

Albumen et albumines

 Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 08.01.Q01

novembre 2021

Mots clés : albumen - albumine - protéine

Qu'est-ce que l'albumine ?

On ferait mieux de poser la question "*Que sont les albumines ?*", parce que le singulier du mot *albumine* n'a plus cours en chimie depuis presque deux siècles.

Pour comprendre pourquoi le mot *albumine* au singulier pose un problème, il est nécessaire de faire un peu d'histoire de la chimie.

L'apparition du terme *albumineux*

Quand la chimie a commencé à explorer les aliments, au XVIII^e siècle, s'est introduit le mot *albumen* pour désigner le blanc de l'œuf.

Mais quand un blanc d'œuf sèche, il reste un résidu solide jaune, bien plus léger que le blanc initial, de sorte que l'on a assez vite compris que le blanc d'œuf – l'albumen – était composée de deux matières (on disait aussi des substances) : l'eau, et cette partie qui devient jaune et dure quand elle est séparée de l'eau.

Cette substance intéressa un médecin et chirurgien de l'Hôtel Dieu, à Mantes, François Quesnay (1694-1774)¹. Ce dernier avait été frappé par la ressemblance du blanc d'œuf et de la lymphe, au point qu'il parla de "*la lymphe albumineuse et les autres humeurs du même type*". Comme la blancheur intrinsèque lui semblait importante, il introduisit le mot *albumineux*, dérivé du latin *alba* qui signifie *blanc*.

Le terme sera repris, en 1751, dans *l'Encyclopédie*² de Diderot et d'Alembert : "*adj. (Phys.) suc albumineux, dans l'Oeconomie animale, est une espèce d'huile fort fixe, tenace, glaireuse & peu inflammable, qui forme le sang & les lymphes des animaux. Ses propriétés sont assez semblables à celles du blanc-d'œuf ; c'est ce qui lui a fait donner le nom de suc albumineux*".

L'apparition du concept d'albumine

Dans la chimie ancienne, les propriétés chimiques déterminaient – évidemment – les corps, mais la précision s'arrêtait à celle des observations, en l'occurrence des caractérisations simples comme des traitements thermiques ou des observations visuelles. Le même article de *l'Encyclopédie* précise ainsi : "*L'huile albumineuse a des propriétés fort singulières, dont il est difficile de découvrir le principe : elle se durcit au feu, & même dans l'eau chaude ; elle ne se laisse point délayer par les liqueurs vineuses, même par l'esprit-de-vin, ni par l'huile de térébenthine, & les autres huiles résineuses fluides ; au contraire, ces huiles la durcissent. Elle contient assez de sel tartareux pour être fort susceptible de pourriture, sur-tout lorsqu'elle est exposée à l'action de l'air ; mais elle n'est sujette à aucun mouvement de fermentation remarquable, parce que son sel est plus volatilisé & plus tenacement uni à l'huile que celui des végétaux ; aussi le feu le fait-il facilement dégénérer en sel alkali volatil ; ce qui n'arrive presque pas au sel tartareux des végétaux, sur-tout lorsqu'il n'est encore uni qu'à une huile mucilagineuse. L'indissolubilité, le caractère glaireux, & le défaut d'inflammabilité de cette huile, lui donnent beaucoup de conformité avec l'huile muqueuse ; mais elle en diffère par quelques autres propriétés, & sur-tout par le sel qu'elle contient, & dont l'huile muqueuse est entièrement ou presque entièrement privée.*"

¹ Également connu pour ses travaux d'économie : il fut un des premiers physiocrates, et publia en 1758 un *Tableau économique de la France*

² Pierre Tarin, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers. Tome premier (A-Azyme), par une société de gens de lettres, mis en ordre & publié par M. Diderot, ... & quant à la partie mathématique par M. D'Alembert. Paris, chez Briasson, David l'aîné, Le Breton, Durand*

https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Encyclop%C3%A9die/1re_%C3%A9dition/ALBUMINEUX

En 1777, le chimiste Pierre Joseph Maquer (1718-1784) utilisa le concept d'albumine, notamment, dans son *Dictionnaire de Chimie*, où il ajoutait aux caractérisations précédentes la propriété de coagulation par les acides ou par l'alcool.

Puis, en 1792, le chimiste Antoine François de Fourcroy (1755- 1809) fit le point sur l'albumine, dans l'*Encyclopédie méthodique*³. Il distingua alors l'albumen et l'albumine, définissant le premier de la façon suivante : *"On a emprunté ce mot du latin, pour désigner la matière du blanc de l'œuf, & il est devenu d'un usage assez général pour le regarder comme françois ; mais ce n'est pas seulement pour exprimer en particulier le blanc de l'œuf, qu'on l'emploie aujourd'hui. Depuis que l'analyse chimique d'un grand nombre de substances animales a fait reconnoître dans beaucoup de ces substances des propriétés toutes semblables à celles du blanc de l'œuf, on a adopté le mot albumen, pour désigner cette matière dans quelque corps qu'on la considère, à quelque humeur ou à quelque partie des animaux qu'elle appartienne. Cependant ce mot est peut être trop latin ; sa terminaison, sa signification propre appliquée de tout temps au blanc d'œuf proprement dit, semblent exiger qu'on ne s'en serve pas pour exprimer toute matière analogue, & sur-tout pour désigner un genre de substance caractérisée par un ensemble de propriétés constantes & particulières ; aussi les chimistes modernes ont-ils presque toujours employé l'espèce de périphrase matière albumineuse, pour indiquer ce genre de substances ; mais dans la marche sévère, & méthodique de la nomenclature moderne, il n'est plus permis de se servir de deux mots, l'un vague & indéterminé, l'autre sous forme d'adjectif, pour nommer un corps ; nous adopterons donc le mot albumine, qui répondra par la terminaison, à celui de gélatine déjà adopté, pour désigner un des matériaux du corps des animaux."*

Toutefois les critères retenus par Fourcroy et son élève Nicolas Vauquelin (1763-1829) posaient des problèmes, notamment lorsque l'on découvrit que des matières végétales, et non plus animales, réagissaient comme l'albumine ! Le questionnement avait été lancé par le chimiste Jacopo Beccari, à Bologne, et par le chimiste alsacien Johannes Kesselmeyer ; aussi en 1801, Fourcroy en vient à parler d'albumine végétale : *"Aucun auteur de chimie n'a encore compté parmi les principes ou les latéraux immédiats des végétaux la substance que je nomme albumine végétale, quoique plus de quarante ans les chimistes, et sur-tout ceux de l'école de Rouelle, aient reconnu plusieurs matières végétales et même des plantes entières qui avaient des caractères de substances animales."*

Les échanges entre scientifiques firent ensuite reconnaître à Fourcroy la paternité du travail : dès 1807, Th. Thomson écrivait⁴ : *"Les chimistes sont convenus de distinguer par le nom d'albumine, le blanc d'œuf, et toutes les matières glaireuses, insipides, qui ont comme lui la propriété de se coaguler en substance blanche opaque, dure et solide quand on les chauffe un peu au-dessous du degré de chaleur de l'eau bouillante. Cette substance est une des parties constituantes de beaucoup de fluides animaux ; et lorsqu'elle est coagulée, elle constitue aussi une partie importante de leurs solides. Les chimistes avoient observé l'existence de substances analogues dans les végétaux. Scheele assura même dès 1780 que le plus grand nombre de plantes contenoient une substance ayant de la ressemblance avec le lait caillé⁵. Fourcroy annonça, vers 1790, l'existence de l'albumine dans une grande variété de plantes⁶. Mais Proust a fait voir depuis que la substance qu'il avoit prise pour de l'albumine, et qui avoit été déjà examinée par Rouelle, n'avoit pas les propriétés qui caractérisent cette matière animale⁷. Cependant Vauquelin a dernièrement découvert l'albumine en abondance dans le suc du papayer, ainsi on ne peut plus révoquer en doute son existence comme principe végétal."*

Puis, en 1810, l'Académie des sciences remit à l'empereur Napoléon Bonaparte un rapport sur les sciences⁸ : *"C'est sur-tout M. Fourcroy que nous aurons à nommer ici ; il a le premier nettement distingué*

³ *L'Encyclopédie méthodique, Chimie, pharmacie et métallurgie* (La chimie par M. Fourcroy ; la pharmacie par M. Maret ; la métallurgie par M. Duhamel), Tome second, Paris, Panckoucke, p. 11

⁴ *Système de chimie* de M. Th Thomson (traduit de l'anglais sur l'édition de 1807 par M. J. Riffault, introduction de MCL Berthollet), tome huitième, Paris, madame veuve Bernard, p. 133

⁵ Scheele, II. 55

⁶ *Annales de Chimie*. III. 259.

⁷ *Journal de physique*. LVI, 97

⁸ Georges CUVIER : *Chimie et sciences de la nature*, in *Rapports à l'Empereur sur les progrès des sciences, des lettres et des arts depuis 1789*, Belin, Paris, p. 119-120

les trois principes les plus généraux des solides animaux, lesquels se retrouvent aussi diversement combinés dans la plupart des liquides du même règne : la gélatine, qui, dissoute dans l'eau bouillante, donne le bouillon et la colle forte, et qui fait la base des os, des membranes, et en général de toutes les parties blanches ; la fibrine, qui se dépose dans le caillot du sang et constitue le tissu essentiel de la chair ; c'est en elle que s'opère, dans l'état de vie, la contraction musculaire ; l'albumine, qui se coagule dans l'eau bouillante et forme le blanc d'œuf. Il a découvert dans l'urine un principe très particulier qu'il a nommé l'urée, matière excessivement animalisée, susceptible de se changer presque toute entière en carbonate d'ammoniaque, et dont l'excrétion est des plus indispensables au maintien de la composition animale.

M. Fourcroy est aussi le premier qui ait reconnu que l'albumine se rencontre plus ou moins abondamment dans beaucoup de végétaux.

Ce n'est pas le seul lien des deux règnes. Le gluten, découvert par Bechari dans la farine du froment, ressemble beaucoup à l'albumine, et possède en général tous les caractères des principes particuliers aux animaux.

Il y a sans doute encore beaucoup de ces principes immédiats à découvrir dans les corps organisés, et chaque jour en découvre en effet.

M. Thenard a trouvé dans la bile une matière sucrée qu'il nomme picromel, et dans la chair un principe odorant qui donne au bouillon son goût agréable, et qu'il nomme osmazome. Cette même chair a donné à M. Welther une matière amère, dont l'analogue a été retrouvé et mieux déterminé, non-seulement dans la chair, mais encore dans l'indigo et dans d'autres substances végétales par M. Fourcroy : elle a le caractère de brûler en fulminant."

De fait, on ne cessa alors de découvrir de nouvelles matières analogues, dont l'analyse montre bien qu'elles contiennent toutes de l'azote. C'est ainsi que s'introduisirent des terminologies nouvelles, comme *matières albuminoïdes* (ou *protéïques*), albuminoïde signifiant "*qui ressemble à l'albumine*".

En 1861, le chimiste alsacien Charles Gerhardt observa que l'on distinguait trois matières albuminoïdes : l'albumine, la fibrine (du sang), et la caséine (du lait).

L'apparition du mot *protéine*

Enfin, au XX^e siècle, le mot *protéine* – introduit bien plus tôt par Jons Berzélius – fut retenu pour tous les composés faits d'un enchaînement de résidus d'acides aminés ; il en existe vingt sortes de ces composés dans les organismes vivants, plantes ou animaux.

Le mot *albumine* ne fut pas abandonné, mais réservé à des protéines particulières, solubles dans l'eau et qui coagulent à chaud. Par exemple :

- le sang contient une albumine sérique ;
- le blanc d'œuf contient de l'ovalbumine, parmi d'autres protéines.

Hervé THIS, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Ce qu'il faut retenir :

Cessons donc de parler comme les anciens livres de cuisine, ou les encore plus anciens livres de chimie : parlons de protéines, ou bien d'albumines.