



Matthieu Piel

Un parcours à l'interface de la physique et de la biologie

Matthieu Piel a 35 ans.

- 1992 École polytechnique.
- 1997 DEA de physique des liquides, Université de Paris VI.
- 1997 Thèse de Doctorat à l'Institut Curie : « Étude cinématique et fonctionnelle du centrosome des cellules de vertébrés ».
- 2004 Prix Nine Choucroun.
- 2002 Post-doctorat chez le Prof. Andrew Murray, Harvard University, Cambridge, USA.
- 2005 Recrutement au CNRS comme Chargé de recherches à l'Institut Curie.
- Depuis 2007 Dirige la jeune équipe « Biologie systémique de la division et de la motilité cellulaire » dans l'UMR 144 CNRS -Institut Curie.

Je dirige une jeune équipe de recherche à l'Institut Curie depuis le 1^{er} octobre 2007. Le début d'une aventure, mais aussi une certaine forme d'accomplissement dans ma carrière de chercheur : on me charge d'orienter les recherches d'un groupe d'ingénieurs, d'étudiants et de jeunes chercheurs, pour que ces recherches soient cohérentes, originales et surtout aboutissent dans des délais « raisonnables » – l'Institut Curie héberge les jeunes équipes pour une durée de 5 ans.

Retour sur mon parcours...

Études en physique, thèse de biologie

Classes préparatoires puis École polytechnique, avec un intérêt particulier pour la physique expérimentale et la biologie. Je me lance donc dans la voie de l'interdisciplinarité. Le grand mot ! Il peut certes sembler un peu galvaudé aujourd'hui. Mais il y a dix ans, lorsque je dois choisir un troisième cycle, peu de formations existent pour allier physique et biologie. Je choisis donc le DEA de physique des liquides, qui comporte de nombreuses options intéressantes pour l'étude de la matière vivante. En parallèle, je continue à fréquenter le laboratoire de biologie dans lequel j'avais déjà fait mon stage de fin d'études à l'École polytechnique : celui de Michel Bornens dans l'UMR 144 (Compartimentalisation et dynamique cellulaire) à l'Institut Curie. Michel avait su me convaincre que le centrosome, objet d'étude de son équipe, était en quelque sorte la clé de voûte d'une partie du système architectural qui sous-tend la dynamique cellulaire. Un objet à la fois esthétique, mal compris et donc assez mystérieux pour attiser la curiosité, et plein de promesses de découvertes. Michel était aussi engagé, avec Jacques Prost, dans un programme interne à l'Institut Curie, de promotion de la recherche à l'interface physique/biologie. Cela avait donc tout pour me plaire.

Même si la formation que j'ai suivie m'a énormément plu et m'a certainement ouvert à des domaines passionnants que je n'aurais sinon jamais approchés (comme les cristaux liquides

ou le mouillage), je me suis rapidement retrouvé à faire de la biologie cellulaire, sans me servir des outils conceptuels enseignés dans mon DEA. Or, il est très clair que les connaissances théoriques qu'on ne met pas en application ne survivent bien vite qu'à l'état de vagues souvenirs. Je suis donc aujourd'hui persuadé qu'il faut des formations spécifiques pour les étudiants qui ont le courage de se lancer dans des domaines de connaissance à l'interface de plusieurs disciplines. Outre le parcours Interface Physique-Biologie de Paris-Diderot, une nouvelle école doctorale, Frontières du Vivant, dirigée par François Taddei, vient de voir le jour, associée à un parcours de master. Mais, aujourd'hui encore, ces formations à l'interface physique/biologie sont trop peu nombreuses.

Encore plus étonnant peut-être pour ceux qui pensent que l'interdisciplinarité est devenue une banalité : le CNRS n'a plus depuis plusieurs années de commission d'interface physique/biologie. De plus, il semble toujours difficile de faire en sorte que des physiciens travaillent au sein des laboratoires de biologie, une condition indispensable à un encadrement véritablement pluridisciplinaire des étudiants.

Post-doctorat aux USA

Suite de mon parcours : le « post-doc ». Après une solide formation en biologie cellulaire et en microscopie, et des travaux de thèse couronnés de succès (bonnes publications et prix Nine Choucroun), je me rends à l'évidence : je ne suis pas encore devenu un biologiste, et certainement pas un physicien. Un point noir dans ma formation à la biologie : la génétique. Et une déficience de ma thèse : les approches quantitatives, comme me le fait remarquer très justement Jacques Prost lors de ma soutenance. J'ai donc recherché pour mon stage post-doctoral, le laboratoire d'un généticien, intéressé par des questions d'organisation spatiale de la cellule, et prêt à tenter de développer des approches quantitatives avec des techniques expérimentales empruntées à la physique. J'avais aussi envie, comme beaucoup de jeunes chercheurs, de connaître d'un peu plus près l'eldorado de la recherche mondiale : les USA.

Je trouvais un cadre de travail et un sujet idéal chez Andrew Murray à Harvard University, département MCB (molecular and cellular biology). Andrew, un généticien de la levure, avait rejoint Harvard quelques années auparavant avec comme projet la création d'un département interdisciplinaire pour exploiter les retombées de la génomique, le CGR ("Center for genomic research", aujourd'hui renommé en "Systems Biology").

Ce département est innovant à plus d'un titre : il propose à de très jeunes chercheurs, souvent juste après leur thèse, une première expérience de chercheur indépendant, encadrée. Le jeune chercheur bénéficie du financement d'un ou deux collaborateurs post-doctorants et de suffisamment de fonds pour ne pas avoir à faire de demande de financement. Le centre est aussi équipé de nombreuses plateformes communes, et toutes ces très petites équipes sont encouragées à collaborer les unes avec les autres.

Dans sa propre équipe, Andrew avait décidé d'expérimenter aussi l'interdisciplinarité : mathématiciens, généticiens, physiciens théoriciens ou expérimentateurs, informaticiens, se côtoyaient sur des sujets allant du cycle de division cellulaire à l'évolution dirigée, en passant par le chimiotropisme des levures. La levure me donnait accès à toutes les modifications génétiques envisageables et je découvrais un domaine de recherche qui m'était complètement inconnu : la transduction des signaux extracellulaires.

J'ai pu me rendre compte, comme au cours de ma thèse, de l'intérêt que peut avoir la position du néophyte : je relisais tous ces articles « classiques » avec un regard à la fois naïf et critique, des articles qu'un biologiste « cultivé » n'aurait probablement même pas consultés, les considérant comme des acquis. Le danger aussi de cette position : il faut bien connaître un domaine pour savoir quelles sont les questions pertinentes à poser. Pour cet aspect, je faisais confiance au recul et à l'expertise de mon mentor.

De la recherche en Amérique

Pour finir, j'aimerais décrire quelques aspects de la formation par la recherche à l'américaine qui m'ont frappé lors de mon séjour, tout en précisant qu'il s'agit là d'une observation sur un échantillon limité : trois années passées dans un laboratoire à Harvard.

“ La formation par la recherche est très bien reconnue aux USA et les post-doctorants n'ont aucun mal à y trouver un emploi à leur goût. ”

Les étudiants, dès leur première année d'université, arrivaient au laboratoire pour des stages de longueur variable qui souvent se prolongeaient toute l'année, voire sur plusieurs années, l'étudiant passant au laboratoire dès qu'il avait un moment de libre. Ces étudiants n'étaient donc pas, comme trop souvent en France, dans un laboratoire pour la première fois à partir de la licence pour un stage court. Il me semble très bon que les étudiants fréquentent les laboratoires le plus tôt et le plus possible, sous forme de tutorat par exemple, avec des sujets qui peuvent avancer lentement sur quelques années au cours de petits stages ou de simples passages au labo lors d'une journée libre ou pendant les vacances. Résultat : lorsque ces étudiants commencent leur thèse, ils se sont déjà frottés à plusieurs labos et à plusieurs projets de recherche, sur des périodes prolongées. Par ailleurs, les thèses durent le plus souvent de 5 à 6 ans, ce qui permet aux étudiants, lors des deux ou trois premières années, d'adopter une attitude très exploratoire.

Les post-doctorants peuvent aussi faire des séjours assez longs, et si on peut déplorer la prolongation à outrance d'un statut de chercheur « précaire », cette précarité est à relativiser lorsque l'on sait que la formation

par la recherche est très bien reconnue aux États-Unis et que ces post-doctorants n'auront aucun mal à trouver un emploi à leur goût. Le diplôme de PhD, l'équivalent de la thèse de troisième cycle, ouvre toutes les portes. Le poste de mon épouse, qui était à l'époque chargée de l'antenne bostonnienne d'une agence de développement francilienne, m'a permis de me rendre compte de cela : pas un CEO (Chief Executive Officer) d'une entreprise innovante dans la région de Boston qui ne soit "PhD". Cela a aussi un effet bénéfique dans les labos : on y trouve des étudiants qui se destinent à toutes sortes de métiers. Le *consulting* est très en vogue, mais aussi des voies plus exotiques comme la diplomatie. Ces étudiants n'en sont pas moins passionnés par leur travail de thèse, qu'ils effectuent peut-être aussi avec un peu plus de décontraction, ce qui n'est pas plus mal. Ils auront par la suite, qu'ils optent pour la recherche académique, appliquée, le commerce ou autre, un très bon réseau d'anciens collègues de paillasse, respectueux les uns des autres.

C'est peut-être de ce côté qu'il faudrait chercher pour tisser ces fameux liens entre recherche publique et privée, ou fondamentale et appliquée, qui nous font tellement défaut en France, les chercheurs académiques n'ayant bien souvent aucun réseau dans le privé (à l'exception de certains lieux, exceptionnels, comme l'ESPCI à Paris). Si les ingénieurs et les CEO de nos entreprises faisaient leurs classes sur les mêmes paillasses que les chercheurs académiques, on n'en serait pas à ce niveau d'incompréhension mutuelle. Et, de ce point de vue, je crois que ce ne sont pas les chercheurs académiques qui doivent faire des stages en entreprise, mais bien le monde industriel qui doit s'ouvrir aux formations par la recherche, à tous les niveaux, pour qu'à la prochaine génération, les anciens thésards d'un même labo puissent se retrouver aussi bien à la tête d'une entreprise innovante qu'à la direction d'un groupe de recherche fondamentale. ■

Matthieu Piel
matthieu.piel@curie.fr