

YAN-MEI ZHU

Vice-président exécutif, *Beijing Genomics Institute*, Chine

John ANDREWS

Je suis sûr que nous reviendrons plus tard à l'éthique et à la médecine personnalisée, lorsque nous aurons des questions du public. J'ai maintenant le plaisir d'inviter le Dr Yan-Mei Zhu du *Beijing Genomics Institute*, l'Institut de génomique de Pékin, à se joindre à nous. Je pense que vous avez amené le séquençage à un niveau très peu cher, très abordable.

Yan-Mei ZHU

En fait, nous avons créé la tendance du séquençage. Nous ne nous appelons plus le *Beijing Genomics Institute* car nous avons été transférés il y a sept ans de Pékin à Shenzhen. Nous sommes maintenant une société complètement privée. Le thème de mon intervention aujourd'hui est l'aube de la vie. Pourquoi ? Il y a quelques années, lors de ma première visite au Musée nordique en Suède, j'ai vu cette longue règle de 2 m. Un côté dépeint 200 grands événements, et l'autre, 200 avancées dans le domaine de la science et de la technologie.

J'ai été surprise par le fait que l'an dernier, le projet de génome humain, commencé depuis l'an 2000, a presque complètement déchiffré le génome. En fait, il ne l'a pas complètement déchiffré, mais le projet a duré 13 ans, et 1 000 scientifiques l'ont intégré. Le séquençage d'un génome humain a coûté 3,8 milliards de dollars. Tout le monde demandera quel est le rapport entre le gène et la maladie. Il est très étroitement en lien avec nous, et comprend les anomalies congénitales, les maladies infectieuses, le cancer et les maladies chroniques. Chaque type de maladie est étroitement lié à nos gènes, ceux que nous avons hérités de nos parents, mais aussi à des bactéries intestinales.

J'ai évoqué la loi de Moore, que tout le monde connaît. Elle porte sur la révolution qu'a apportée le domaine des TI (technologies informatiques). Il y a aussi le coût par génome. BGI a été fondé en 1999, puis nous avons été transférés à Shenzhen en 2007. C'est le deuxième point. En 2010, nous avons acheté 128 séquences, créant ainsi un marché pour le séquençage. À l'époque, elles représentaient 40 % du marché mondial. L'an dernier, nous avons lancé notre propre séquenceur, ce qui a réduit le coût d'un génome à 1 000 dollars. Au cours des 15 dernières années, le coût est passé de 3,8 milliards de dollars à 1 000 dollars. Nous sommes certains que dans les trois années à venir, nous réduirons ce coût à 100 dollars.

Le président de la bioinformatique à Singularity University, Raymond McCauley, a donné un cours aux étudiants de MBA. BGI a ouvert une porte sur un nouveau monde. Quel est-il ? Nous venons d'opérer une transformation, passant du domaine industriel au domaine de la vie. J'aimerais demander quel est le secret pour changer le monde. Nous savons que le monde change, quel est donc son secret ? Penchez-vous sur un passé de 200 ans d'histoire. Cette sorte de produit invisible qu'est un service change le monde. Le premier est la voiture. Le Model T a permis à chaque famille d'avoir une voiture à elle, parce que ça ne coûtait pas cher. Je crois que nous nous souvenons tous du slogan de Ford : la voiture pour tous.

Le deuxième, c'est l'information qui est désormais sur un ordinateur, comme le système Wintel et des choses comme Google et les smartphones ont complètement changé le monde. C'est la loi de Moore, et vous pouvez la citer lors de la prochaine étape, et c'est pourquoi j'ai évoqué cette loi, car c'est le tournant marquant de ce siècle. C'est pourquoi le séquençage du génome exige une super loi de Moore. Cela changera totalement et radicalement, et c'est un



changement de paradigme. Quel est le secret ? C'est une production à grande échelle et à bas coût, et c'est un haut débit, comme nous le disons en séquençage, et c'est accessible à tous.

C'est notre objectif, rendre le séquençage génomique abordable et accessible à tous. Nous avons un triangle BGI, et BGI est une organisation absolument unique. Nous avons un institut de recherche et nous publions des articles scientifiques dans les plus grands journaux, dans plus de 40 grands journaux comme *Cell*, *New England Journal*, *Nature* et *Science*. Jusqu'à présent, nous avons déjà publié 250 articles dans ces quatre journaux. Nous avons également le côté industriel. Nous disposons de notre propre société de service clinique, qui sera bientôt cotée en Bourse, et qui est déjà évaluée à 10 milliards de dollars.

D'un autre côté, nous profitons à la société, pour ce qui est du coût et du prix du séquençage du génome, nous sommes donc davantage à son écoute. L'avantage fondamental du *big data*, ce sont les grandes quantités d'échantillons et la couverture de populations. Nous pensons que des données de haute qualité, des données prévisionnelles seront meilleures que l'apprentissage profond et l'intelligence artificielle. Non que nous n'ayons pas besoin de ces dernières, mais, d'abord, nous avons besoin de données de haute qualité. Je dois évoquer une personne, il s'agit de l'ancien président de l'*Imperial College* de Londres. Il a déclaré « BGI n'est pas seulement innovant. Vous changez la façon même d'innover ». Nous avons intégré la recherche fondamentale, l'industrie et les moyens de subsistance des peuples : nous appelons cela le triangle BGI.

Nous procédons déjà au séquençage de 5 millions de personnes, et comme le temps est limité, je ne veux pas trop en dire. Le premier est un test prénatal non invasif (NIPT). C'est une technologie de rupture, et nous l'avons déjà effectuée sur 1,6 million de personnes. Le système de santé mondial est désormais confronté à trois grands enjeux : la population vieillissante, les jeunes patients cancéreux et les anomalies congénitales graves, notamment dans les pays en développement.

Comment pouvons-nous relever ce défi ? Que pouvons-nous faire à cet égard ? Je dois évoquer l'histoire de Chypre. En 1973, Chypre a mis en place un programme national et une collaboration avec des bailleurs de fonds, l'Église et le gouvernement. Ils ont tout simplement réduit le nombre de personnes atteintes de thalassémie. En tant que pays en développement, Chypre a bien mieux réussi que le Royaume-Uni ou l'Italie. Je pense que c'est le moment d'être collaboratifs, entre nous, entre pays développés et pays en développement. C'est un paradigme de changement, comme je l'ai déjà évoqué.

Les changements sont nombreux dans ce domaine. Il faut une nouvelle découverte, aussi les bailleurs de fonds devront faire beaucoup d'efforts, il faut développer la technologie, il faut même changer le management. C'est pourquoi nous avons construit une organisation vraiment unique, qui ne ressemble pas à une entreprise. Il faut que l'évaluation des coûts change, ainsi que la politique et la culture. Je pense que les changements sont si nombreux qu'un seul pays ne peut y faire face. Nous devons collaborer les uns avec les autres.

Les valeurs les plus importantes sont la santé, le bonheur et l'espoir. Je pense qu'il est temps de commencer à déclarer la guerre aux maladies. Il y a déjà l'initiative « Cancer Moonshoot » d'Obama, mais ces initiatives ne devraient pas uniquement exister dans les pays développés. Nous devons travailler ensemble. Ce qu'il y a de plus extraordinaire à BGI, ce n'est pas le séquençage, le coût ou la rapidité, c'est la vision. La vision, c'est un mélange qui est destiné à tous, pour une vie plus belle. Je pense qu'en dépit des défis et des difficultés, nous devons travailler ensemble. Nous ne devons jamais oublier de n'être pas seulement le mal, mais d'être toujours pour le bien.