

Qui a découvert le gluten et sa préparation par lixiviation ?

Hervé This^{1,2*}

Correspondance :

Hervé This: herve.this@inra.fr

¹ *Inra-AgroParisTech International Centre for Molecular Gastronomy, F-75005, Paris, France*

² *UMR GENIAL, AgroParisTech, Inra, Université Paris-Saclay, 91300 Massy, France*

Version en français du texte This H. 2018. Who discovered the gluten and who discovered its production by lixiviation?, Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 2018, 3, 1-11.

Abstract

The discovery of the preparation of the complex material known today as “gluten” was wrongly described in many important texts in the history of food chemistry, either because the name of the authors was misspelled or because dates were wrong. Historical data show that gluten was discovered by Jacopo Bartolomeo Beccari, in Bologna (Italy) in 1728.

However the lixiviation process still used today to get gluten and the chemical characterization of this new material was performed by the physician Johannes Kesselmeyer in Strasbourg (France), in 1759. The discovery of gluten was considered as very important because both scientists thought that they had demonstrated that gluten was of “animal origin”, contrary to starch, which was thought to be of plant origin. Kesselmeyer tried to avoid this paradox of finding animal products in plants.

Résumé

La découverte de la préparation de la matière chimiquement complexe connue aujourd'hui sous le nom de “gluten” a fait l'objet de descriptions erronées, soit avec des noms mal orthographiés, soit avec des dates incorrectes. Les explorations historiques montrent que le gluten fut découvert par Jacopo Bartolomeo Beccari, à Bologne en 1728, et le procédé de préparation par lixiviation fut proposé 31 ans plus tard par Johannes Kesselmeyer, à Strasbourg (France), en 1759. Les travaux de ces deux scientifiques furent d'emblée jugés importants, parce qu'ils trouvaient une “origine animale” à cette matière, alors que l'amidon résiduel apparaissait bien d’origine végétale”. Kesselmeyer essaya d'éviter ce paradoxe d'une matière animale dans un produit végétal.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

Keywords

gluten, Beccari, Kesselmeyer, wheat, proteins, starch

Mots clés

gluten, Beccari, Kesselmeyer, blé, protéines, amidon

Introduction

Le gluten fait l'objet de nombreuses discussions, aujourd'hui, parce que ce matériau biologique intervient dans la maladie coeliaque et, aussi, qu'il est soupçonné d'être responsable d'« intolérances » (Dale *et al.*, 2018). On le prépare, dans des séances pédagogiques, à partir de la farine de blé : on forme d'abord une boule de pâte, avec farine et eau, puis on malaxe la pâte dans de l'eau claire (lixiviation), afin de récupérer, d'une part, une poudre blanche qui sédimente (« amidon ») et un matériau viscoélastique nommé gluten (Belitz *et al.*, 2004).

D'un point de vue chimique, le gluten n'est pas un composé pur, bien défini. C'est un mélange complexe et variable de protéines, comprenant des gluténines insolubles dans l'eau et des gliadines solubles dans l'eau. Ces protéines jouent un rôle important en technologie alimentaire, car elles contribuent à l'alimentation humaine (Cavoski *et al.*, 2015), et également, parce qu'elles jouent un rôle clé dans les propriétés boulangères uniques du blé, en conférant capacité d'absorption d'eau, cohésion, viscosité et élasticité de la pâte (Shewry *et al.*, 1995 ; Wieser, 2007).

La découverte du gluten a été discutée par le philosophe français Denis Diderot (Langres, 1713 - Paris, 1784), connu pour être l'un des rédacteurs de *l'Encyclopédie*, aux côtés du mathématicien français Jean Le Rond d'Alembert (Paris, 1717 - Paris, 1783) et d'autres (ENCRRE, 2018). Écrivain prolifique, il valorisa son corpus de données scientifiques, technologiques et techniques, par des articles ou des livres en dehors du corps principal de *l'Encyclopédie*.

Notamment, il a écrit un texte intitulé *Elements*

de physiologie (Diderot, 2004), publié seulement de façon posthume, où il est expliqué que la séparation de l'amidon et du gluten a été effectuée pour la première fois « par Jaccopo Beccari à Bologne (Italie) et par Kessel et Meyer, à Strasbourg (France) ».¹

L'éditeur du texte de Diderot (Paolo Quintili) a ajouté des informations. Premièrement, il a rappelé que Giacomo Bartolomeo Beccari (Bologne, 1682 - Bologne, 1766) (Figure 1), médecin et chimiste, était l'auteur de *Prolegomena Institutionum medicarum, Bononiae* (Beccari, 1758) et de *De quam plurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius, Bononiae* (Beccari, 1757). Observons que le nom « Giacomo », différent de « Jacopo », a été utilisé dès 1776 (Pini, 1940). Selon lui, la découverte du gluten aurait été faite en 1742 et exposée dans le *Memorie dell'Accademia di Bologna*, mais aucune autre référence n'est donnée.

À propos de Kessel, il ajoute que cet homme était « le médecin Christoph Heinrich Kessel, éditeur du livre de Kaspar Neumann (1683-1737), professeur de chimie et membre de l'Académie des sciences et de la littérature de Berlin », donnant ainsi la référence à *Chymiae medicae dogmatico-experimentalis tomi primi pars prima (tomi quarti pars secunda, etc.)*, publié par le docteur Christoph Heinrich Kessel, 10 volumes, Züllichau, 1749-1755.

A propos de Meyer, l'éditeur du texte de Diderot est moins « sûr », car une note de bas de page est donnée: « *Diderot parle peut-être de Johann Friedrich Meyer (1705-1765), pharmacien à Osnabrück, auteur des Essais de chymie, sur la chaux vive, la matière élastique et électrique, le feu et l'acide universel primitif, avec un supplément sur les éléments, traduit de l'allemand par M. P. F. Dreux, Paris, 1766 (Chymische Versuche, 1ed allemande, Hanover-Leipzig, 1764).* »

Ces informations doivent être discutées, car le chimiste français Louis Joseph Gay-Lussac (Saint-Léonard-de-Noblat, 1778 - Paris, 1850), dans son célèbre manuel de chimie autrefois

¹ Dans tout cet article, nous conservons l'orthographe des textes originaux cités.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

largement utilisé, donna une information différente:

« Beccaria, chimiste italien, a découvert le gluten en malaxant sous un filet d'eau de la pâte de farine de froment : l'eau entraîne l'amidon, et il reste une substance visqueuse et élastique : c'est le gluten. [...] L'alcool la sépare en deux parties : il en dissout une, et il en reste une autre, à laquelle on avait donné des noms particuliers qui n'ont pas été adoptés. La matière que l'alcool ne dissout pas a les propriétés de l'albumine ; celle qui s'y dissout se présente avec les propriétés du gluten, c'est-à-dire la viscosité, l'élasticité. »

On observera, pour la bonne compréhension de la discussion ici faite, que « albumine » est le nom ancien des « protéines », un terme qui fut utilisé pour la première fois en 1838 (Mulder, 1838).

Les *Récréations physiques, économiques et chimiques* de Johann Georg Model (Rothenburg ob der Tauber, 1711 - Saint-Pétersbourg, 1775), traduit de l'allemand par Antoine Augustin Parmentier (Montdidier, 1737-Paris, 1813) en 1774, sont une autre source de confusion, car il y est indiqué :

"Le célèbre Beccari, de l'Institut de Bologne ayant recherché la nature & les propriétés des matières nourissantes, s'est intéressé particulièrement à l'aliment le plus commun & le plus ordinaire d ses compatriotes, je veux dire le froment. Ce Médecin fut le premier qui s'aperçut que la farine de ce grain étoit composée de deux parties essentiellement différentes dont il a établi les caractères principaux ; & comme son opinion a été adoptée par les Chimistes de toutes les nations, je crois qu'il est nécessaire de donner un détail historique de cette découverte, en remontant à l'époque où elle a été faite, & en traçant en même temps le tableau des choses nouvelles qu'on y a ajoutées depuis. M. Beccari, persuadé que la connoissance des alimens est extrêmement nécessaire à un Médecin, n'a pas dédaigné d'examiner en Physicien, la farine de froment, dans laquelle il a rencontré deux matières distinctes qu'il a désignées, l'une sous

le nom de substance animale ou glutineuse, l'autre amidonnée ou végétale. Il fit part aussitôt de ses observations & de ses expériences à l'Académie de Bologne, dans un Mémoire fort étendu qu'on trouve dans le Commentarium Bononiense, tom. I, première partie, page 122. « Voici d'abord la méthode que propose M. Beccari, pour avoir à part, les deux substances. Il a pris une certaine quantité de farine de froment médiocrement moulue, & l'a délayée ensuite dans de l'eau très pure : celle-ci s'est chargée de toutes les parties qu'elle pouvoit dissoudre ou suspendre, puis il la passa à travers un tamis, & ce qui est resté par dessus ayant été frotté entre les mains, présenta une masse colante, tenace, insoluble à l'eau, & qui



Figure 1: Jacopo Bartolomeo Beccari (Bologne, 1682–Bologne, 1766), tel qu'il apparaît dans le livre d'Ulysse Roy (Roy, 1862). On observera que ce livre contient des erreurs historiques.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

peut devenir une espèce de colle propre à être employée avec avantage pour différents ouvrages : l'eau qui étoit laiteuse s'est bientôt éclaircie en déposant à la partie inférieure du vaisseau, un sédiment blanc qui est un véritable amidon.

« M. Beccari après avoir exposé les différences que les Chimistes admettent ordinairement entre les produits des végétaux & des animaux, prouve qu'elles se réduisent à peu près à ce que les premiers fournissent de l'acide, & les seconds de l'alkali volatil ; ce qui le porte à avancer que la partie amidonnée a tous les caractères d'une substance végétale, tandis que la glutineuse au contraire a une analogie si forte avec les matières animales, que si l'on ne savoit pas qu'on la retire du froment, on ne pourroit pas se dispenser de la prendre pour une production du règne animal. [...] Cette découverte de M. Beccari, quoique très intéressante pour la Physique & la Médecine, demeura longtemps dans une sorte d'oubli : puisque ce n'est que dix-sept ans après qu'elle devint l'objet d'une Thèse soutenue à Strasbourg par M. Kessel-Meyer, dont le titre est : *Dissertatio inauguralis Medica de quorundam vegetabilium principio nutriente.* »

À propos de ce texte, on peut ajouter que Model était un professeur de pharmacie et d'économie politique à Saint-Pétersbourg, en Russie, qui a publié des mémoires sur le borax, le sel, le sel persan (soude indigène), l'ammoniac, le gazon, le charbon et les résines minérales, la rhubarbe, le camphre, l'ergot, le brandy, l'huile de Dippel, etc.

Ses 32 mémoires et lettres ont été traduits en français avec quelques modifications par Parmentier, qui a ajouté une introduction et complété chaque mémoire par ses propres observations et ajouts détaillés. Le matériel ajouté occupe souvent plus de place que l'article d'origine. Quoi qu'il en soit, dans ce texte, les deux auteurs différents proposés par Diderot, Kessel et Meyer, sont devenus un «Kessel-Meyer» unique.

Finalement, quel était le nom du découvreur du gluten : Beccari ou Beccaria ? Et qui a introduit la lixiviation qui permet de l'obtenir : était-ce

l'oeuvre de Kessel et de Meyer, ou bien celle d'un Kessel-Meyer ?

À propos de Beccari, la question est facilement résolue : le mémoire original est en latin et porte le nom de «Beccarius». Toutefois, pour la deuxième question, aucune thèse de Kessel-Meyer de l'Université de Strasbourg n'a été trouvée et aucune publication scientifique de Kessel et Meyer sur le gluten n'a été trouvée non plus.

Thomas Burr Osborne ne cite aucune contribution d'un Kessel-Meyer ou d'un Kessel et d'un Meyer dans son texte sur les protéines de l'amande de blé (Osborne, 1907), mais il évoque « Kessel-Meyer » dans un texte plus tardif, publié en 1909 : "*Kessel-Meyer in 1759 was the next (after Beccari) to call attention to gluten and gave a brief description of its preparation and of experiments to determine the action of various solvents upon it*" et il cite la thèse (*De quorundam vegebilium principio nutriente*)² (Osborne, 1909). Il faut ajouter qu'il fait une faute d'orthographe dans le nom de ce «Kessel-Meyer», dans les références de son article de 1909 : le nom est écrit «Kessel-Mkyer».

En raison des nombreuses incertitudes liées à un matériau aussi important, une étude plus approfondie des sources historiques a été décidée.

A la recherche de Kesselmeyer

Une enquête plus approfondie, utilisant le titre de la thèse donnée par Model, conduit en effet à un doctorat à l'Université de Strasbourg, en avril 1759, par un certain Johannes Kesselmayer ... ou Kesselmeyer. Selon les sources, la soutenance de la thèse était le 7 ou le 8 avril. Enfin deux copies de la thèse ont été trouvées dans les bibliothèques universitaires (Université

2 Kessel-Meyer, en 1759, a été le premier (après Beccari) à attirer l'attention sur le gluten et à donner une brève description de sa préparation et des expériences permettant de déterminer l'action de divers solvants sur celui-ci ».

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

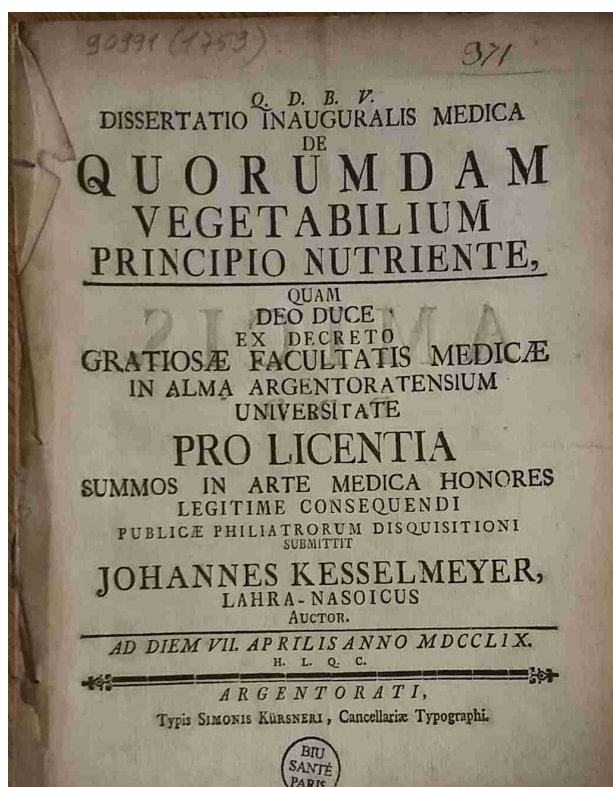


Figure 2: La couverture de la thèse de Kesselmeyer (copie de la Bibliothèque universitaire de la Faculté de Médecine de Paris).

de Strasbourg et Université de Médecine de Paris) avec le titre donné par Model et Parmentier : l'une dans un livre intitulé *Viro Illustro*, de Spielmann (Spielmann, 1759), comprenant quatre mémoires, dont un par «Kesselmayer» du 8 avril 1759, mais le véritable mémoire est un in-4, publié le 7 avril 1759, sous le nom de Kesselmeyer (Kesselmeyer, 1759) (Figure 2). Nous supposons désormais que l'homme qui a publié lui-même son propre travail (en latin) savait mieux comment épeler son nom, et connaissait aussi mieux que quiconque la date de publication de sa thèse, c'est-à-dire le 7 avril 1759.

Avant d'examiner le contenu des publications de Beccari et Kesselmeyer, il est utile d'ajouter que les deux textes ont été traduits du latin vers le français par un pharmacien français, Ulysse Roy, en 1862, dans une brochure

commerciale faisant la promotion de gluten granulé vendu par la société de Roy (Poitiers, France) (Figure 3). Cette traduction contient des erreurs et n'inclut aucune référence scientifique. Pour le texte de Beccari datant de 1745, une meilleure traduction a été donnée en 2007 par Borghi et al. (Borghi et al., 2007).

Afin de mieux comprendre les contributions respectives de Beccari et de Kesselmeyer, considérons maintenant une partie du mémoire de Beccari, dont on dit souvent qu'il a été publié en 1742, mais pour lequel il a été montré qu'il s'agissait du texte d'une conférence faite en 1728 (Borghi et al., 2017) :

« Mais revenons au froment, dont je faisais mention tout à l'heure. Je pétrissais, il n'y a pas longtemps encore, de la farine de froment, et j'employais une méthode inaccoutumée, quoique facile, et connue de beaucoup de personnes ; ce travail me fit découvrir dans la farine deux parties distinctes par leur nature, avec des propriétés si différentes qu'elles eussent paru extraites de corps entièrement hétérogènes et non d'un corps simple et unique, comme il semblait au premier aspect. Je ne connais aucun auteur qui ait parlé de ces parties du froment en détail et en les distinguant. D'où vient cependant que, parmi tant d'écrivains, j'ai abordé le premier cette question ? [...] Commençons par la séparation de ces parties que renferme la farine de froment. Il ne faut pour cela, comme je viens de le dire, ni un temps considérable, ni beaucoup d'artifice ou de travail.

« Le froment doit être de très-bonne qualité ; on le broie d'une manière convenable, afin que le tamis le dégage entièrement du son : de cette manière on ne pourra soupçonner aucun mélange. Cette opération faite avec soin, on mêle la farine dans une eau très-pure et on la pétrit ; il ne reste plus alors qu'à laver soigneusement. Dans ce lavage, l'eau enlève toutes les parties qu'elle peut détacher, les entraîne avec elle et laisse les autres intactes. Celles-ci forment peu à peu une masse compacte, molle sans doute, mais d'une

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

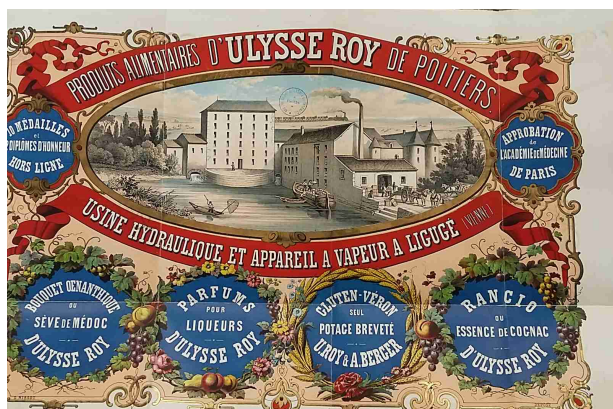


Figure 3: La plaquette commerciale publiée par le pharmacien Ulysse Roy (Poitiers, France, publié par la société de l'auteur).

consistance remarquable, et qui fournit une colle très-propre à différents usages. Remarquons en outre qu'il ne serait plus possible de la dissoudre dans l'eau.

« Quant aux autres parties, elles nagent quelque temps confondues avec le liquide, qui ressemble alors à du lait, mais bientôt elles descendent et se rassemblent au fond du vase, sans avoir toutefois la même force de cohésion que les premières ; elles ressemblent à une poudre toujours prête à s'élever confusément à la surface de l'eau : rien n'a plus d'affinité avec l'amidon ; ces parties sont même un véritable amidon qui ne le cède point à l'amidon vulgaire, celui que les anciens préparaient par une si longue macération, et qui de nos jours ne coûte guère moins de temps et de travail. Comme il sera besoin, dans la suite, de désigner ces parties distinctes, nous donnerons aux premières pour plus de clarté, le nom de glutineuses, et aux autres celui d'amylacées. [...] J'ai remarqué, entre ces parties, une telle différence, que quiconque n'en connaîtra point l'origine attribuera certainement les unes au genre animal et les autres au genre végétal, ce qui est, en effet, l'exacte vérité. Pour bien connaître la différence qui existe entre les deux genres, il faut se rendre bien compte de la décomposition de chacun d'eux.

« Cette décomposition peut s'obtenir par deux sortes de chaleur, l'une plus douce, mais prolongée plus longtemps, l'autre plus intense et

telle que l'exige la distillation : chacun de ces deux procédés donnera des résultats bien différents. En effet, si la chaleur est douce, les parties animales ne seront jamais amenées à une fermentation véritable et proprement dite, mais tomberont toujours en putréfaction. Les parties végétales, au contraire, prendront d'elles-mêmes un mouvement de fermentation, de sorte que sans un procédé particulier, elles ne seront jamais réduites en pourriture. »

Dans cet extrait, on peut observer que la description du processus de séparation du gluten et de l'amidon n'est pas claire et c'est probablement pourquoi Kesselmeyer l'a décrite plus en détail:

« IV. Les céréales et en particulier le froment, étant la nourriture la plus habituelle que nous fournissent les végétaux, j'ai voulu commencer par elles mes recherches ; et comme le célèbre Beccari rapporte à ce sujet (Comm Bonon., tom 1, par 1, page 122) un phénomène remarquable j'ai dû, d'après ses instructions, faire mes expériences sur la farine de froment.

« Je pris trois livres de farine de froment, appelée *similago*, dont je fis disparaître soigneusement tout le son ; puis avec de l'eau, j'en fis une pâte sur laquelle j'en versai encore à diverses reprises, jusqu'à ce que cette eau cessât de prendre une teinte blanchâtre. La farine perdit ainsi toutes les parties que l'eau put enlever.

Après cette opération, il resta une livre d'une substance extrêmement tenace, de couleur un peu jaunâtre, presque sans odeur ni saveur, insoluble dans la bouche, peu soluble aux dents, et s'attachant fortement aux mains, lorsqu'elles n'étaient point humides [note : En réitérant mes expériences, j'ai découvert que cette substance inaltérable à l'eau demeure dans une proportion constante pour les farines de même qualité, et qu'elle diminue si le froment est de qualité inférieure. La farine du froment qui eut à subir les temps pluvieux de l'année 1758, ne fournit en substance glutineuse que le quart de son poids...]

« L'eau qui avait reçu de la farine une couleur de

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

lait, déposa quelque temps après au fond du vase une masse très-blanche qui, tant qu'elle demeura sous l'eau, ne put jamais être réduite en un corps solide et consistant ; mais à la plus légère agitation, elle se dispersa dans le liquide; et, en la desséchant au moyen d'une chaleur douce, elle donna un véritable amidon.

« V. Le premier, l'illustre Beccari, sépara du froment les deux substances dont j'ai parlé. Il exposa son expérience devant l'Académie de Bologne, qui l'inséra dans ses Commentaires C. I. Ce grand homme ajoute que la séparation de ces substances exige peu de travail ; mais je doute qu'en suivant simplement la méthode de l'illustre observateur on arrive facilement à son but ; pour moi, du moins, j'avoue sincèrement qu'avant d'avoir découvert la méthode que j'ai exposée au par. IV, j'ai perdu beaucoup de temps et de farine. [Il plut au célèbre Beccari de donner à la substance qui n'est point soluble dans l'eau le nom de glutineuse, et à l'autre celui d'amylacée ; nous n'avons aucun motif de nous écarter de ces dénominations.»

« VI . J'ai fait de mon mieux pour expliquer la nature des deux substances qui peuvent être séparées du blé, parce que, à l'exception du célèbre Beccari, personne n'a discuté la substance glutineuse ; beaucoup ont considéré la substance amylacée, mais il ne l'ont pas traité correctement. Je présenterai d'abord les expériences que j'ai faites sur la substance amylacée, puis mes découvertes à propos de la substance glutineuse. »

Dans sa thèse, Kesselmeyer a rapporté de nombreuses expériences sur le gluten, notamment la distillation, la dissolution avec des acides (y compris le vinaigre, l'acide nitrique, l'acide sulfurique), les alcalis, l'eau, l'éthanol, l'huile, le jaune d'œuf, le broyage au sucre, la crème de tartre... Enfin Il est convenu avec Beccari que ce matériau est d'origine «animale», contrairement à l'amidon, d'origine «végétale», car il utilisait le même type de caractérisation chimique que le chimiste italien. En particulier, la production d'ammoniac par fermentation et le changement de couleur des «sirops violets» (utilisés à l'époque comme indicateur du pH), tous

deux dus à l'abondance d'azote dans les protéines, semblaient une réaction caractéristique des tissus animaux, alors que les «protéines végétales» étaient encore inconnues (Fourcroy, 1792).

Cette question d'un composé d'origine animale d'origine animale provenant de plantes était si importante que la découverte des «albumines végétales» a été considérée plus tard par Fourcroy comme une découverte importante (Fourcroy, 1795).

Les deux royaumes animal et végétal étaient considérés comme séparés, de même que les royaumes inanimé et animé, ce qui explique pourquoi la synthèse de l'urée par le chimiste allemand Friedrich Wöhler (Eschersheim, 1800 - Göttingen, 1882) fut un événement scientifique important en 1828 (Wöhler, 1828).

Cette dernière observation explique pourquoi la fin du texte de Kesselmeyer semblait si importante à ce dernier :

« Après avoir fait ces observations sur la relation entre la substance glutineuse et les différentes menstrues, j'ai tenté de nouvelles expériences afin de découvrir comment cette substance était produite. À cette fin, j'ai dissous la substance dans du vinaigre, puis j'ai ajouté de l'eau pour observer un épaississement lent de la solution; J'ai obtenu une substance très similaire au mucilage. En répétant plusieurs fois les expériences, j'observais, selon les proportions de vinaigre, la production de différents mucilages. Après avoir séché cette matière mucilagineuse, j'ai réalisé avec autant de joie que d'admiration qu'elle se transformait en cette autre substance issue du blé que nous avons appelée amylacée ».

On voit que la « démonstration » du fait que l'on pouvait transformer un produit animal en produit végétal semblait, à Kesselmeyer et à ses contemporains, de la plus grande importance. Toutefois la véritable révolution, de ce point de vue, fut quand les « albumines végétales » furent découvertes par le pharmacien français Antoine François de Fourcroy (Paris, 1755-Paris, 1809) (Fourcroy, 1792).

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

Conclusion

Enfin, on peut s'étonner de constater que le mot «gluten» est toujours utilisé aujourd'hui, bien que ce matériau ne soit pas bien défini chimiquement: il est composé de nombreuses protéines différentes, telles que les glutines et les gliadines, comme indiqué en premier lieu. En 1907, Thomas Burr Osborne (Osborne, 1907), dans son ouvrage intitulé *Les protéines du grain de blé*, signale bien que la composition chimique du gluten peut changer en fonction du type de blé, de l'année de culture et même du processus de mouture. Le développement de la chimie des ingrédients alimentaires rend d'autant plus surprenante la phrase au début du mémoire par Beccari:

“Les Médecins, anciens et modernes ont laissé, sur tout ce qui sert à la nourriture de l'homme, des ouvrages si judicieux, et en si grand nombre, qu'il semble n'y avoir plus lieu à faire de nouvelles recherches.”

Cela a eu un écho en 1894 lorsque le physicien Albert A. Michelson (Strzelno, 1852 - Pasadena, 1931) a déclaré: «Il semble probable que la plupart des grands principes sous-jacents ont été fermement établis» (Horgan, 1997). Une telle affirmation est vraiment étrange de la part de quelqu'un qui était célèbre pour sa mesure de la vitesse de la lumière et qui est devenu en 1907 le premier Américain à remporter le prix Nobel de science. En effet, les sciences de la nature n'ont pas de fin, parce que leur objectif est de réfuter les théories et non de «démontrer» des théories insuffisantes disponibles à un moment donné (Popper, 1994).

Remerciements

L'auteur remercie les équipes de la Bibliothèque de la *Faculté de médecine de Paris* et de la *Faculté de pharmacie de Paris* pour leur accueil, et l'aide amicale dont il a bénéficié. Il remercie Dominique Job pour ses commentaires toujours merveilleusement précis, ainsi que les éditeurs et rapporteurs de l'article.

Références

- Anonymous. 1745. *De frumento, De Bononiensi Scientiarum et Artium instituto atque academia commentarii, Tomi secundi, Pars prima* (Bononiae: ex typographia Laelii a Vulpe), 1745, pp. 122-127, <https://ia600505.us.archive.org/7/items/commentariidebon21unse/commentariidebon21unse.pdf>, last access 2018-07-17.
- Beccari GB. 1757. *De quam plurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius, Bononiae*, Bologna, Italy. https://archive.org/stream/bub_gb_w3Jd66p3T0oC/bub_gb_w3Jd66p3Tooc_djvu.txt, last access 2018-07-18.
- Beccari GB. 1758. *Prolegomena Institutionum medicarum, Bononiae*, Bologna, Italy. <https://www.bergogliolibri.it/libri-antichi/prolegomena-institutionum-medicarum-introduzione-0352288.html>, last access 2018-07-18.
- Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2004. *Food Chemistry*, Springer, Berlin.
- Borghi L, Cerro M, Russo IM, Chiavi M. 2017. *Storia della scoperta e dei primi studi sul glutine: Jacopo Bartolomeo Beccari (1682-1766) et il saggio "De frumento"*. La Rivista di Scienza dell'Alimentazione, 46, 2, 9-16.
- Cavoski I, Turk J, Di Cagno R. 2015. *Organic durum wheat in Mediterranean diet: old varieties and traditional bread making*. Proceedings of an International Workshop "Assessing sustainable diets within the sustainability of food systems Mediterranean diet, organic food: new challenges (Meybeck A, Redfern S, Paoletti F, Strassner C eds.)", FAO, 55-60.
- Dale HF, Hatlebakk JG, Hovdenak N, Ystad SO, Lied GA. 2018. *The effect of a controlled gluten challenge in a group of patients with suspected non-coeliac gluten sensitivity: A randomized, double-blind placebo-controlled challenge*. Neurogastroenterology & Motility.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

2018; e13332.

Diderot D. 2004. *Eléments de physiologie*. Honoré Champion, Paris.

ENCCRE. 2018. <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/>, last access 2018-03-07.

Fourcroy AF. 1792. Encyclopédie méthodique (Encyclopédie méthodique, Chimie, pharmacie et métallurgie (La chimie par M. Fourcroy ; la pharmacie par M. Maret ; la métallurgie par M. Duhamel) . Panckoucke, Paris, t 2. 11.

Fourcroy AF. 1792. Mémoire sur l'existence de la matière albumineuse dans les végétaux, Annales de chimie, 3, 252-262. https://books.google.fr/books?id=4IFMp5W_hBUC&pg=PA252&lpg=PA252&dq=M%C3%A9moire+sur+l%27existence+de+la+mati%C3%A8re+albumineuse+dans+les+v%C3%A9g%C3%A9taux,+Annales+de+chimie.&source=bl&ots=UyupB_3GAQ&sig=1kvba7N9fKDWfQ5o3i5ZKvszUMc&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwivi4i5_qbcAhWmAcAKHTOUDF4Q6AEIKzAB#v=onepage&q=M%C3%A9moire%20sur%20l%27existence%20de%20la%20mati%C3%A8re%20albumineuse%20dans%20les%20v%C3%A9g%C3%A9taux%2C%20Annales%20de%20chimie%2C&f=false, last access 2018-07-18.

Gay-Lussac LJ. 1828. *Cours de chimie*, Pichon et Didier, Paris, t II, 31e leçon, 31. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k902789>, last access 2018-3-7.

Horgan J. 1997. *The end of science*, Broadway Books, New York.

Kesselmeyer J. 1759. *Dissertatio inauguralis medica de Quorumdam vegetabilium Principio Nutriente*. Strasbourg, 7 April 1759. https://books.google.fr/books?id=jbJMAAAAcAAJ&pg=PP1&lpg=PP1&dq=Kesselmeyer.+Quorumdam+vegetabilium+Principio+Nutriente&source=bl&ots=81_uwPYBOz&sig=homf_7WVggA8k54EpBRCNKWFWFs&hl=fr&sa=X

https://books.google.fr/books?id=4IFMp5W_hBUC&pg=PA252&lpg=PA252&dq=M%C3%A9moire+sur+l%27existence+de+la+mati%C3%A8re+albumineuse+dans+les+v%C3%A9g%C3%A9taux,+Annales+de+chimie.&source=bl&ots=UyupB_3GAQ&sig=1kvba7N9fKDWfQ5o3i5ZKvszUMc&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwiY8cjPo5bcAhVKCcAKHU69Do8Q6AEwBXoECAUQAQ#v=onepage&q=Kesselmeyer.%20Quorumdam%20vegetabilium%20Principio%20Nutriente&f=false, last access 2018-07-16.

Model JG. 1774. *Récréations physiques, économiques et chimiques* (Parmentier AA translator). P. Nyon, Paris.

Mulder GJ. 1838. *Sur la composition de quelques substances animales*. Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande, 1, 104-119.

Osborne TB. 1907. *The proteins of the wheat kernel*, Carnegie Institution of Washington, Washington DC. https://archive.org/stream/proteinsofwheatk00osborich/proteinsofwheatk00osborich_djvu.txt, last access 2018-07-09.

Osborne TB. 1909. *The vegetable proteins*. Longmans, Green and Co. Lonton. <https://archive.org/details/vegetableprotein00osbouoft>. Last access 2018-07-09.

Pini G. 1940. *Jacopo Bartolomeo Beccari*. Licio Cappelli, Bologna, pp. 80.

Popper KR. 1994. *The myth of the framework: in defence of science and rationality*. Editor: Mark Amadeus Notturmo. Routledge. pp. 2–3.

Roy U. 1862. *Première partie, historique du gluten*, Poitiers (document commercial, Bibliothèque de la Faculté de pharmacie, Paris).

Shewry PR, Tatham AS, Barro F, Barcelo P, Lazzeri P. 1995. *Biotechnology of Breadmaking: Unraveling and Manipulating the Multi-Protein Gluten Complex*. Bio/Technology 13, 1185–1190,

Spielmann IR. 1759. *Viro Illustrato*. Syllogem Hanc, Strasbourg (Bibliothèque de la Faculté de médecine de Paris).

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Note de recherche

Wieser H. 2007. *Chemistry of gluten proteins*, Food Microbiology, 24, 115-119.

Wöhler F. 1828. *Über künstliche Bildung des Harnstoffs*, Ann. Phys. Chem., 12 (2), 253 (English translation by Leicester HM and et Klickstein HS, Source Book in Chemistry, McGraw-Hill, New-York, 1952, p. 309).

Edité par

Françoise Corbineau, Membre de l'Académie d'agriculture de France, Professeur à Sorbonne Université, Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, UMR7622 CNRS-UPMC Biologie du Développement, Equipe Biologie des semences.

Rapporteurs

Jean-Claude Pernollet, membre de l'Académie d'agriculture de France, directeur de recherches honoraires à l'Inra.

Didier Marion, directeur de recherches à l'Inra, Unité Biopolymères Interactions Assemblages, INRA Nantes.

Rubrique

Cet article a été publié dans la rubrique «Notes de recherche» des *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France*.

Reçu

8 mars 2018

Accepté

15 juillet 2018

Publié

30 juillet 2018

Citation

This H. 2018. *Who discovered the gluten and who discovered its production by lixiviation?*, Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 2018, 3, 1-11.



Hervé This, physico-chimiste dans le Groupe Inra de gastronomie moléculaire, à AgroParisTech. Il est membre de l'Académie d'agriculture de France.