

À propos de l'ornithine



Cheval et poule, un mariage parfait ?
© Chloé/duchien.fr

Le nom de cette substance fait penser à l'ornithologie, la science des oiseaux, du grec *ornis*, *ornithos*, « oiseau ».

L'ornithine a bien un rapport avec des oiseaux en effet, mais aussi avec une autre substance, l'acide hippurique, où l'on repère facilement le nom du cheval en grec, *hippos*. Une association improbable entre un oiseau et un équidé, comme un cheval et une alouette, pour ne pas dire un coq à l'âne ! Cependant, l'ornithine a été découverte bien après l'acide hippurique, par lequel il faut donc commencer.

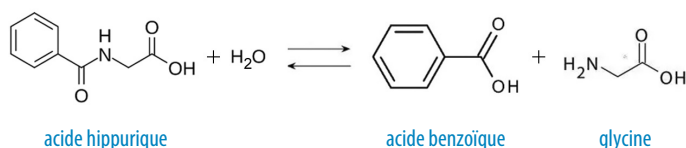
Du cheval à l'acide hippurique

Le grand chimiste allemand Liebig publie en 1929 dans *Annalen der Physik und Chemie* un mémoire « sur l'acide contenu dans l'urine des quadrupèdes herbivores ». Il cite d'abord les travaux des chimistes français Fourcroy et Vauquelin, qui ont découvert dans l'urine de plusieurs animaux un acide particulier « qu'ils ont pris pour de l'acide benzoïque ». Puis il décrit ses travaux conduisant à un acide nouveau, cette fois bien différent de l'acide benzoïque, et dont il écrit : « Comme j'ai examiné principalement l'acide qui provient de l'urine de cheval, je le nommerai, faute d'un nom plus convenable, acide hippurique », d'abord en allemand *Hippursäure*, qu'il explique en note : de *ἵππος*, « cheval », et *ουρη*, « urine ». Liebig présente ce nom nouveau avec une réserve un peu étonnante, car sa formation est tout à fait logique, et il a d'ailleurs perduré.

Enfin, il montre que la décomposition de l'acide hippurique par la chaleur produit de l'acide benzoïque, ce qui explique les confusions dans les observations de Fourcroy et Vauquelin.

De l'acide benzoïque à l'acide hippurique

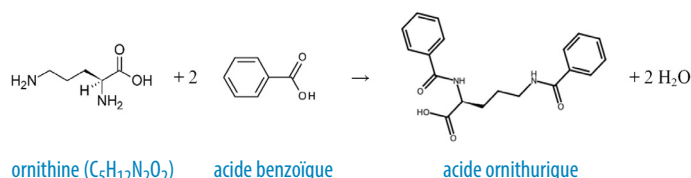
Plus précisément, le chimiste français Dessaignes a montré que l'acide hippurique se décompose en acide benzoïque et en glycine, qui se nommait alors *sucré de gélatine*, le plus simple des vingt acides aminés courants. Puis il publie en allemand en 1853 dans *Annalen der Chemie und Pharmacie* une « note sur la régénération de l'acide hippurique », où il montre que cet acide résulte de la condensation entre la glycine et l'acide benzoïque, qui réagit avec le radical amine de la glycine en formant une liaison amide, avec élimination d'eau.



Cela explique que si on enrichit en acide benzoïque l'alimentation d'un animal, ou d'un humain, le taux d'acide hippurique dans son urine augmente, l'acide benzoïque réagissant avec la glycine présente dans l'organisme.

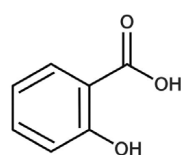
De l'acide hippurique à l'acide ornithurique

Dans une publication de 1879, le biochimiste allemand Max Jaffé découvre un nouvel acide dans les fientes de poules nourries avec des aliments enrichis en acide benzoïque. Il nomme cet acide en allemand *Ornithursäure*, sur le modèle d'*Hippursäure*, mais en remplaçant le cheval (*hippos*) par l'oiseau (*ornis*, *ornithos*). Pourtant, cet *acide ornithurique* apparaît comme une sorte de double acide hippurique ! Jaffé en vient en effet à voir « l'acide ornithurique comme résultant de l'union de 2 molécules d'acide benzoïque et de 1 molécule d'une base $C^5H^{12}Az^2O^2$, qu'il nomme ornithine, avec élimination de $2 H^2O$. »



Épilogue

Dans cet article à propos de l'ornithine, il a finalement été beaucoup question de l'acide benzoïque, découvert dans le *benjoin*, une résine végétale d'Asie du Sud-Est. C'est de *benjoin*, issu d'un mot arabe signifiant « encens de Java », que vient le mot *benzoïque*, d'où finalement *benzène*⁽¹⁾.



acide salicylique

L'acide benzoïque a un rôle de conservateur en tant qu'additif alimentaire E210, de même que ses sels, les benzoates de sodium, potassium et calcium, qui sont les additifs E211, 212 et 213. On peut remarquer l'étonnante proximité entre le benzène, l'acide benzoïque avec une fonction acide carboxylique, puis l'acide salicylique avec juste un hydroxyle en plus : on passe ainsi d'un produit hautement toxique au précurseur du médicament universel qu'est l'aspirine.

⁽¹⁾ P. Avenas, M.-T. Dinh-Audouin, *La Prodigieuse histoire du nom des éléments*, EDP Sciences/SCF, 2018, p. 189.

Pierre AVENAS*,
ex directeur de la R & D dans l'industrie chimique.

*pier.avenas@orange.fr