



Des acides volatils dans la cuisson des légumes verts ? Pas sûr !

Pardon : j'ai un peu de retard pour vous faire part des résultats du séminaire de gastronomie moléculaire d'octobre 2016. Plus exactement, du séminaire parisien, puisqu'il existe d'autres séminaires en Pays de la Loire (<http://www.agence-paysdelaloire.fr/atelier-professionnel-sciences-cuisine-2/>) ou en Franche Comté

(<http://www.macomune.info/evenement/seminaire-de-precisions-culinaires-137167>).

A Paris, donc, nous avons exploré une idée courante (et fausse) en cuisine, à propos de la cuisson des légumes verts : l'idée selon laquelle il faudrait éviter de cuire sous un couvercle, parce qu' « un acide volatil serait retenu, lequel ferait brunir les légumes ».

On trouve cette idée exprimée, par exemple, en 1951, par le docteur Jean Nussbaum, dans son livre Science et cuisine, Ed. Vie et santé, Dammarie les Leys, 1951, p.79 : « Pendant les premières minutes de cuisson, il se dégage des épinards, choux et autres légumes, un acide volatil qui altère la couleur de ces légumes quand il reste à leur contact ; aussi devrait-on laisser la casserole découverte pendant les premiers bouillon »

L'influence d'un couvercle a été rigoureusement testée... et l'on a montré qu'elle est nulle : il n'y a pas de différence de couleur entre des haricots cuits avec couvercle, et sans couvercle. Pour information, on trouvera une foule de données précises dans la thèse de Juan Valverde, ancien doctorant du Groupe de gastronomie moléculaire : Study of the modifications induced by various culinary and industrial treatments of pigment systems from immature pods of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) : introduction of new analytical methods for the study of thèse systems (<http://www.theses.fr/2008PA066677>) .

Cette thèse, primée par l'Académie d'agriculture de France, faisait suite à de nombreux travaux du Groupe de gastronomie moléculaire, où nous avons notamment montré que la cuisson de haricots verts avec ou sans couvercle ne modifiait pas la couleur (ce qui a notamment été confirmé très soigneusement dans la thèse). De ce fait, acides volatils ou pas, peu importe, en réalité.

Le résumé de la thèse est :

La couleur des végétaux verts est un des critères importants d'appréciation de la qualité des aliments. Elle est due notamment aux chlorophylles, aux caroténoïdes et à leurs dérivés, molécules au rôle nutritionnel important. Les procédés culinaires ou de l'industrie alimentaire conduisent à des modifications des molécules qui composent les systèmes pigmentaires. Des études scientifiques

récentes n'ayant pas retrouvé, dans certaines conditions, de corrélation entre la couleur (déterminée par colorimétrie) et le contenu en pigments, on a étudié les modifications de la couleur et du contenu en pigments de « haricots verts », c'est-à-dire de gousses immatures de *Phaseolus vulgaris* L. lors de divers traitements, thermiques ou non (culinaires et industriels). Des échantillons ont été étudiés à la fois au laboratoire et sur site industriel. Dans les deux cas, la couleur des gousses entières a été déterminée par colorimétrie tristimulus (système $L^*a^*b^*$). Le contenu en pigments a été déterminé par deux méthodes mises au point au cours du travail et qui ont fait l'objet de publications. Sur site industriel, la composition en pigments a été déterminée par chromatographie quantitative sur couches minces, grâce à un traitement numérique d'images numérisées des couches minces produites. Par cette méthode rapide, peu coûteuse, répétable et qui révèle jusqu'à certains isomères structuraux des chlorophylles, on a étudié les étapes préliminaires des traitements industriels. Pour les analyses au laboratoire, on a mis au point deux méthodes spectroscopiques qui évitent toute séparation chromatographique préalable : la spectroscopie UV-Vis avec régression linéaire multiple, d'une part, et la résonance magnétique nucléaire quantitative, d'autre part. La première méthode est rapide, et facile à utiliser, mais la RMN quantitative donne plus d'information sur les isomères structuraux des pigments (épimères des chlorophylles et isomères cis/trans des caroténoïdes).



Lors du séminaire d'octobre, nous avons cherché l'éventuel acide volatil par des moyens « rudimentaires » pour faire l'expérience, avec non pas des haricots verts, mais des épinards et du chou : dans les conditions du séminaire, nous n'avons que la possibilité d'utiliser des bandelettes de papier pH pour faire les mesures. On note que ces mesures sont en outre méthodologiquement très fautive, car nous ne mesurons pas le pH à la même température, ce qui fausse notablement les mesures.

Dans les expériences, nous avons mesuré le pH dans l'eau de cuisson, dans la vapeur (avec des bandelettes d'abord humectées à l'eau du robinet), mais on répète que toutes ces mesures ne valent rien, vu les faibles différences observées et, surtout, les mauvaises conditions expérimentales.

En revanche, pour l'eau de cuisson, la mesure avait été faite correctement avec Juan Valverde, pour 50 g de haricots et 500 g d'eau (distillée) et le résultat suivant avait été obtenu :

Que voit-on sur une telle image ? Que le pH est égal à environ 7,2 en début de cuisson, mais qu'il descend (très peu) vers 6,9 après 50 minutes de cuisson. Evidemment, cette très faible variation, qui correspond à celle que nous

observons lors du séminaire, ne dit rien de l'acidité des vapeurs.

Pour conclure, on envisage de distiller les vapeurs de cuisson, pour mesurer le pH des vapeurs recondensées.

Mais en tout cas, il faut dire et redire que la présence d'un couvercle ne change rien... et qu'il faut éviter de cuire dans un milieu acide, raison pour laquelle une pincée de bicarbonate de sodium fait merveille.

Par Hervé This