

Microscopie électronique: percée déterminante à l'Université de Lausanne

En biologie, un rêve se réalise grâce à un jeune chercheur palestinien intégré dans le laboratoire du professeur lausannois Jacques Dubochet

Dans le cadre d'un doctorat qu'il vient de terminer à l'Université de Lausanne, un jeune physicien palestinien, Ashraf Al-Amoudi, apporte une contribution décisive à la cryo-microscopie électronique des spécimens vitrifiés (CEMOVIS en anglais), parachevant 20 ans de travail effectués au Laboratoire d'Analyse Ultrastructurale dirigé par le professeur lausannois Jacques Dubochet. Le vieux rêve de tous les microscopistes électroniques travaillant en biologie et médecine est ainsi réalisé.

En principe, CEMOVIS est simple. Il s'agit de prendre un échantillon de matière biologique, de le refroidir assez rapidement pour le vitrifier, afin que l'eau qu'il contient n'ait pas le temps de se transformer en glace, puis de le couper en sections minces que l'on observe directement dans un microscope électronique. On comprend que le challenge posé par CEMOVIS était formidable : au départ, personne ne savait vitrifier un échantillon plus grand qu'une bactérie ; en outre, les sections obtenues après découpage ont l'épaisseur d'un millième de cheveux et tout le travail, y compris l'observation dans le microscope, se réalise à une température inférieure à -160°C . Pour y parvenir, il fallait mettre au point tous les éléments de la méthode et les assembler en un tout cohérent, comme un jeu de Légo. Le travail du Dr. Al-Amoudi a consisté à finir de façonner certaines des pièces et à les monter en une belle construction.

Le résultat est bouleversant. Pour la première fois, la matière biologique apparaît telle qu'elle est réellement dans un domaine de dimensions qui n'était guère accessible précédemment. Or ce domaine est critique ; il se situe à la limite de ce que révèle, d'une part, la microscopie classique optique et électronique (guère crédible en dessous de 10 nanomètres [nm]) et, d'autre part, les méthodes de détermination des structures moléculaires qui montrent l'arrangement des atomes dans les molécules (typiquement entre 0.3 nm et quelques nm). Entre les deux, un vide que les images obtenues par CEMOVIS devraient combler lorsqu'on pourra y ajuster les modèles atomiques des molécules obtenus par d'autres méthodes. Il faut concevoir, par exemple, la photographie d'une foule avec peu de détails ; puis des vues précises de chaque personne dans cette foule ; si la première image était suffisante, on pourrait y glisser les plans individuels pour reconstruire une image globale détaillée. Les micrographies électroniques classiques n'étaient pas suffisamment précises pour y placer les modèles moléculaires. CEMOVIS devrait le permettre. Ainsi l'espoir d'établir la carte atomique de n'importe quelle structure biologique est à portée de main. /.

Microscopie électronique: percée déterminante à l'Université de Lausanne / 2

Au vu des résultats obtenus à Lausanne par le Laboratoire d'Analyse Ultrastructurale (LAU), la communauté internationale des biologistes peut croire à ce but ambitieux. Intégré au « network of excellence » en biologie 3D-EM dans le cadre du 6^{ème} programme-cadre de recherche européen (auquel la Suisse participe à part entière depuis cette année), le LAU bouscule l'agenda des microscopistes, qui ont placé CEMOVIS au cœur de leurs priorités de formation et de recherche. Dans l'urgence, un colloque international a ainsi été organisé au LAU à fin juin. Un deuxième colloque, accompagné d'un cours pratique, se tiendra en mai 2005 au sein du laboratoire lausannois. A cette date, on peut espérer que cinq laboratoires européens auront appris à utiliser la méthode. Des chercheurs américains sont pour leur part déjà venus au LAU afin d'importer CEMOVIS chez eux

Pourquoi une telle découverte à Lausanne, dans un petit laboratoire? *«Parce que nous avons pu travailler sur le long terme avec les moyens de l'UNIL»*, explique le professeur Dubochet. *« Les agences extérieures de financement n'auraient jamais soutenu un projet aléatoire portant sur bien plus de dix ans. Ce sont surtout des doctorants qui, petit à petit, ont réalisé le travail. »* Il parle avec admiration de son jeune collègue Ashraf Al-Amoudi : *« Il est arrivé en Suisse avec un diplôme de physique de l'Université palestinienne de Birzeit et des lacunes impressionnantes. Son intelligence, son habileté et sa persévérance ont fait des miracles. La diaspora palestinienne est brillante... »*

Contact

**avec le professeur Jacques Dubochet au 021/692 42 80
ou par l'intermédiaire de Nadine Richon,
au 021/692 20 72 ou 078/775 28 18**