

À propos de l'ubiquinone

Le mot *ubiquinone*, nom d'une co-enzyme découverte au milieu du XX^e siècle, fait tout de suite penser à l'ubiquité. Puis un peu plus tard, une protéine nouvelle a été nommée *ubiquitine*. S'agit-il de molécules ayant le don d'ubiquité ? Oui, c'est un peu cela, *ubiquité* étant synonyme d'*omniprésence*, mot d'usage plus courant et dont l'étymologie est assez évidente. En revanche, l'origine latine d'*ubiquité* mérite d'être explicitée, avant d'en arriver à l'usage de ce mot en termes de biologie.

D'où vient *ubiquité* ?

Le point de départ est l'adverbe latin *ubi*, « où, le lieu où l'on est ». Les latinistes connaissent bien la succession mnémotechnique : *ubi-quo-unde-qua*, c'est-à-dire « où (l'on est)-où (l'on va)-d'où (l'on vient)-par où (l'on passe) », et d'ailleurs, l'adverbe français *où* vient de *ubi*, qui se prononçait *oubi*. Cet adverbe *ubi*, complété par le suffixe *-que* indiquant une généralisation, devient en latin *ubique*, « partout ».

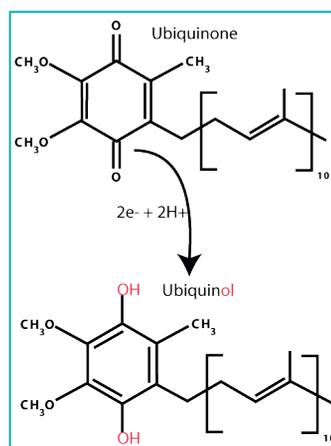
C'est de là que vient en latin post-classique le nom *ubiquitas*, pour indiquer le fait d'être partout à la fois, mais ce mot est attesté en 1564 dans un contexte très particulier, celui de la théologie chrétienne : il s'agit alors de la faculté d'être présent en tout lieu auprès de chaque personne, une faculté surnaturelle n'appartenant qu'à Dieu. À la même époque, apparaît également en latin post-classique *omnipresentia*, employé dans ce même sens théologique.

Par la suite, la notion se banalise dans le langage courant et aboutit au début du XVII^e siècle aux formes modernes du français, *ubiquité*, *omniprésence*, et de l'anglais, *ubiquity*, *omnipresence*.

Parallèlement, l'usage de l'adjectif anglais *ubiquitous* s'est étendu au sens général et c'est au début du XX^e siècle que ce terme est apparu en biologie : attesté dans une publication en anglais de 1908, où est écrit à propos des enzymes, « *The enzymes [...] are widely distributed, and one may say ubiquitous in plant and animal life.* » L'idée de l'ubiquité des enzymes, ou de leur omniprésence, dans le règne vivant était ainsi formulée. En fait, cette notion est apparue ensuite assez banale en biologie, où, au-delà des enzymes, les protéines, les acides nucléiques et tout le métabolisme cellulaire peuvent être considérés comme ubiquitaires (ou ubiquistes).

L'ubiquinone

C'est dans ce contexte que dans une publication de 1958, le biologiste anglais R.A. Morton a écrit d'une molécule découverte un peu plus tôt aux États-Unis : « *Because of its widespread distribution... and properties, the name ubiquinone is proposed.* » Le nom *ubiquinone* est un mot-valise formé du latin *ubique*, « partout », et de *quinone* (cf. *L'Act. Chim.* n° 454, 2020), et il rappelle *ubiquity*, donc pour désigner une quinone présente « partout » chez les êtres vivants. En 1960 est publié le nom de la forme réduite de cette molécule, *ubiquinol*.



L'ubiquinone et l'ubiquinol.



L'ubiquinone est donc une co-enzyme, nommée Co-Q 10 lorsque sa chaîne latérale terpénique comporte 10 isoprènes. Elle intervient au niveau de chaque cellule dans la chaîne respiratoire et entre dans des formulations de compléments alimentaires, sous forme d'ubiquinone ou d'ubiquinol.

L'ubiquitine

Une publication américaine de janvier 1975 porte sur l'obtention d'un polypeptide ayant des propriétés de différenciation des lymphocytes, et « *probably represented universally in living cells* », sous l'appellation *UBIP*, c'est-à-dire *UBiquitous Immunopoietic Polypeptide*. Ce polypeptide, ou cette protéine, est nommé finalement, dès 1975, *ubiquitin*, et en français *ubiquitine*.

On comprend l'idée, mais on peut s'étonner du choix d'un nom aussi général qui pourrait s'appliquer à beaucoup d'autres molécules organiques ! Toutefois, le rôle important de cette molécule trouvé par la suite s'est traduit par une dérivation du mot *ubiquitin* : le dictionnaire Oxford définit en 1980 *ubiquitination* comme étant la fixation de l'ubiquitine sur un substrat, d'où en 1983 le verbe *to ubiquinate*. Cela permet de formuler l'épilogue comme suit.

Épilogue

Le métabolisme cellulaire nécessite que les protéines obsolètes soient dégradées et l'on a montré au cours des années 1980 que l'ubiquitination était la première étape de cette dégradation. Les protéines ubiquitinées sont reconnues par les corpuscules où se produit leur dégradation enzymatique. Ces travaux sur l'ubiquitine ont valu le prix Nobel de chimie 2004 aux biologistes et biochimistes Ciechanover, Hershkov et Rose.

Pierre AVENAS,
ex directeur de la R & D dans l'industrie chimique.
pier.avenas@orange.fr