

Séminaire du 27 avril 2011

Le deuxième âge du monde à ARN et l'origine virale des génomes à ADN

Patrick FORTERRE

Professeur à l'Université Paris XI

Les avancées de la biologie moléculaire et de la génomique comparative ces vingt dernières années ont soulevé des problèmes évolutifs qui ne peuvent être abordés que par des approches en partie spéculatives. Il s'agit de produire des scénarios évolutifs plus ou moins crédibles dont l'objectif est de reconstruire une histoire du vivant que l'on espère proche de la réalité historique. Certains scénarios ont plus ou moins l'unanimité. Ainsi, il semble bien que les trois types de macromolécules informatives présentes dans le monde vivant soient apparues selon la séquence, ARN – protéines – ADN. Je développerais ici l'argument selon lequel la transition du monde à ARN vers le monde actuel a nécessité l'existence de cellules à ARN sophistiquées, capables de synthétiser des protéines complexes (ribonucléotidyl transférase, transcriptase inverse, thymidylate synthase). Pourquoi ces cellules ont-elles disparues et pourquoi ont-elles été remplacées par des cellules à ADN ? Selon la théorie darwinienne, ce remplacement n'a pu se produire que si une pression de sélection importante a favorisé les premiers organismes contenant de l'ADN (tout d'abord ADN-U, ensuite ADN-T). Selon moi, l'extrême diversité des mécanismes de réplication de l'ADN chez les virus (plasmides) et la répartition atypique des enzymes impliquées dans ces mécanismes le long de l'arbre universel du vivant sont des indices qui permettent de répondre à ces questions tout en proposant un scénario cohérent et explicatif. L'ADN et les mécanismes de sa réplication seraient apparus tout d'abord au sein d'une virosphère ancienne de virus infectant des cellules à ARN.