

L'œuf à 65 degrés

En cuisant un œuf dans un four à une température intermédiaire entre celles de coagulation du jaune et du blanc, vous obtiendrez un œuf nouveau.

Un œuf qui cuit est un de ces « miracles quotidiens » que nous ne voyons plus : la transformation d'un liquide jaunâtre et transparent en un solide blanc et opaque n'est-elle pas un phénomène remarquable ? Cette prise est une gélification thermique : les protéines qui constituent dix pour cent du blanc d'œuf se lient, formant un réseau continu qui piège l'eau du blanc en un « gel » chimique. C'est ce phénomène de gélification que je vous propose d'examiner tout d'abord.

La théorie de la prise en gel a des pères prestigieux : ainsi, le physicien écossais Thomas Graham proposa, en 1861, une classification des systèmes physiques divisés que sont les aérosols, émulsions, suspensions... Parmi ces « colloïdes » (du grec *kolla*, la colle), Graham inclut les gels que forment l'acide silicique hydraté, l'alumine hydratée, l'amidon, la gélatine, le blanc d'œuf, etc. À cette époque, la gélification semblait s'apparenter à la cristallisation d'un corps à partir d'une solution sursaturée, et l'on ne faisait pas de distinction entre les substances naturelles, telles la pectine ou la gélatine, et les solutions concentrées de composés inorganiques insolubles, tel le sulfate de baryum.

Progressivement, les physiciens découvrirent que l'état de gel était associé à la formation d'un réseau continu, dans le liquide. Dans les années 1940, la théorie de la gélification progressa doublement. D'une part, le physicien américain P. Hermans proposa une classification des différents types de gels (séparant

les agrégats de particules sphériques, les réseaux de fibres ou de particules allongées, les gels physiques de polymères, les gels chimiques, faits de fils souples liés par des liaisons covalentes) ; d'autre part, J. D. Ferry étudia la constitution des gels de protéines : autrement dit, le blanc d'œuf coagulé. Ferry supposa notamment que la coagulation résultait d'une double réaction : d'abord, les protéines, pelotes repliées sur elles-mêmes, se déroulent (« dénaturation ») ; puis les protéines déroulées s'associent en un réseau (« agrégation »).

Les vitesses de ces deux étapes déterminent les caractéristiques du gel : Ferry proposa que, si l'agrégation est plus lente que la dénaturation, les gels formés sont moins opaques et plus fins que les gels formés avec une grande vitesse d'agrégation. Dans les années 1970, à Göteborg, Anne-Marie Hermansson a testé ces prévisions en explorant les conditions qui favorisent la dénaturation, telles qu'un pH élevé ou bas : les charges électriques que portent alors les protéines favorisent les interactions entre ces dernières et les molécules du solvant (c'est-à-dire la dénaturation), mais réduisent l'agrégation : elle confirma qu'un gel plus ordonné se forme si l'agrégation est plus lente que la dénaturation, donnant aux protéines dénaturées le temps de s'orienter avant l'agrégation ; ce gel est moins opaque et plus élastique que ceux dont l'agrégation n'est pas ralentie. Inversement, quand l'agrégation et la dénaturation sont simultanées, un gel opaque et moins élastique se forme.

En cuisine, faire simple !

Comment utiliser ces théories en cuisine ? Le cuisinier qui a maîtrisé les points précédents risque d'être désemparé par la complexité du blanc d'œuf qui contient dix pour cent de protéines que sont l'ovotransferrine, l'ovomucoïde, le lysosyme, l'ovalbumine, les globulines ; le jaune d'œuf, lui, contient des protéines liées à du cholestérol (LDL et HDL), des livetines, de la phosphovitrine... Quelles sont les températures de dénaturation de toutes ces protéines ? Là encore, la réponse est embarrassante : ces protéines se dénaturent respectivement à 61, 70, 75, 84,5, 92,5, 70, 72, 70, 80, 62 et plus de 140 °C.

Comment se tirer d'embarras ? Par l'expérience. Mettons du blanc d'œuf dans un récipient en verre que l'on chauffe par le fond : à l'aide d'une sonde, on mesure alors la température à laquelle le blanc, liquide jaunâtre et transparent, s'opacifie et durcit : environ 62 °C. Les données précédentes montrent que c'est vraisemblablement l'ovotransferrine qui assure cette coagulation initiale. Pour le jaune, on obtient de la même façon une température de 68 °C. Aux températures supérieures, quand plusieurs protéines ont coagulé, la consistance durcit, parce que les réseaux associés à chaque protéine coagulée tiennent mieux la phase liquide.

Dans un four préchauffé à 65 °C, plaçons un verre avec un blanc d'œuf, un verre avec un jaune d'œuf, un verre avec le blanc et le jaune mélangés, et un œuf entier, dans sa coquille. Attendons quelques heures (une ou deux de plus ne changeront rien au résultat, pour peu que les verres aient été recouverts d'un film plastique, qui évitera l'évaporation de l'eau et le croûtage des préparations), puis sortons les échantillons et observons.

MOINS DE 60°...
C'EST BON POUR LES
OMELETTES...!



Le blanc est pris (puisque la température de 65 °C est supérieure à la température de 62 °C préalablement mesurée), mais il est encore laiteux, très délicat et pas caoutchouteux comme dans les œufs durs trop cuits. Le jaune, lui, est liquide : si la livetine gamma a une température de coagulation de 61 °C, sa concentration n'est pas suffisante pour faire prendre le liquide. Et l'œuf entier, dans sa coquille, se laisse écarter, puis verser dans un bol : superbe masse laiteuse, coagulée mais tendre, de forme parfaitement régulière, dont le jaune a conservé un goût puissant de jaune frais et non un goût d'omelette ou d'œuf dur.

Enfin, le verre qui contient le mélange de jaune et de blanc est pris, et nous obtenons des œufs brouillés parfaits, sans grumeaux. Le cuisinier parisien Pierre Gagnaire en a fait un plat, qu'il a nommé « œufs brouillés de la Cité » : dans une tasse, mettez jaune et blanc avec un peu de sucre et un peu de vanille ; enfournez à 65 °C et, quand la masse est prise, sortez et servez avec un coulis d'abricots un peu acides. Bon appétit.