



**HAL**  
open science

## **La caféine : esquisse d'une histoire phytochimique**

Philippe Jaussaud

► **To cite this version:**

| Philippe Jaussaud. La caféine : esquisse d'une histoire phytochimique. 2016. <halshs-01272311>

**HAL Id: halshs-01272311**

**<https://shs.hal.science/halshs-01272311v1>**

Submitted on 10 Feb 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

## La caféine : esquisse d'une histoire phytochimique

La caféine est présente dans les trois boissons chaudes habituellement associées à nos petits-déjeuners : café, thé et - à bien moindre concentration - le chocolat. Par ailleurs, nombreuses sont les boissons industrielles qui affichent la caféine dans leur composition chimique - les sodas de la série des « cola », par exemple. Le composé qui nous intéresse ici est un métabolite secondaire végétal de structure purique, plus précisément une méthylxanthine. À l'état pur, la caféine se présente sous la forme de cristaux en fines aiguilles soyeuses.

Le composé se retrouve dans des plantes taxinomiquement très variées, comme : le Caféier (*Coffea arabica*, *Coffea canefora*, etc.) une Rubiacée, le Maté (*Ilex paraguariensis*) une Ilicacée, le Guarana (*Paullinia cupana*) une Sapindacée, le Théier (*Camellia sinensis*), une Théacée, ou encore le Kolatier (*Cola nitida*) et le Cacaoyer (*Theobroma cacao*) deux Sterculiacées. En corollaire, les « drogues » - au sens de la pharmacognosie - contenant de la caféine sont nombreuses : baies du Caféier, fèves du Cacaoyer, feuilles du Théier, etc.

Deux autres métabolites secondaires puriques, la théophylline et la théobromine, se trouvent associées à la caféine. La première est présente surtout dans le thé - mais, c'est la caféine ou « théine » qui prédomine -, la seconde surtout dans le cacao, lequel contient de très faibles concentrations en caféine.

Tout, ou presque tout, a déjà été écrit sur la caféine. En conséquence, le présent article n'a aucune prétention à l'exhaustivité : il vise simplement à fournir au lecteur quelques étapes importantes de l'histoire phytochimique du produit. Cette histoire, surtout franco-allemande, s'articule sur celle du Caféier.

### Une culture tropicale

Originaire d'Éthiopie, le *Coffea arabica* est un arbuste scientifiquement décrit à partir du XVI<sup>ème</sup> siècle par plusieurs botanistes européens. Antoine de Jussieu (1686-1758) présente un mémoire très précis devant l'Académie des sciences (1715), puis Carl von Linné (1707-1778) crée l'espèce avec sa dénomination latine (1753). D'abord localisée en Arabie, en Perse, en Égypte, en Afrique du Nord et en Turquie, la culture du Caféier s'étend dès la fin du XVII<sup>ème</sup> siècle aux territoires coloniaux européens. Les Hollandais introduisent le précieux végétal à Java, acquérant de ce fait un monopole commercial d'un demi-siècle. En 1714, un plant de Caféier offert à Louis XIV par le bourgmestre d'Amsterdam est acclimaté au Jardin royal des plantes médicinales. Il s'ensuit une implantation aux Antilles et la France prend la main sur le commerce européen du café jusqu'à la Révolution. De leur côté, les Anglais cultivent le Caféier en Inde depuis la fin du XVII<sup>ème</sup> siècle. Via le Surinam et la Guyane française, la plante diffuse au Brésil, puis dans toute l'Amérique latine. Le continent africain sera atteint plus tardivement, au XIX<sup>ème</sup> siècle.

D'autres espèces que le *Coffea arabica*, longtemps inconnues des européens, poussent spontanément dans les zones tropicales africaines et malgaches. Elles seront décrites et cultivées au XX<sup>ème</sup> siècle. Ainsi, le *Coffea robusta* sera diffusé à partir du Congo par Lucien Linden (1853-1940), fondateur de la société belge « L'Horticulture coloniale ». Un changement de dénomination est survenu : Émile de Wildeman (1866-1947) a déjà créé l'espèce *Coffea Laurentii* (1900), afin d'honorer son premier descripteur - en 1898 - Émile

Laurent (1861-1904). Ce dernier, professeur de botanique à l'Institut agricole de Gembloux, figure en bonne place parmi les voyageurs naturalistes qui ont sillonné le continent africain.

En France, dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, les travaux botaniques et agronomiques concernant le Caféier se développent au Muséum national d'Histoire naturelle. Cet établissement et sa direction encouragent en effet les études coloniales : Maxime Cornu (1843-1901), professeur de « Culture », crée un cours d'agronomie coloniale (1888), le jardin colonial de Nogent-sur-Marne est fondé (1899), ainsi qu'une chaire des « Productions coloniales d'origine végétale (1929) pour Auguste Chevalier (1873-1956). Spécialiste de la phytogéographie de l'Afrique noire, Chevalier publiera un monumental ouvrage sur *Les caféiers du Globe* (1929-1947) en trois volumes.

### **Des découvertes simultanées**

Deux isollements simultanés - ou quasi simultanés - du produit, à partir des baies de Caféier, sont réalisés. En 1820, le médecin et chimiste allemand Friedlieb Ferdinand Runge (1794-1867), sur l'incitation du célèbre romancier Goethe, réussit l'extraction de la caféine. Passionné par les toxiques végétaux - et surnommé pour cette raison « Doktor Gift » -, il découvrira vers 1850 la chromatographie sur papier. Le pharmacien français Pierre Jean Robiquet (1780-1840) isole à son tour la caféine en 1821. La même année, un résultat semblable est obtenu par ses confrères Pierre Joseph Pelletier (1788-1822) et Joseph Bienaimé Caventou (1795-1877). Ces deux derniers décident d'abandonner la paternité de la découverte de la caféine à Robiquet mais, comme on le voit, l'idée était dans l'air du temps.

Robiquet, Pelletier et Caventou appartiennent au corps professoral de l'École de Pharmacie de Paris, alors dirigée par le célèbre pharmacien chimiste Louis Nicolas Vauquelin. Élève de Vauquelin, Robiquet est professeur titulaire de la chaire d'« Histoire naturelle des médicaments ». Le nom de ce spécialiste du versant phytochimique de la matière médicale reste attaché à l'isolement de nombreux composés d'origine végétale : la glycyrrhizine de la Réglisse, la codéine de l'opium, l'alizarine de la Garance, etc. À l'époque de la découverte de la caféine, Pelletier est professeur-adjoint dans la même chaire que Robiquet. Il a déjà extrait avec son collègue Caventou, jeune pharmacien militaire à l'Hôpital Saint-Antoine, plusieurs composés végétaux de première importance : la quinine, la chlorophylle, la strychnine, la brucine et l'émétine. Peu après, Caventou entrera comme professeur-adjoint de chimie à l'École de Pharmacie, où il deviendra le premier titulaire de la chaire de « Toxicologie » (1834).

Jean-Baptiste Dumas (1800-1884) et Joseph Pelletier effectuent l'analyse de la caféine en 1823. Quatre ans plus tard, Oudry isole à partir des feuilles de thé, une « théine » dont l'identité à la caféine sera démontrée en 1838 par Carl Jobst (« Analyse des Theins », dans *Archiv der Pharmazie*, et « Thein identisch mit Cafein », dans *Annalen der Pharmacie*) et G. J. Mulder (« Recherches chimiques sur les Thés de Chine et de Java » et « Über das Atomgewicht des Theins » dans *Annalen der Physik und Chemie*).

### **Un couronnement Nobel**

Le Caféier figure dans la Pharmacopée française de 1818, sous l'intitulé « Caffeyer Arabique - Son fruit le Café - *Coffea arabica* ». C'est Dumas et Pelletier qui réalisent en 1823 la première analyse de la caféine, dont la composition chimique exacte est établie en 1832 par Christoph Heinrich Pfaff (1773-1852) et Justus Liebig (1803-1873). Le premier de ces deux auteurs, médecin chimiste et physicien, isole l'acide caféique à partir d'un précipité acide déjà décrit par Runge. En 1897, Eugène Tassily (1867-1940) - futur professeur de physique à la

Faculté de Pharmacie de Paris - soutient une thèse de pharmacien de première classe intitulée *Sur le dosage de la caféine* (cf. Bibliographie). Le travail décrit des méthodes permettant de doser le produit dans les végétaux, en particulier le Caféier. Plus tard, la quatrième édition de la Pharmacopée française (1884) consacre à la caféine une brève monographie, intitulée « Caféine - théine, méthylthéobromine » et proposant une réaction colorée d'identification du produit.

Le chimiste allemand Emil Fischer (1852-1919) débute en 1882, sur les dérivés xanthiques, des travaux qui vont se poursuivre jusqu'au début du XXème siècle.

Utilisant des réactions de dégradations, Fischer démontre que la structure des produits étudiés contient un noyau bicyclique azoté, baptisé par lui « purine » (1884). Fischer synthétise la purine elle-même (1898) et plusieurs de ses dérivés, comme la caféine (1895). Consécration suprême, il reçoit en 1902 le second Prix Nobel de Chimie pour ses travaux sur les purines et les sucres. En effet, Fischer a aussi décrit la stéréochimie des sucres simples, dont il a réalisé la synthèse à partir du glycéraldéhyde. Il faut ajouter à ces titres de gloire la synthèse - avec Joseph von Mering (1849-1908) - du premier barbiturique et l'élaboration du modèle « clef-serrure » décrivant le complexe enzyme-substrat.

Dans la conférence qu'il prononce à Stockholm en recevant son Prix Nobel - et ce sera notre conclusion -, Fischer insiste sur l'intérêt industriel de la synthèse des xanthines et prédit pour l'avenir la préparation d'un café artificiel : « Il est même possible de produire artificiellement le véritable arôme du café ou du thé, grâce à la synthèse ; avec un peu d'imagination, le jour peut être entrevu où les baies ne seront bientôt plus indispensables à la préparation d'un bon café : une petite quantité de poudre issue de l'industrie chimique, mise en solution dans l'eau, fournira une boisson savoureuse, rafraîchissante et étonnamment bon marché ».

## **Bibliographie**

- Chevalier, Auguste (1949) *Le Café*, Collection « Que sais-je ? », Paris : Presses Universitaires de France, 124 p.
- Dufrénoy, Marie-Louise et Dufrénoy, Jean (1951) Trois siècles d'histoire du café, *Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale*, vol. XXXI, n°343-344, pp. 312-318.
- Costentin, Jean et Delavaux, Pierre (2010) *Café, thé, chocolat : les bienfaits pour le cerveau et le corps*, Paris : Odile Jacob, 288 p.
- Mauro, Frédéric (2002) *Histoire du café*, Paris : Desjonquères, 252 p.
- Tassily, Eugène (1897) *Sur le dosage de la caféine*, Thèse pour l'obtention du diplôme de pharmacien de première classe, soutenue le 6 mai 1897 à l'École supérieure de Pharmacie de Paris, 56 p.
- Zubair, Mohammad, Hassan Mahmoud et Al-Meshal, Ibrahim (1986) Caffeine, in : K. Florey ed. *Analytical Profiles of Drug Substances*, New-York : Academic Press, vol. 15, pp. 71-150.

**Philippe JAUSSAUD, Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1 (EA 4148 S<sub>2</sub>HEP et IUT Biologie)**