

De quelles connaissances manquons-nous pour la « cuisine note à note » ?

Hervé This



Mille-feuilles de chèvre frais au siphon : ici, il y a, quand même, du chèvre frais, et des composés purs, notamment des agents foisonnants, qui s'ajoutent à du vrai fromage. Photo : H. This.

Militant, après Louis Pasteur, Antoine-Laurent de Lavoisier et bien d'autres, pour que l'on ne confonde pas la science et la technologie, et donc que l'on n'assimile pas la science chimique, d'une part, et d'autre part, les « arts chimiques » que sont la pharmacie, la cosmétique, la parfumerie, etc., je m'efforce toujours, dans cette rubrique de *L'Actualité Chimique*, d'évoquer que des questions de chimie. Pour autant, je ne dis pas qu'il n'y a pas de relations entre la science et la technologie (ce serait idiot), et je ne vois pas la science au-dessus de la technologie, mais à côté. Bien sûr, de l'innovation technologique et technique peut (doit ?) résulter de l'utilisation des connaissances nouvelles produites par la science chimique, mais ne peut-on également penser que de la science chimique peut (doit ?) se faire à partir de questions venues des champs techniques et technologiques ? Je ne crois pas que cette science-là serait une « science de l'ingénieur », mais cela est encore une autre affaire.

Ce mois-ci, je propose d'examiner un cas remarquable, parce qu'il est à cheval sur les domaines de la science, de la technologie, de la technique, de l'art et de l'enseignement : la « cuisine note à note ». Il s'agit d'une forme d'application de la science, mais avec des conséquences qui justifient, me semble-t-il, sa présentation ici.

Après la cuisine moléculaire : la cuisine note à note

Commençons par quelques définitions que je sais indispensables, notamment parce qu'il existe une confusion entre cuisine et gastronomie. Je serai bref, toutefois, car je donne plus de précisions dans le numéro de juin [1].

La *gastronomie moléculaire*, pour commencer, est une branche de la chimie physique qui explore les phénomènes survenant lors des transformations culinaires. À la limite, cette discipline scientifique ne s'intéresse pas à l'activité culinaire et cherche seulement, dans cet « art chimique », des « découvertes » : phénomènes ou mécanismes.

La « *cuisine moléculaire* », elle, est une tendance culinaire définie ainsi : « utilisation en pratique culinaire de nouveaux ustensiles, ingrédients, méthodes ». Par « nouveau », on entend « ce qui n'était pas présent dans la cuisine d'un Paul Bocuse », par exemple, et l'on se souviendra que, dans cette même revue, il y a plusieurs années, nous avons fait la proposition de transposer en cuisine l'ensemble (ou presque) des matériels présents dans les laboratoires de chimie : évaporateurs rotatifs, sondes à ultrasons, azote liquide, ampoules à décanter, filtres, trompes à vide...

Cette tendance culinaire qu'est la cuisine moléculaire est aujourd'hui « mondiale », en ce sens que pas un jour ne s'écoule sans que les alertes Google ne montrent un nouveau cuisinier conquis par l'indispensable rénovation technique que nous avons proposée dès 1980. Ici, on le voit, il s'agit d'une application de la science à la technique. Et il faut sans doute préciser que nous espérons depuis longtemps que la cuisine moléculaire mourra bientôt (pas la gastronomie moléculaire, bien sûr !) : ce sera en effet la preuve que la transition technique est faite, que l'activité culinaire est enfin modernisée.

La « *cuisine note à note* », maintenant ? Elle fut initialement proposée en 1994, dans un article publié dans la revue *Scientific American* avec mon vieil ami Nicholas Kurti. Alors que nous présentions la gastronomie moléculaire, j'avais trouvé très audacieux de faire figurer le paragraphe suivant en conclusion : « *La loi interdit aux fabricants de vins et de spiritueux d'améliorer le goût de leurs produits en ajoutant des composés chimiques, mais le consommateur est libre de s'amuser à utiliser des résultats scientifiques pour transformer les produits qu'il consomme. Il peut, notamment, ajouter des extraits de vanille liquide dans les alcools trop jeunes (deux ou trois gouttes par bouteille suffisent). Ce type d'expériences pourrait être généralisé à de nombreuses boissons ou plats préparés à domicile. Les livres de cuisine du futur contiendront-ils des instructions telles que « Ajoutez à votre bouillon deux gouttes d'une solution dans l'alcool de benzylmercaptan à 0,001 % » ? La proposition n'est pas insensée : depuis toujours, les cuisiniers et cuisinières modifient le goût de leur plat en ajoutant des épices et des herbes aromatiques, qui ne sont en fait que des conditionnements particuliers de mélanges de molécules aromatiques. »*

Kurti avait accepté ce paragraphe, mais je peux assurer que nous considérons alors ma proposition comme une audace exorbitante. Quoi ? Des « composés chimiques » dans les aliments !



Royale de sous-bois, blanc-manger au parfum de truffe et bouillon légèrement mousseux : il y a des albumines pour la coagulation de la royale, du 1-octèn-3-ol pour l'odeur de sous-bois et sept composés dissous dans l'huile pour le parfum de truffe. Photo : H. This.

Aujourd'hui, je n'écrirais évidemment pas la chose comme alors, d'abord parce que j'ai montré ailleurs que l'expression « composés chimiques » est fautive : un composé est un composé, et il est extrait d'un produit naturel ou synthétisé ; il ne devient « chimique » que s'il est utilisé ou étudié par un chimiste. L'eau, par exemple, n'est pas un « composé chimique », sauf si elle fait l'objet d'études de chimie, pas quand nous la buvons.

D'autre part, j'avais écrit « s'amuser à utiliser », mais il ne s'agit pas seulement d'un amusement : oui, quelques gouttes de vanilline – de synthèse ou d'origine naturelle, peu importe : c'est bien la même molécule, avec les mêmes effets sur les récepteurs sensoriels – donnent de la rondeur à des alcools jeunes, pour des raisons inconnues à ma connaissance. Cette proposition, il faut le préciser, est fondée sur le fait que, lors du vieillissement des eaux-de-vie, la lignine du bois qui réagit avec l'éthanol produit, à l'issue d'une chaîne de réactions, divers composés tels que le syringaldéhyde et les aldéhydes sinapique ou vanillique. Il est donc « évident » pour un amateur d'eaux-de-vie de faire de tels ajouts quand il n'a pas les moyens de payer des produits ayant été immobilisés pendant de longues années, dans un chai. Enfin, je crois que même si le benzylmercaptan est un bon choix du point de vue physiologique – en solution, à faible concentration, il a des notes d'oignon, d'ail, de raifort, de menthe et de café –, il risque d'effrayer nombre de collègues qui savent que les mercaptans sont des composés... sulfureux.

Quoi qu'il en soit, en 1999, j'ai considéré que la proposition d'ajouter des composés à des aliments était très insuffisante : pourquoi ne pas plutôt constituer les aliments à partir de composés ? C'est cela la « cuisine note à note ». Son principe s'apparente à celui de la musique par synthétiseur : par compositions d'ondes sonores élémentaires, on peut produire n'importe quel son. En cuisine, l'ordonnement de composés bien choisis permet de produire n'importe quel aliment possible, ce qui impose de construire la forme générale, l'aspect, les couleurs, la microstructure des parties constitutives, leurs odeurs, saveurs, actions trigéminales (le piquant, le frais...), etc.

Certes, on peut penser qu'une telle cuisine est « plus difficile » que celle qui fait usage de produits végétaux ou animaux, mais cette même observation qui avait été faite pour la musique – on avait dit qu'il serait très compliqué de

ne pas utiliser des instruments ayant un timbre déjà formé – n'a pas tenu face à l'imagination des compositeurs et des musiciens modernes. Oui, la construction complète, note à note, d'un mets risque d'être longue, mais pourquoi ne pas trouver des « raccourcis » qui ne soient pas les aliments classiques ? Après tout, les parfums sont précisément cela, tout comme les compositions et extraits variés (huiles essentielles, résinoïdes, extraits au dioxyde de carbone supercritique...) de l'« industrie des arômes ».

Des questions

La cuisine note à note fait peur : et la nutrition ? Et la toxicité ? Et la consistance ? Et la production agricole ? Tous les arguments sont bons pour justifier que nous conservions notre « cuisine traditionnelle », faite de cassoulet, de pot-au-feu, de choucroute... aliments auxquels on prête des « vertus » nutritionnelles avec beaucoup de mauvaise foi, pour peu qu'on les aime ! Ne va-t-on pas jusqu'à observer la présence de quelques milligrammes de potassium dans le chocolat, alors qu'il est majoritairement composé de graisses et de saccharose, pas nécessairement réputés pour leur intérêt nutritionnel ? Ne va-t-on pas jusqu'à cuire les viandes au barbecue, ce qui les charge de 2 000 fois plus de benzopyrènes qu'il n'en est admis dans les produits fumés par l'industrie, alors que ces composés sont notoirement cancérogènes ?

Bref, notre « néophobie alimentaire » nous conduit à décréter comme « bons » les aliments que nous avons consommés dans notre enfance et à craindre les aliments nouveaux. Et notre cerveau humain, non content de rejeter les aliments nouveaux comme le feraient simplement des primates non humains, nous pousse même à parer les aliments anciens de toutes les vertus qu'ils n'ont pas, et à dénigrer les aliments nouveaux. Pour les aliments anciens, notre mauvaise foi nous conduit à des comportements très critiquables. Alors même que leurs qualités ne sont pas établies, nous les disons sûrs sous prétexte qu'ils n'ont pas tué nos ancêtres. Mauvais argument : les produits fumés ont été légitimés par le temps, mais les épidémiologistes voient bien aujourd'hui leur danger, par l'incidence des cancers du tractus digestif chez les peuples du nord de l'Europe, qui en consomment beaucoup.

Toutefois notre mauvaise foi fondée sur la néophobie alimentaire n'est pas une raison suffisante pour ne pas nous interroger sur l'intérêt de la cuisine note à note. Pourquoi abandonner la cuisine traditionnelle pour la cuisine note à note ? Pourquoi adopter la cuisine note à note ? D'ailleurs, il faut aussi se demander si l'alternative proposée – abandonner la cuisine traditionnelle ou rejeter la cuisine note à note – est bien juste : ne pourrions-nous, comme pour la cuisine moléculaire, ajouter la cuisine note à note à la cuisine traditionnelle ? Conserver la cuisine traditionnelle, ajouter la cuisine note à note, et produire des hybrides ?

La question technique

La première des questions à se poser ici est la nature des composés utilisables. Le monde culinaire utilise déjà des « composés » très purs, tels l'eau, le chlorure de sodium, le saccharose, la gélatine... Le public ignore souvent que ces composés ont fait l'objet de préparations industrielles : extraction, purification, modifications technologiques variées (des agents antimottants* pour les poudres par exemple)... Bien d'autres composés pourraient être préparés – divers

saccharides, acides aminés, glycérides... –, notamment parce que l'industrie alimentaire les prépare déjà pour les introduire dans des formulations. Par exemple, l'industrie des additifs alimentaires produit des colorants, des vitamines, des agents de conservation, des polysaccharides gélifiants ou épaississants... Certes les additifs ne sont pas réglementés comme des ingrédients alimentaires pour l'instant, mais ne pourraient-ils pas l'être dans un futur proche ?

D'autre part, la question de la pureté des composés utilisables incite – comme cela a été signalé pour la musique par synthétiseur – à élargir la palette des produits utilisables à des mélanges simples, ce que fait déjà l'industrie, notamment avec le craquage du blé ou du lait. La « gélatine », par exemple, n'est pas « pure », au sens de « formée de molécules d'une sorte », car il y a une forte dispersion en masse des chaînes polypeptidiques provenant de l'extraction du collagène des tissus animaux. De même, l'amidon n'est pas pur, puisqu'il est fait de deux composés majoritaires : l'amylopectine et l'amylose (on devrait dire les amyloses, puisqu'ici encore, il n'y a pas d'homogénéité moléculaire absolue). En passant, n'oublions pas que, puisque l'amidon tombe ainsi dans la liste des produits utilisables pour la cuisine note à note, les techniques de la pâtisserie sont récupérables pour la composition des mets note à note.

Revenons toutefois à la question du craquage des produits végétaux ou animaux, ce que l'on pourrait aussi nommer pour partie du fractionnement. Du blé, l'industrie extrait des polysaccharides, des protéines et acides aminés, des tensioactifs... Du lait, elle récupère des acides aminés, des peptides, des protéines, des glycérides... Ne pourrait-on faire de même à partir des tissus végétaux et animaux ? Ne pourrait-on de même utiliser des procédés de séparation, à l'aide d'osmose inverse, de distillation sous vide, etc., pour obtenir des fractions « raisonnablement » pures, utilisables ensuite pour la cuisine note à note ?

De nombreux groupes de recherche technologique s'activent autour de cette idée, et des collègues de l'INRA de Montpellier ont ainsi mis au point une technique à base d'osmose inverse pour récupérer la fraction phénolique totale du jus de raisin. Il est intéressant de signaler à ce propos que cette fraction diffère (évidemment) du tout au tout selon que le produit de départ est un jus de raisin de type Syrah ou Pinot par exemple : la diversité des ingrédients initiaux n'est pas plus gommée par le procédé que la cuisson n'oblitére l'origine des viandes que fait griller le cuisinier.

Cette question des « ingrédients » ayant été évoquée, il faut considérer celle de leur « assemblage ». Cette fois, on n'oubliera pas que les aliments classiques sont des systèmes matériels majoritairement colloïdaux, avec souvent une proportion d'eau prépondérante. Or de nombreux composés ont une solubilité réduite dans un tel milieu : l'émulsification doit donc être considérée comme la première des opérations nécessaires à la constitution des mets note



Profondeur iodée de poule et saint-pierre, écume et transparence de spaghettis aux cèpes : dans ce plat, il y a de la poudre d'eau de mer, de l'agar-agar, de l'amylopectine... et hélas un vrai cèpe. Photo : H. This.

à note, mais ce n'est pas la seule, et toutes les techniques de dispersion trouveront leur usage.

Lors de cet assemblage, les diverses propriétés biologiques des aliments devront être considérées ; certes le contenu nutritif est important, mais ce serait une erreur d'oublier que les aliments doivent stimuler des récepteurs sensoriels variés : visuels, olfactifs, sapictifs, trigéminaux, tactiles, thermiques... Se posent là d'innombrables questions sans réponse aujourd'hui. Par exemple, si l'on sait déterminer le spectre d'absorption lumineux d'un mélange de pigments dont on connaît les spectres individuels, on ne sait pas prévoir la couleur exacte du mélange. Quand on mélange des composés odorants en des proportions voisines de leur limite de perception, des odeurs imprévisibles sont obtenues. Pis encore, le mélange de seulement deux composés odorants n'est pas une affaire réglée : engendrent-ils un accord, ou une fusion ?

Du point de vue des saveurs, la chose est encore plus grave, parce que l'on ignore même les récepteurs et leurs substrats, et que l'on connaît depuis une petite décennie seulement l'existence de récepteurs des acides gras insaturés à longue chaîne dans les papilles, ce qui laisse présager d'autres découvertes d'importance capitale pour le champ gustatif. En attendant, on n'hésitera pas à utiliser des acides citrique, tartrique, malique, acétique... ou encore des saccharides comme le glucose et le fructose, à côté de ce saccharose qui est notre quotidien ancien.

Pour les effets trigéminaux, quelques composés frais ou piquants sont connus, tels l'eugénol (composé odorant du clou de girofle, mais également avec une action trigéminal), le menthol (un de ses énantiomères seulement est frais), la pipérine (un des piquants du poivre), la capsaïcine (un des nombreux composés piquants des piments), l'éthanol, le bicarbonate de sodium...

Du point de vue des consistances, là encore des travaux technologiques passionnants sont à effectuer, car la réalisation de matières colloïdales, « molles », reste très insuffisamment étudiée. La réalisation de « simples » émulsions multiples est réputée difficile, mais plus généralement, il serait bien abusif de penser que la question de la texturation des produits formulés a été résolue par la mise au point des surimis et autres systèmes analogues. Qui réalisera une consistance analogue à celle d'une pomme ou d'une poire ? Non seulement la question d'un prototype n'est pas réglée, mais celle d'une production régulière reste très éloignée.

Bref, il y a beaucoup à faire, beaucoup à étudier, pour la science et la technologie. Terminons toutefois ce paragraphe sur une observation importante, à savoir qu'il serait bien peu intéressant de « reproduire » des ingrédients alimentaires qui existent déjà. De même que le synthétiseur peut faire des sons de piano ou de violon, la cuisine note à note pourrait évidemment reproduire des vins, des vins cuits, des carottes, de la viande, mais à quoi bon, à part pour des applications particulières, telle la composition de mets à



Une framboise véritable dépare (!) ce dessert note à note... Photo : H. This.

connotation familière pour des astronautes qui voyageraient longtemps ? Non, il vaut bien mieux explorer cet immense continent de mets qui n'ont jamais été réalisés.

Un simple calcul montre que le terme « immense continent » n'est pas usurpé. Supposons que le nombre d'ingrédients alimentaires classiques soit de l'ordre de 1 000 et qu'une recette classique fasse usage de dix ingrédients classiques : le nombre de combinaisons possibles est alors 1 000 à la puissance 10, soit 10 à la puissance 30. En revanche, si l'on suppose que le nombre de composés différents présents dans les aliments est de l'ordre de 1 000, et que le nombre de composés qui seront utilisés dans un plat note à note est de l'ordre de 1 000, alors le nombre de possibilités est de l'ordre de 10 à la puissance 3 000... sans compter que, dans ce dernier cas, la concentration de chaque composé peut varier, ce qui signifie en réalité que le nouveau continent est infiniment plus grand que l'ancien. À quoi bon alors reproduire notre petit monde ?

La question nutritionnelle

Ici, il faut commencer par signaler que l'alimentation classique n'est pas une garantie de bonne santé : la preuve en est dans la pandémie actuelle d'obésité ! Évidemment, quelques-uns observeront que c'est le régime alimentaire moderne, déséquilibré, qui est responsable de ces maux, mais il serait sans doute plus juste de penser que c'est plutôt l'abondance alimentaire, inédite dans nos générations actuelles, qui met l'être humain dans une position alimentaire pour laquelle il n'est pas préparé. En effet, l'espèce humaine a surtout dû faire face à des alternances d'abondance et de pénurie, et la nutrigénétique ne cesse de découvrir les mécanismes physiologiques qui ont assuré la survie et la propagation de l'espèce, tel par exemple le fait qu'un apport excessif conduit non pas à l'élimination augmentée, comme on pourrait le souhaiter dans une société d'excès alimentaire, mais au contraire à un meilleur stockage des graisses (en vue d'une pénurie prochaine).

La question de la cuisine traditionnelle étant ainsi réglée, passons à celle de l'intérêt nutritionnel de la cuisine note à note. Cette question s'apparente à celle de l'allègement, posée par l'industrie alimentaire depuis quelques décennies. L'utilisation d'édulcorants intenses conduit-elle à la surconsommation compensatrice ? La consommation d'aliments allégés (par de l'air, de l'eau) provoque-t-elle des compensations ? Les travaux déjà effectués seront un bon

départ pour l'étude de l'influence à long terme de la cuisine note à note.

Évidemment, il y a aussi la question des vitamines, des oligo-éléments et de tous les nutriments en général, bien explorée par la science de la nutrition. Ce serait naïf de croire qu'elle est résolue, car une étude européenne prospective de supplémentation en vitamine E (le nom par lequel on désigne collectivement un groupe de composés hydrophobes ayant des activités antioxydantes particulières), par exemple, a été arrêtée en raison d'une incidence supérieure de décès dans le groupe supplémenté (chez les fumeurs, certes). Là encore, des études scientifiques et technologiques sont nécessaires.

La question toxicologique

Ce qui nous conduit à la question toxicologique. Oui, nous ne connaissons pas bien les mécanismes des composés dans l'organisme, et la nutrition découvre régulièrement des effets extraordinaires, tel le polymorphisme des cytochromes P 450 ou, tout récemment, le transfert de gènes de bactéries qui colonisent les algues vers les bactéries intestinales des personnes qui consomment ces mêmes algues. Sans compter qu'on ne comprend pas pourquoi l'estragole (ou para-allyl-anisole) est un composé toxique (par son dérivé hydroxylé), alors qu'on ne dépiste pas de surmortalité chez les populations qui consomment beaucoup de basilic (où l'estragole est abondant).

Pour autant, la cuisine note à note ne fera pas différemment de la cuisine classique, laquelle emploie des ingrédients végétaux ou animaux dont on n'a pas testé l'innocuité. Car c'est un des paradoxes de l'alimentation moderne que les aliments nouveaux fassent l'objet d'une réglementation bien plus stricte que les aliments anciens, dont beaucoup seraient interdits à la vente s'ils ne bénéficiaient pas de leur ancienneté.

La cuisine note à note pourra, elle, très simplement, éviter les benzopyrènes... en ne les ajoutant pas. Elle évitera la myristicine toxique de la noix de muscade, l'estragole de l'estragon et du basilic, les glycoalcaloïdes des pommes de terre et des tomates, certains glucosinolates des choux, certains composés phénoliques des tissus végétaux, etc. en ne les utilisant pas, ce qui nécessitera des études, au moins si cette cuisine est destinée à la vente puisque le public, lui, peut faire ce qu'il veut (des barbecues, fumer...).

La question de la réglementation des ventes de produits alimentaires sera ainsi analogue à celle de la vente d'azote liquide aux cuisiniers « moléculaires », à la vente de sondes à ultrasons, à l'emploi de résistances chauffantes à circulation d'eau pour la cuisson à basse température... L'évolution des pratiques imposera des réglementations spécifiques, tout comme l'introduction du gaz ou de l'électricité à tous les étages ont imposé des normes de sécurité spéciales. Et il faut sans doute s'attendre à des accidents, non pas que la cuisine note à note soit plus dangereuse que l'usage d'un couteau de cuisine, mais surtout parce que le monde culinaire (domestique, commercial) contient sa proportion habituelle d'inconscients et d'imprudents qui sauront, comme un jeune Allemand avant l'été, négliger les précautions et se faire exploser les mains et le bas du ventre à l'aide d'azote liquide conservé dans une bouteille thermos hermétiquement fermée !

Surtout, ce que je propose de retenir pour ce paragraphe, c'est que la question scientifique et technologique est à nouveau posée. Nous devons mieux apprendre l'effet des composés sur l'organisme. Il serait temps !

La question artistique

La notion d'art est complexe, mais je propose, pour faire bref, que l'on admette ici que l'art culinaire, comme la peinture, la musique, la sculpture et les autres arts, vise la création d'émotions. Les artistes n'ont cessé d'introduire du nouveau dans leurs œuvres, et les gourmands sont en quête de sensations nouvelles. La cuisine note à note a de quoi satisfaire ces groupes, en raison du nombre considérable de possibilités nouvelles qu'elle permet.

En revanche, la production d'œuvres note à note s'est déjà révélée difficile, parce que les cuisiniers qui s'y sont livrés, ne connaissant pas l'alphabet gustatif des composés, ont dû l'apprendre avant de former des mots qui aient du sens. Car la cuisine note à note est déjà en route. J'ai voulu que le cuisinier français Pierre Gagnaire (qui a des restaurants à Paris, Londres, Tokyo, Dubaï, Hong Kong, Moscou, Courchevel, Berlin, Las Vegas et Séoul) soit le premier de l'histoire de la cuisine à produire un plat entièrement note à note, et après plusieurs mois de travail, il a présenté un tel plat lors d'un repas de presse à Hong Kong. Puis lors de l'été 2010, les cuisiniers alsaciens Hubert Maetz et Aline Kuentz ont réalisé un plat qu'ils ont montré lors des journées scientifiques franco-japonaises à Strasbourg. Plus récemment, des professeurs de cuisine de l'école Le Cordon Bleu, à Paris, ont créé un menu note à note pour un groupe restreint. Enfin, la veille du lancement à l'UNESCO de l'Année internationale de la chimie, Jean-Pierre Biffi et son équipe de la société de traiteur Potel et Chabot ont réalisé un repas note à note pour plus d'une centaine de personnes.

Dans chaque cas, les cuisiniers se sont procuré des produits qu'ils ne connaissaient pas, et ils ont appris à composer ces produits afin de réaliser des œuvres parfois remarquables, aux goûts inédits, pour les convives et pour eux-mêmes.

Un mot pour ceux qui craignent de voir disparaître leur pot-au-feu, cassoulet ou choucroute natal : en matière d'art, il n'y a pas de remplacement, mais il y a ajout et choix augmenté. Debussy n'a pas fait disparaître Mozart ni Bach ; Picasso ou Buffet ne nous ont pas empêchés de continuer à admirer Rembrandt ou Brueghel. De même, la cuisine moléculaire n'a pas fait disparaître la nouvelle cuisine, ni la cuisine fusion, ni la cuisine classique, haute ou de terroir... et la cuisine note à note sera seulement un ajout artistique.

La question économique

À combien reviendra la cuisine note à note ? Sera-t-elle plus coûteuse que la cuisine actuelle ? Cette fois, la question énergétique doit être prise en compte, parce que l'augmentation attendue du coût de l'énergie sera peut-être la clé du succès de la cuisine note à note. Aujourd'hui, pour réduire du vin ou du bouillon en vue de produire une sauce, il faut principalement évaporer de l'eau. En supposant une réduction telle que les professionnels la pratiquent (par exemple des deux tiers), on calcule une quantité d'énergie de 0,417 kWh, soit un coût de 0,05 euros par sauce.

Plus généralement, la question de l'énergie a été très peu posée par la cuisine classique, qui n'hésite pas à porter des viandes à des températures atteignant 200 °C afin de produire des composés qui pourraient être immédiatement accessibles par la cuisine note à note, quitte à être produits en masse, à des coûts bien inférieurs aux coûts individuels (cela revient au même coût de rôtir dix poulets ou un seul dans un four !).

D'autre part, il ne sera pas nécessaire de synthétiser les composés utilisés, et, bien souvent, il sera préférable de les extraire de produits végétaux. Les chimistes savent bien qu'il a fallu des centaines de chimistes-ans pour synthétiser la vitamine B12, de sorte qu'en l'absence d'une synthèse efficace, l'agriculture et l'extraction restent des procédés économiquement privilégiés. Cette observation conduit à signaler que la cuisine note à note n'a pas vocation d'utiliser simplement des produits de synthèse, mais seulement des composés. Ce qui nous conduit à...

La question politique et sociale

Les premiers essais de cuisine note à note ont inmanquablement suscité la crainte, fondée sur l'idée fantasmagique que cette cuisine ferait « manger de la chimie ». Là, comme pour les OGM par exemple, des idées politiques se mêlent confusément à des idées variées, et la cuisine note à note ne s'imposera que si des éclaircissements sont bien donnés et si l'argument d'autorité est mis en œuvre, comme l'avait bien compris Augustin Parmentier quand il fit manger des pommes de terre au roi.

Cela étant, au-delà de la volonté d'imposer la cuisine note à note, pour toutes les raisons préalablement évoquées, ne doit-on pas craindre, comme pour les OGM, des conséquences pour les systèmes classiques d'organisation humaine ? Que deviendraient les agriculteurs dans l'hypothèse bien improbable où toute la cuisine serait note à note ? Ce sont là des questions qui dépassent de beaucoup le cadre de *L'Actualité Chimique* (quoi que...), mais qui appellent notamment la réponse suivante : de même que les vignerons gagnent de la valeur en produisant du vin plutôt que du raisin, des individus – et pas seulement des industries – peuvent s'enrichir en produisant des fractions à partir des produits végétaux ou animaux classiques, aujourd'hui trop bon marchés pour qu'ils puissent en vivre, parfois.

Finalement, au terme de cet examen des questions posées par la proposition de la cuisine note à note, il reste la question scientifique. Nous avons vu plusieurs fois que la cuisine note à note pose à la science des questions nouvelles. Cela n'est pas nouveau dans l'histoire de la chimie, laquelle s'est souvent développée à partir des « arts chimiques ». Une nouvelle occasion se présente.

* Les agents antimottants évitent la formation d'agglomérats dus à l'humidité. Par exemple, pour rester sous forme de poudre fine et dispersée, le sucre glace est additionné de quelques pourcents d'amidon de pomme de terre ou de maïs.

[1] This H., Dix ans de gastronomie moléculaire, *L'Act. Chim.*, 2011, 353-354, numéro spécial « La chimie prépare votre avenir - Volume 2 » à paraître.

[2] This H., La gastronomie moléculaire, *L'Act. Chim.*, juin-juillet 1995, p. 42.



Hervé This

est physico-chimiste INRA* et directeur scientifique de la Fondation « Science et culture alimentaire » de l'Académie des sciences.

* Équipe de gastronomie moléculaire, UMR 1145, INRA/Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech), 16 rue Claude Bernard, F-75005 Paris.
Courriel : herve.this@paris.inra.fr
<http://sites.google.com/site/travauxdehervethis>