



Quiches, petits choux et pains à l'anis

HERVÉ THIS

Leur gonflement n'est qu'indirectement dû aux œufs qu'ils contiennent et la cuisson vaporise l'eau qui gonfle la pâte.

La quiche ne doit pas trop cuire, sans quoi elle perd de sa tendreté ; elle n'est pas «chevelotte», disent les Lorrains. D'où la règle culinaire : on doit arrêter la cuisson quand on la quiche commence à gonfler. À gonfler ? Pourquoi ce gonflement ? Et pourquoi serait-il l'indication d'une juste cuisson ?

Pour répondre à la question, examinons un autre plat qui gonfle également : la quenelle. Qu'elle soit de poisson ou de viande, c'est généralement de la chair qu'on a malaxée avec de la crème, des œufs et une panade, c'est-à-dire une pâte obtenue en travaillant de la farine dans de l'eau bouillante. Une fois pochée, les quenelles sont mises dans une sauce et, dans les bons cas, elles gonflent, même quand les œufs n'ont pas été battus.

La quenelle et la quiche ont donc en commun la crème et les œufs : lequel des deux ingrédients est-il nécessaire au gonflement ? Si la crème chauffée ne gonfle pas, l'examen des recettes de petits choux, composés de panade et d'œufs, montre que l'œuf est le dénominateur commun des plats qui gonflent. Certains chefs le savent : dès 1905, dans un *Manuel culinaire*, l'auteur (anonyme) écrivait que «les plats qui contiennent des œufs peuvent souffler».

Pourquoi cette vertu gonflante des œufs ? Des expériences de confection de quiches, avec diverses proportions de blancs, de jaunes, de crème ou de lard ne donnent pas la solution que procure un peu de réflexion : il n'existe aucune raison pour que des bulles d'air nais-

sent spontanément dans de l'œuf chauffé, mais ce dernier contient de l'eau (90 pour cent dans le blanc, 50 pour cent dans le jaune) qui peut s'évaporer lors de la cuisson. D'ailleurs, toute personne qui a déjà observé la cuisson d'un œuf sur le plat a vu le blanc se soulever, poussé par de l'eau du blanc qui était évaporée au contact de la poêle et piégée sous la couche coagulée.

Connaissant l'origine du gonflement, comment l'optimiser ? Si l'on chauffait un blanc d'œuf par le sommet, ce serait l'eau de la face supérieure qui serait évaporée et s'échapperait sans faire gonfler. En revanche, si l'on chauffe par le fond, comme quand on cuit un œuf sur le plat, on observe le gonflement précédemment décrit. On conclut ainsi que les produits qui sont censés gonfler doivent être chauffés par le fond. Un soufflé ? Posons-le sur la sole du four. Des macarons, des petits pains à l'anis ? Posons-les sur une plaque métallique. Des quenelles ? Évitions leur le gril et préférons-lui une plaque chauffée par dessous...

Continuons sur la voie de l'optimisation : de combien un produit qui contient de l'œuf peut-il gonfler sous l'action de la seule vaporisation de l'eau ? Comme un blanc d'œuf pèse environ 30 grammes et qu'il contient donc environ 27 grammes d'eau, il peut engendrer un volume de vapeur supérieur à 30 litres ! Pourquoi alors les gonflements limités des soufflés, macarons, pains à l'anis, gougères, etc. ? Parce qu'une partie notable de la vapeur for-

mée est perdue par diffusion dans la masse supérieure : un examen attentif de la cuisson de ces produits montre d'ailleurs des bulles qui s'échappent. Pour obtenir un gonflement maximal, il faudrait d'abord confectionner une couche supérieure imperméable à la vapeur.

Revenons à la quiche. Pourquoi son gonflement serait-il un indice de cuisson juste à point ? Le liquide coulé dans la pâte, autour des lardons, est essentiellement composé de matière grasse, d'eau et de protéines. Or les protéines qui coagulent forment un gel : en se liant, elles établissent un réseau qui piège l'eau et la matière grasse. Plus l'eau est abondante, plus le gel est tendre (*a contrario*, une viande, un poisson ou un œuf dont l'eau a été complètement évaporée sont des solides coriaces). Autrement dit, l'évaporation de l'eau, si elle fait gonfler une quiche, révèle aussi le début de sa perte de tendreté. Le dicton lorrain a du bon.

Est-il suffisant ? Non, car le gonflement ne se produit que si l'on cuit la quiche en la chauffant par dessous. Nous devons donc corriger le dicton traditionnel : une quiche est cuite quand, chauffée par le fond, elle commence à gonfler.

Et c'est ainsi que la quiche est chevelotte.

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 28 décembre 1999, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.



Alban Gaillard

L'apocalypse? Pas pour cette fois

Les craintes que l'accélérateur en construction à Brookhaven engendre des particules destructrices sont infondées.

Après l'éclipse de la fin du monde et la station *Mir* qui menaçait de nous tomber sur la tête, les prévisions apocalyptiques à l'aube de l'an 2000 fleurissent. L'une des dernières en date, la création par le collisionneur de Brookhaven d'un trou noir miniature ou d'une particule étrange qui dévorerait la Terre, est reportée *sine die*. Une équipe de physiciens vient de le confirmer : il est impossible de créer de telles entités destructrices dans un collisionneur à ions.

Tout a commencé par une interrogation. Y avait-il un risque, même infime, que la Terre disparaisse, dévorée par une particule qui n'y a encore jamais existé ? Le nouvel accélérateur fera entrer en collision des noyaux d'or à des énergies jamais atteintes auparavant. Les physiciens espèrent que ces collisions de très haute énergie recréeront, durant un court instant, le plasma de quarks et de gluons qui emplissait l'Univers à ses débuts. Plusieurs personnes se sont interrogées sur la possibilité que ces événements engendrent un trou noir miniature qui tomberait au centre de la Terre et dévorerait notre pla-

nète en quelques minutes. L'angoisse d'une apocalypse se répandit comme une traînée de poudre sur le réseau *Internet* et des titres alarmants firent la une de plusieurs journaux. L'inquiétude n'est pas nouvelle : lors de l'explosion de la bombe atomique de Los Alamos, en 1945, les physiciens avaient craint que l'atmosphère de la Terre ne s'embrase.

Les physiciens répondaient que les conditions qui régneraient au moment des collisions seraient inférieures à celles indispensables à la formation d'un trou noir, et de beaucoup : pour qu'un trou noir soit créé, une densité 10^{60} fois supérieure à celle qui sera produite serait nécessaire. Toutefois, un autre scénario catastrophe était plus difficile à réfuter : ces collisions auraient pu engendrer une nouvelle forme de matière, une boule de quarks *étrange* nommée «strangelets». Ce regroupement contiendrait les trois espèces de quarks, les quarks *haut* et *bas*, présents dans les protons et dans les neutrons, et des quarks *étrange* plus rares, que l'on trouve dans les particules à courte durée de vie, tels les kaons.

Les physiciens n'ont jamais observé de telles boules de quarks, de sorte que leur propriétés ne peuvent être que déduites des théories. L'éventualité la plus alarmante serait la création d'une boule étrange de grande durée de vie et de charge négative. Ce type de boule de quarks n'agirait pas comme une particule négative ordinaire : rapidement, elle grossirait, avalant tous les noyaux atomiques (chargés positivement) qui

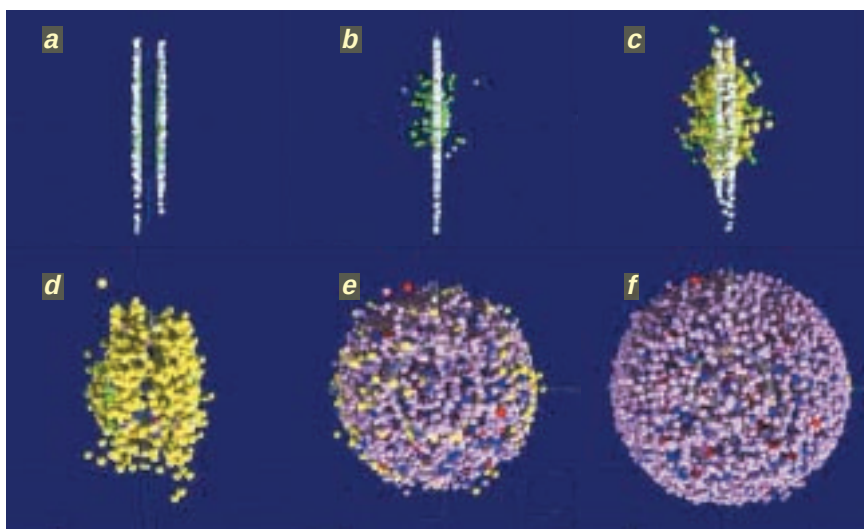
passeraient à sa portée. En quelques minutes, la Terre serait oblitérée aussi sûrement que par un trou noir, transformée en photons.

John Marburger, directeur du laboratoire de Brookhaven, certifiait qu'il n'y avait aucun risque que les expériences conduisent à un tel désastre et, pour faire taire les rumeurs de mauvais augure, il chargea un groupe de physiciens d'étudier la question. Leur conclusion est rassurante. Selon Robert Jaffe, de l'Institut de technologie du Massachusetts, les boules de particules *étrange* ne peuvent être créées qu'à très haute pression et très basse température, conditions impossibles à reproduire à l'aide d'un collisionneur. Le seul endroit connu où règnent de telles conditions est le centre des étoiles à neutrons.

Même si le collisionneur créait une boule de quarks *étrange*, elle se désintégrerait bien avant d'avoir pu approcher un noyau. De surcroît, en admettant qu'une boule de quarks *étrange* de grande durée de vie puisse être créée, les physiciens ont déterminé qu'elle contiendrait bien plus de quarks *haut* et de quarks *bas*, de charge positive, que de quarks *étrange*, de charge négative. Ainsi, la particule résultante serait de charge positive, donc inoffensive : elle attirerait simplement une paire d'électrons et se comporterait comme un isotope lourd de l'hélium.

Si cet argument ne suffit pas à vous rassurer, faites le raisonnement suivant : les collisions de noyaux, analogues à celles prévues dans le collisionneur, se produisent fréquemment dans l'espace. Malgré la rareté de l'or dans le milieu interstellaire, il y a chaque année, dans chaque année-lumière cube de notre Galaxie, un millier d'impacts de haute énergie entre noyaux d'or. Si ces impacts engendraient des boules de quarks *étrange* chargées négativement, certaines de ces particules dangereuses seraient suffisamment près d'étoiles pour causer leur perte. Dans notre galaxie, ce mécanisme engendrerait près d'un million de supernovae par an, alors que les astronomes n'en ont détecté qu'une poignée au cours du dernier millénaire.

Forts de ces conclusions, les responsables de Brookhaven prévoient la première collision de noyaux d'or avant la fin de l'année. Cette frénésie eschatologique résulte d'une idée fausse très répandue : les physiciens ne jouent pas avec la structure de l'Univers, mais reproduisent des phénomènes qui y ont lieu.



Simulation de la collision d'ions lourds. Deux noyaux d'or, aplatis par les effets relativistes, se dirigent l'un vers l'autre (a), se rencontrent (b), et se traversent (c, d). L'impact crée un plasma de quarks et de gluons (e, f).