

À propos de la quinone

La quinine a été découverte en 1820 par Pelletier et Caventou dans l'écorce du quinquina, un arbre originaire des Andes, en Amérique du Sud (cf. *L'Act. Chim.* n° 390, 2014). Et la quinone ? A-t-elle un rapport avec la quinine ? Oui, mais indirectement, par l'intermédiaire du quinquina.

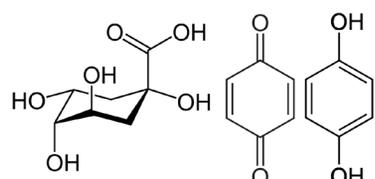
Une écorce pleine de ressources



Écorce de quinquina.

Dès 1806, le pharmacien et chimiste français Vauquelin avait publié la découverte dans l'écorce de quinquina d'un acide dont il écrivait : « *Concluons donc que cet acide est véritablement différent de tous ceux qui sont connus maintenant, et donnons-lui le nom d'acide kinique du mot quinquina, en attendant que, mieux connu dans sa nature et ses combinaisons, on puisse lui en donner un meilleur.* » La réserve que faisait Vauquelin est inhabituelle et surprenante pour deux raisons. D'une part, Vauquelin l'ignorait donc, un chimiste allemand avait publié en 1790 la découverte de ce même acide et lui avait donné le nom tout à fait équivalent, *Chinasäure*, toujours actuel (où *China* traduit l'espagnol *quina*, « écorce de quinquina »). D'autre part, le nom donné par Vauquelin sera bel et bien retenu, certes sous une orthographe modernisée, *acide quinique*, attestée dans un ouvrage de Brisseau de Mirbel de 1815. En anglais, *quinic acid* est attesté en 1813, et le nom espagnol est *ácido quinico*.

De l'acide quinique à la quinone



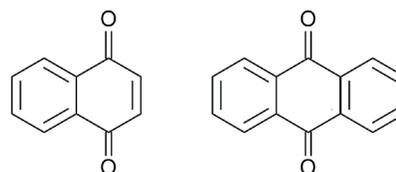
Acide quinique, quinone et hydroquinone.

Travaillant au laboratoire de Liebig, le chimiste russe Woskressensky a publié en 1838 la découverte d'un dérivé par oxydation de l'acide quinique, qu'il a curieusement nommé en allemand *Quinoyl*, comme si c'était un radical (cf. *Benzoyl*, proposé par Liebig et Wöhler en 1832). Dès 1840, Berzelius a renommé cette substance en suédois *kinon* (toujours actuel en suédois, ainsi que *kinin*, « quinine »), repris en allemand *Chinon*, en anglais et en français *quinone*, en espagnol *quinona*. Peu après, Wöhler obtenait le dérivé qu'il a nommé *Hydrochinon* en 1844, en français *hydroquinone*.

Et voilà comment, à partir de la même écorce de quinquina, on arrivait à deux substances nommées *quinine*, avec le suffixe *-ine* d'un alcaloïde, et *quinone*, avec le suffixe *-one* d'une cétone.

Et beaucoup d'autres quinones

Par la suite seront nommées la naphtoquinone (naphtalène di-cétone) et l'antraquinone (anthracène di-cétone), d'où les familles moléculaires des naphtoquinones et des anthraquinones, comportant divers substituants.



Naphtoquinone et anthraquinone.

Ainsi, la juglone et la lawsone, principes colorants du brou de noix et du henné, sont des naphtoquinones (cf. *L'Act. Chim.* n° 413, 2016). Et c'est sur une anthraquinone qu'est basé le procédé industriel de fabrication du peroxyde d'hydrogène, constituant de l'eau oxygénée, et cela nous donne l'occasion d'évoquer l'un des phénomènes les plus extraordinaires que l'on peut observer dans le monde des insectes.

Le bombardier chez les insectes



1. Un coléoptère bombardier projetant son liquide brûlant.



2. Bombardier commun (*Brachinus crepitans*).

Wikipédia, licence cc-by-sa-2.0, Udo Schmidt, Deutschland.

Il existe des coléoptères, de la famille des carabes, qui disposent d'un incroyable moyen de défense. Ils sécrètent dans deux poches abdominales un liquide, stabilisé par un inhibiteur, constitué d'eau, de 10 % d'hydroquinones (hydroquinone et méthyl-hydroquinone) et de 25 % de peroxyde d'hydrogène. En cas de danger, l'insecte expulse vers ses agresseurs le contenu de ces poches qui se mélange vers l'orifice à des enzymes dont une peroxydase, et forme un jet bruyamment explosif : les hydroquinones dégagent de l'hydrogène qui se combine à l'oxygène dégagé par le peroxyde, et il en résulte le jet brûlant (jusqu'à 100 °C) d'une solution aqueuse de quinones. Ainsi, le coléoptère vient facilement à bout d'une horde de fourmis, qui ne sont munies que de leur modeste acide formique.

Épilogue

Il existe environ 500 espèces de bombardiers, notamment dans le genre *Brachinus* (du grec *brachus*, « court », car leurs élytres sont courts), dont le plus commun en Eurasie est *Brachinus crepitans*, connu pour ses crépitements. C'est incontestablement l'un des résultats les plus étonnants de l'évolution des espèces... mais Buffon nous a prévenus : « *Il ne faut rien voir d'impossible, s'attendre à tout, et supposer que tout ce qui peut être, est.* »

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