

Séminaire du 8 avril

La vie trépidante des électrons dans les enzymes d'oxydo-réduction

Patrick BERTRAND

Professeur à l'Université Aix-Marseille 1

De nombreuses réactions chimiques impliquent des échanges d'électrons, et ces échanges se produisent habituellement lorsque les molécules réagissent lors d'une collision. Cependant, on a découvert il y a plus de trente ans que des centres rédox distants de 10 à 20 Å pouvaient échanger rapidement des électrons dans les *enzymes d'oxydo-réduction* et les *systèmes bioénergétiques* de tous les êtres vivants. Ces transferts d'électrons à longue distance ont fait l'objet d'un grand nombre d'études théoriques et expérimentales. On sait maintenant qu'ils jouent un rôle essentiel dans le mécanisme catalytique de ces enzymes, et on connaît les facteurs qui déterminent leur vitesse. Des mystères demeurent cependant. Dans les nombreuses structures d'enzymes d'oxydo-réduction qui ont été déterminées ces dernières années, on distingue très bien des « chaînes de transfert d'électrons » constituées de plusieurs centres rédox séparés par une distance de 10 à 20 Å. Or, l'ordre des potentiels rédox des centres le long de ces chaînes n'est pas toujours favorable à des transferts rapides et quasi unidirectionnels. On peut donc se demander si ceux-ci sont *limitants* dans le cycle catalytique et s'ils jouent un rôle dans le *biais catalytique* de l'enzyme, c'est-à-dire sa capacité à mieux catalyser une réaction que la réaction inverse.

Ces différents points seront abordés au cours du séminaire. Nous préciserons d'abord les facteurs qui déterminent la valeur de la constante de vitesse de transfert d'électron, et nous verrons pourquoi ces transferts ont lieu sur de grandes distances dans les enzymes d'oxydo-réduction. Nous présenterons ensuite les méthodes qui ont été élaborées ces dernières années pour mesurer cette vitesse dans les enzymes de type « respiratoire », et nous analyserons les données obtenues pour plusieurs enzymes susceptibles d'applications dans le domaine des biotechnologies.