les journalistes, les lycéens (en partenariat avec le Cned) et les membres de l'Education nationale. Il est basé sur une volonté d'échange et de dialogue pour comprendre, anticiper et faire participer aux choix et décisions à venir. Programme détaillé en page 49.

## La bioinformatique serait donc née à l'interface entre la biochimie et l'informatique ?

En partie. D'origine beaucoup plus récente, la bioinformatique fait apparaître la même dualité : elle rassemble des informaticiens et des biochimistes. Les premiers appliquent leur savoir à des problèmes biologiques et biochimiques. Les seconds développent les outils nécessaires à la progression de leurs travaux, par exemple dans le domaine de l'analyse des séquences protéiques ou dans celui de la modélisation moléculaire.

## Comment l'enseignement de la biochimie devrait-il donc évoluer ?

La difficulté vient souvent de la chronologie de l'enseignement, donc du moment où cette discipline est enseignée. Il est possible de sensibiliser une population étudiante de manière précoce à la biochimie (en première année de deug à l'Université, dès la seconde dans les lycées technologiques). Par contre, l'approfondissement doit se faire après l'acquisition de ce que je nommerai les «fondamentaux», que sont la chimie, voire, à degré moindre, la physique et les mathématiques. Il me semble donc important, avant tout enseignement de biochimie, de définir les pré-requis nécessaires, de s'assurer qu'ils ont été acquis et sinon de les présenter de manière simplifiée.



## De nouveaux métiers apparaissent. Comment intégrer leur formation dans les cursus actuels ?

L'introduction de nouvelles disciplines ou de nouvelles techniques entraîne l'émergence de nouveaux métiers qui mettent un certain temps à être conçus. Il est de la responsabilité des décideurs et des enseignants d'être en relation suffisamment étroite pour que le délai entre l'émergence et la mise sur le marché de professionnels adaptés soit le plus court possible. Actuellement, les progrès de la protéomique [en particulier la prédiction de la structure tridimensionnelle des protéines en fonction de leur séquence] font apparaître un besoin en bioinformaticiens. Dès qu'une analyse des besoins a pu être faite, les universités proposent des diplômes dont le contenu correspond au besoin. Il faut enfin noter que certaines fonctions naissent de la bi- ou polyvalence nécessaire pour dominer un thème ou un sujet. Ainsi, l'ultraspécialisation et la très grande technicité des brevets scientifiques ont fait naître le besoin de personnes ayant à la fois des connaissances scientifiques et juridiques. Il existe aujourd'hui de nouveaux diplômes pour répondre à cette attente. ■

# Amplifier l'osmose entre scientifiques et citoyens

L'initiative de la manifestation «Une société scientifique se rapproche des citoyens», à Paris et à Poitiers, revient à la Société française de biochimie et biologie moléculaire, présidée par Alain-Jean Cozzone, professeur à l'Institut de biologie et chimie des protéines de l'Université de Lyon (UMR CNRS 5086).

## L'Actualité. – Quels sont les objectifs de cette manifestation ?

**Alain-Jean Cozzone.** – Le but est d'essayer de se rapprocher des citoyens, non-scientifiques, qui se posent logiquement des questions sur un certain nombre de problèmes actuels relevant de la biologie, de l'hygiène et sécurité, de l'alimentation, des maladies émergentes, de l'éthique, etc. Les sociétés scientifiques ou les sociétés dites savantes doivent faire un effort de communication et d'ouverture vers le public. La SFBBM comprend de nombreux

scientifiques éminents et d'excellents spécialistes. Le temps est venu d'intensifier la transmission de ces compétences et de ce savoir, et de conférer à cette société, comme à toutes les autres si possible, un rôle moins confidentiel que celui qu'elle a tenu jusqu'à maintenant. Nous souhaitons essayer de montrer la voie à d'autres.

## La bioinformatique peut-elle répondre aux questions du grand public ?

Avec le séquençage intensif des différents génomes à travers le monde, l'utilisation de l'informatique en biologie est incontournable. Elle va jouer un rôle essentiel. De ce fait, elle est déjà et sera une source importante de postes, publics et privés, pour les jeunes scientifiques. C'est donc l'une des principales disciplines en devenir et il faut le faire savoir.

## Quant à l'éthique ?

C'est une question fondamentale. L'accès aux manipulations biologiques, notamment génétiques, doit s'accompagner d'un minimum de «garde-fous» pour éviter les dérapages. On ne pourra jamais tout contrôler. Mais l'éducation des expérimentateurs et des utilisateurs d'aujourd'hui et de demain, dès le lycée ou le collège, est peut-être une façon efficace de conduire les gens à réfléchir avant d'agir. La «science sans conscience» risque aussi d'être ruine de l'homme. Alors, essayons de contribuer à une sensibilisation aussi précoce et aussi large que possible.

## Ce colloque est donc aussi un moyen d'échange avec les citoyens ?

Les moyens de communication s'amplifient d'une manière exponentielle, à différents niveaux. Sachons les utiliser pour renseigner, pour enseigner, pour prévoir et, si nécessaire, pour rassurer. Le grand public n'est pas décideur des progrès. Mais les progrès le concernent directement et son avis de néophyte peut quelquefois être déterminant. Il y a donc vraiment lieu de resserrer les liens et d'amplifier l'osmose.