

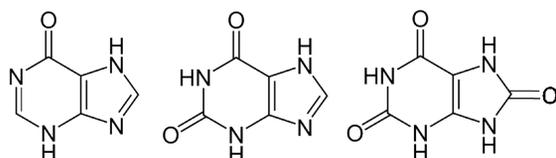
À propos de la xanthine

Le mot *xanthine* est formé sur le grec *xanthos*, « jaune », tout comme le nom des *xanthates*, le plus souvent jaunes (cf. *L'Act. Chim.* n° 432). Ce nom *xanthine* a plusieurs usages en chimie, mais il s'applique principalement à une molécule d'une importance considérable dans le métabolisme humain, et dont il est question dans la suite.

La xanthine et l'acide urique

Le médecin et chimiste genevois Marcat (1770-1822), devenu citoyen britannique en 1800, a travaillé à l'hôpital londonien de Finsbury, particulièrement avancé en matière de chimie médicale. Il découvre alors dans un calcul urinaire une substance nouvelle, qui donne un résidu jaune par traitement à l'acide nitrique. Dans son *Essay on the Chemical History and Medical Treatment of Calculous Disorders* de 1817, il nomme cette substance *xanthic oxide*, soit en allemand *Xanthoxyd*, que le chimiste allemand L. Gmelin remplace en 1852 par *Xanthin*, d'où *xanthine* en anglais et français. Deux ans plus tôt, le chimiste allemand Scherer avait découvert une molécule voisine, qu'il avait nommée *Hypoxanthin*, soit *hypoxanthine* en anglais et français.

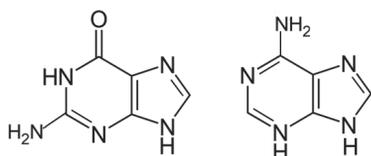
Ces molécules sont très proches de l'acide urique, découvert également dans un calcul urinaire par le chimiste suédois Scheele en 1776 sous le nom d'*acide lithique*, puis nommé *acide urique* par Fourcroy et Vauquelin en 1799.



Hypoxanthine, xanthine et acide urique.

Dans le métabolisme humain, l'hypoxanthine est normalement oxydée en xanthine et la xanthine en acide urique sous l'effet d'une enzyme, la *xanthine oxydase* (XO). La *xanthinurie* est une maladie génétique rare qui provient d'un manque de XO.

La xanthine et les bases des acides nucléiques

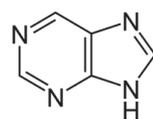


Guanine (G) et adénine (A).

Les chimistes ont étudié également le guano, c'est-à-dire les excréments d'oiseaux, de chauves-souris ou même de serpents.

Fourcroy et Vauquelin y retrouvent l'acide urique, puis le chimiste allemand Unger y découvre en 1842 une substance nouvelle qu'il nomme *xanthine de guano*, renommée ensuite *guanine*, et identifiée comme l'une des bases des acides nucléiques en 1880 par le chimiste allemand A. Kossel. En 1885, ce dernier découvre dans un extrait de pancréas une autre base d'acide nucléique qu'il nomme *adénine*, du grec *adenos*, « glande », étant donné que cette molécule ne se trouve pas seulement dans le pancréas (du grec *pankreas*, de *pan*, « tout », et *kreas*, « chair », attesté dans *l'Histoire des animaux* d'Aristote, la totalité de cet organe ayant la consistance de la chair).

La xanthine et les café, thé, chocolat

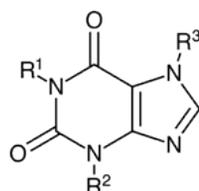


Purine.

Enfin, lors de ses travaux effectués de 1882 à 1906, Fischer montre que la xanthine fait partie d'une importante famille de molécules construites sur le même squelette moléculaire, qu'il nomme *purine* (cf. *L'Act. Chim.* n° 427-428).

Ainsi par exemple, la xanthine est une dihydro-purine-dicéto, cependant que l'adénine est une amino-purine. La xanthine, l'acide urique, sont en effet des produits de dégradation des bases nucléiques dans l'organisme.

Plus étonnant peut-être, Fischer montre que la caféine (ou *théine*, du café et du thé), la théophylline (du thé) et la théobromine (du chocolat) sont aussi des molécules puriques, et plus précisément des méthyl-xanthines. Ainsi par exemple, la caféine est une triméthyl-xanthine.



Xanthine : $R_1 = R_2 = R_3 = H$
 Caféine : $R_1 = R_2 = R_3 = CH_3$
 Théobromine : $R_1 = H, R_2 = R_3 = CH_3$
 Théophylline : $R_1 = R_2 = CH_3, R_3 = H$
 Paraxanthine : $R_1 = R_3 = CH_3, R_2 = H$

Rappelons que le nom du thé apparaît dans *théine* et *théophylline*, mais pas dans *théobromine*, qui vient du nom de genre du cacaoyer, *Theobroma*, c'est-à-dire « nourriture divine », le chocolat ayant été une boisson sacrée chez les Aztèques.



Des molécules puriques dans le café, le thé et le chocolat.

Épilogue

La xanthine de cet article est différente des *xanthophylles*, nommées aussi *xanthines végétales*, qui colorent les végétaux en jaune comme les chlorophylles les colorent en vert. Ces molécules constituent une tout autre famille chimique appartenant aux caroténoïdes. De telles xanthines végétales sont des additifs alimentaires, comme la *zéaxanthine* (extraite du maïs) ou la *flavoxanthine*, un colorant alimentaire doublement jaune puisque *flavo-* vient du latin *flavus*, « jaune ».

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