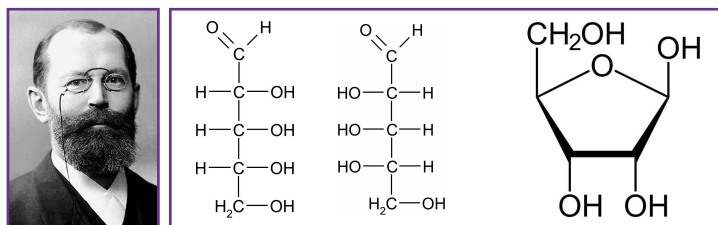




## À propos du ribose

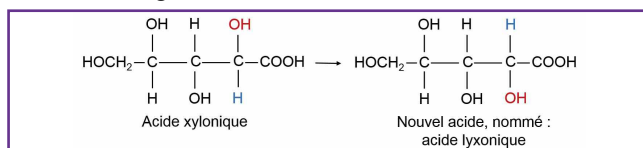
Le ribose est un sucre qui a été découvert en 1891 par le chimiste allemand Emil Fischer, prix Nobel de chimie 1902 (le deuxième de l'histoire). Ce grand scientifique a fait preuve d'originalité également dans la façon de nommer les molécules qu'il découvrait, en particulier dans le domaine de l'isomérisation des sucres. Avant d'en venir au ribose lui-même, considérons le cas, plus simple, de l'isomérisation du xylose.



Emil Fischer (1852-1919), prix Nobel de chimie 1902 pour ses travaux sur la synthèse des hydrates de carbone et des purines. De gauche à droite : projection de Fischer du D-ribose et du L-ribose, et une des formes cycliques (β-D-ribofuranose).

### De xylose à lyxose, une métathèse

Le xylose est identifié depuis les années 1850. C'est un sucre tiré de polysaccharides du bois, d'où son nom, du grec *xulon*, « bois ». En 1896, Fischer a montré que l'acide xylonique (*Xylonsäure*) pouvait s'isomériser et donner ainsi un nouvel acide organique, les positions d'un OH et d'un H étant échangées sur le même carbone :



Pour désigner ce nouvel acide, Fischer crée le mot *acide lyxonique* (*Lyxonsäure*) et nomme « le nouveau sucre, lyxose ». L'échange de position des OH et H sur la molécule est ainsi symbolisé par celui des lettres X et L dans les noms, **XYLOSE** et **LYXOSE**.

Cette intervention de deux lettres au cours de l'évolution d'un mot est une forme usuelle de ce que l'on nomme *métathèse* en linguistique. Un exemple classique est celui de **MOUSTIQUE**, emprunté à l'espagnol **MOSQUITO**, lui-même diminutif de *mosca*, « mouche » (en latin, *musca*). Et pour revenir au domaine des polysaccharides, on peut citer aussi le nom d'une plante, la grande aunée, qui passe du grec **HELENIUM** au latin **INULA**, avec intervention de **L** et **N** (cf. À propos de l'inuline, *L'Act. Chim.*, n° 412).

Ce terme *métathèse*, du grec *metathesis*, « transposition, changement », s'employait déjà chez les rhétoriciens grecs, et les chimistes l'ont adopté, dans le cas où les positions de deux atomes (ou groupes d'atomes) de deux molécules s'échangent au cours d'une réaction. Cette définition ne s'applique pas exactement à une isomérisation, mais presque, si on la considère comme une sorte de métathèse intramoléculaire.

Le cas du ribose se présente un peu différemment.

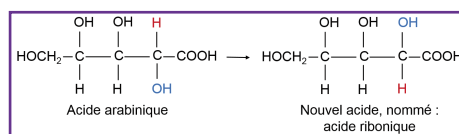
### D'arabinose à ribose

L'arabinose est un sucre tiré de la gomme arabique, que sécrètent plusieurs espèces d'acacias africains, une résine exploitée pour divers usages depuis l'Égypte ancienne. L'oxydation de l'arabinose donne l'acide arabinique, que

Fischer avait isomérisé dès 1891, obtenant ainsi un nouvel acide qu'il nommait en allemand *Ribonsäure*, en expliquant de manière un peu sibylline : « *Ce mot est créé à partir des lettres de Arabinose, qui s'y retrouvent camouflées.* » De là il créait en allemand le nom *Ribose* (repris dans toutes les langues, *ribose*, *ribosa*...) et **RIB(OSE)** comporte donc des lettres de **ARABIN(OSE)**, mais un peu camouflées. Comme on vient de le voir, Fischer adoptera plus tard une démarche plus transparente pour *lyxose*, dérivé de *xylose*.

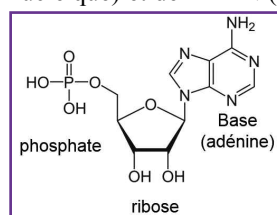


Gomme arabique.



### La deuxième vie du ribose

Dans le contexte des polysaccharides, le ribose est un sucre bien moins connu que le glucose ou le fructose. Mais en biologie moléculaire, le même ribose (précisément le D-ribose) occupe une place de tout premier plan car c'est le sucre qui entre dans la composition des acides nucléiques : le ribose et le désoxyribose forment en effet, avec l'acide phosphorique et cinq bases azotées, les nucléotides de l'ARN (acide ribonucléique) et de l'ADN (acide désoxyribonucléique).



Exemple de nucléotide : l'adénosine monophosphate est un nucléotide de l'ARN, formé à partir du ribose, de l'acide phosphorique et de l'adénine.

La structure des nucléotides a été découverte par le biologiste américain Phoebus Levene, qui a dirigé à partir de 1907 la Division de Chimie du Rockefeller Institute for Medical Research, créé à New York en 1901. Les articles de Levene de 1909 ont fait passer le ribose du statut d'un sucre quelconque à celui de l'une des briques élémentaires les plus essentielles du règne vivant.

### Une fausse étymologie dans l'épilogue

Est-ce parce que Fischer n'a pas justifié clairement le mot *ribose*, ou parce que le rôle biologique du ribose est apparu tellement extraordinaire, que dans plusieurs ouvrages récents de biologie moléculaire, on peut lire : *ribose* provient des initiales du *Rockefeller Institute of Biochemistry* (« RIB ose ») ? En fait, cette affirmation relève de la légende car, dans sa publication de 1909, Levene ne revendique absolument pas pour son Institut la paternité du mot *ribose*, qu'il emploie en se référant au contraire, et très logiquement, à la publication de Fischer de 1891. Donc dans **ARN**, le **R** est bien celui de *aRabique* et non pas celui de *Rockefeller* ! On peut tout de même se demander comment une telle légende a pu naître et se propager ainsi jusqu'à ce jour.

**Pierre Avenas**

a été directeur de la R & D dans l'industrie chimique.

Courriel : pier.avenas@orange.fr