

# Séminaire de gastronomie moléculaire

Organisé par le

**Centre International de Gastronomie moléculaire AgroParisTech- INRAE**  
Sous le haut patronage de l'Académie d'agriculture de France  
au  
**Lycée Guillaume Tirel, Paris**

14 juin 2023

**Thèmes traités lors de ce séminaire :**

**Salades, assaisonnements et salades cuites**

## Dans ce compte rendu :

- 1- Choix du prochain séminaire
- 2- Travaux du mois
- 3- Points divers
- 4- Acclimatation de la « cuisine note à note »
- 5- Pour mémoire, ce que sont ces séminaires

Annexe : d'autres précisions culinaires à tester

## Notes liminaires :

1. Ce compte rendu est préparé à partir de notes prises durant les séminaires. Si des erreurs se sont introduites, merci de les signaler à [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr)
2. Ce compte rendu contribuera à augmenter le résumé des 20 années de séminaires de gastronomie moléculaire, qui se trouve sur : <http://www2.agroparistech.fr/- Les- Seminaires- de- gastronomie- moleculaire->
3. À propos de nos travaux expérimentaux, on rappelle tout d'abord qu'ils sont effectués à titre d'exemple : ils veulent inviter les

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



lecteurs des comptes rendus à reproduire les expériences décrites... et à envoyer leur compte rendu à [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr), avec autant de précisions expérimentales que possible, en vue de comparaisons ultérieures.

4. Depuis le début de ces séminaires, je répète que nos expériences ne valent que dans les conditions exactes où elles sont effectuées. Elles défrichent, mais beaucoup reste à faire.

Et, en particulier pour ce compte rendu, ce n'est pas avec la cuisson de quelques échantillons que l'on trouvera la solution à des questions difficiles. D'ailleurs, il faudrait au minimum trois répétitions de l'expérience pour tirer des conclusions, ce que nous n'avons pas toujours le temps de faire dans les 2 heures du séminaire.

On invite évidemment les collègues enseignants à organiser des séances de travaux pratiques avec leurs élèves pour faire ces expérimentations qui doivent poursuivre nos expériences préliminaires, un peu rapides.

5. On verra ici que je m'efforce d'améliorer la rédaction de ces comptes rendus des séminaires : j'en change d'abord l'ordre, ce qui est évidemment très superficiel, j'en conviens, afin de mettre l'emphase sur nos études expérimentales, avec l'objectif d'inviter chacun à les reproduire, comme dit précédemment.

6. J'insiste un peu : nos expériences n'ont pas la rigueur de celles que nous faisons en laboratoire, et elles sont là surtout à titre d'exemple. Elles posent des questions, elles entament la réflexion méthodologique sur la manière de tester les précisions culinaires, elles discutent des descriptions théoriques, mais j'insiste : il faut surtout que les lecteurs de ce compte rendu partent rapidement en cuisine pour reproduire les expériences.

7. Cela étant, on n'oubliera pas qu'il suffit d'un seul contre-exemple à une loi générale pour abattre la loi générale. Par exemple, on verra plus loin que, même s'il est vrai que, dans nos expériences, un pâton qui a reposé a été abaissé et enfourné alors qu'il était encore froid, sortant du réfrigérateur, qu'il n'était donc pas à la même température que la première moitié, qui n'avait pas reposé, il n'en reste pas moins que les faits sont là et la loi générale a été abattue. Au fond, c'est là un résultat positif : on progresse en cernant mieux les théories.

## 1- Choix du thème du prochain séminaire

Nous nous décidons pour : « **Les degrés de température et le brunissement des pâtes** ».

Et il restera à examiner

La dorure 2 : il faudra explorer les différences éventuelles dues au support, à savoir pain, feuilletage, brioche, bretzel, pâte à choux.

Si l'on a du temps, dans cette seconde séance, on testera des dorures note à note, avec huile, poudre de blanc d'œuf, eau, saccharose, glucose, fructose, lécithines.

Et l'on testera des préparations pour dorures additionnées de divers produits : café, chocolat.

A propos d'une "soupe mitonnée (Jules Gouffé, Le livre de cuisine, p. 53), Gouffé affirme que le pain cassé et non coupé se détrempe plus facilement.

La recette est : "Bouillon dans lequel on a cassé du pain en morceaux, puis mijoté pendant 20 minutes. La soupe est terminée lorsque le pain est entièrement dissous et que la soupe est arrivée à consistance d'une bouillie".

## 2- Thème expérimental du mois

Dans ce séminaire, nous testons en série plusieurs idées relatives aux salades et à leurs assaisonnements.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



## 2.1. À propos de croquant

Nous partons d'une idée donnée par Antoine Westermann, dans *Saveurs d'Alsace*, p. 39 : « La salade prend vraiment du croquant quand elle est laissée à tremper ».

On observe que d'autres conseils sont donnés dans d'autres livres : certains cuisiniers recommandent le trempage dans l'eau chaude, dans l'eau tiède, dans l'eau glacée.

Disposant d'une laitue qui avait un peu attendu, nous la lavons à l'eau courante froide, et la coupons en deux par le travers. Puis nous épongeons immédiatement les feuilles. Une moitié est laissée à l'air libre (30 °C), tandis que l'autre moitié est mise dans l'eau froide (16 h 15).

Puis, après 77 minutes, nous sortons la demi-salade de l'eau où elle trempait, et nous l'épongeons (papier absorbant).

Nous préparons l'expérience en découpant les feuilles à la main. Puis nous organisons un test triangulaire pour savoir si des dégustateurs reconnaîtraient des différences. Du point de vue statistique, nous ne pouvons pas dire que les jurés voient de différence de croquant, même avec de possibles différences de température entre les feuilles qui avaient séché à l'air et les feuilles qui avaient été trempées.

On observe que la salade utilisée n'était pas très flétrie, et l'on pourra reproduire l'expérience avec d'autres salades, et d'autres températures du bain de trempage.

Enfin, à propos de la division des feuilles, on répète que les feuilles ont été découpées à la main, mais que la littérature culinaire fait état de conseils à ce propos. Par exemple :

En 1892, le célèbre *Complete Cookery Book* de madame Alting-Mees indique (p. 61) : « *Never cut the leaves, break them or use a silver knife or a paper knife* » (Ne coupez jamais les feuilles, déchirez-les ou utiliser un couteau en argent ou un couteau à papier).

En 1903, dans *l'Ecole des cuisinières*, Urbain Dubois écrit (p. CXXI) que « pour faire la salade, c'est-à-dire pour l'assaisonner ou la mélanger avec les ingrédients qui lui sont appliqués, on se sert d'une cuiller et d'une fourchette en buis ou en ivoire, mais jamais en métal ».

Après le séminaire, Sylvia Petrowitsch indique :

Quand j'ai une salade même très flétrie, je ne la jette jamais. J'essaie toujours d'en récupérer le plus possible. Si elle est très flétrie, après avoir séparé toutes les feuilles, je les laisse tremper à l'air ambiant, toute la nuit (minimum 6 heures), dans de l'eau froide au départ.

A l'issue de ce long temps de trempage, j'obtiens 3 types de feuilles :

- celles qui restent flétries même après ce long temps de trempage : je les jette.
- celles qui sont bien réhydratées, mais qui ont perdu leur couleur verte homogène. Elles ont des

tâches translucides et d'autres tâches vert très foncé.

- celles qui sont bien réhydratées et qui ont conservé leur couleur verte homogène d'origine. C'est la majorité : salade récupérée.

## 2.2. Eviter l'acidité excessive

La question de l'assaisonnement des salades est discutée à l'infini, et l'on connaît le dicton « Il faut quatre hommes pour faire une salade : un prodigue pour l'huile, un avare pour le vinaigre, un sage pour le sel et un fou pour le poivre », attribué au poète François Coppée (1842-1908).

Ici, nous testons une précision culinaire due au « Baron Brisse » (le journaliste Léon Brisse), dont les livres ont souvent été pris en flagrant délit de superficialité (disons par litote).

Dans *La petite cuisine du Baron Brisse* (E. Donnaud, 1875), il écrit p. 310 : « Pour l'assaisonnement des salades, on peut employer le système du célèbre Chaptal. Il consiste à saturer la salade avec de l'huile assaisonnée de poivre et de sel, avant d'y mettre le vinaigre. La salade ne peut ainsi jamais être trop vinaigrée, car si on en met par excès, il glisse sur l'huile et tombe au fond du saladier ».

Cette question de l'huile qui protégerait les feuilles a été largement discutée, et il est exact que l'huile s'étale plus sur les feuilles de salade que le vinaigre qui, lui, roule dessus sans les mouiller : les tissus végétaux sont en effet recouverts de « cires » hydrophobes (et c'est bien l'huile qui « cuit » les salades, plutôt que le vinaigre).

Pour tester l'idée transmise par Brisse, on lave une laitue, puis on sèche les feuilles au papier absorbant, et l'on déchire les feuilles avant de les mettre dans un saladier.

On verse dessus un tiers de litre d'huile de tournesol Coppelina (considéré comme très excessif par les personnes qui font la manipulation).

Enfin, on verse un demi-litre de vinaigre de vin (vinaigre de vin rouge affiné en fût de chêne, Fuchs) sur les feuilles.

On goûte les feuilles sans les secouer : elles sont épouvantablement vinaigrées.

Puis on secoue les feuilles avant de les goûter : elles restent très excessivement vinaigrées (impossibles à servir, selon les professionnels présents).



On s'interroge sur la possibilité que l'huile et le vinaigre forment une émulsion, dont les gouttes adhèreraient aux feuilles : l'assaisonnement est vigoureusement brassé, avant que nous goûtions à nouveau les feuilles, toujours en les secouant pour les débarrasser de l'excès de liquide. Cette fois, encore, la salade est excessivement vinaigrée, mais nous ne voyons pas de différence avec la dégustation précédente.

Enfin, nous cherchons à produire une émulsion avec seulement le vinaigre et l'huile : quand les quantités d'huile sont faibles, une émulsion semble être obtenue, mais à la deuxième cuillerée d'huile, la séparation de phase a clairement lieu.

Nous concluons, en tout cas, que l'idée donnée par Brisse est réfutée (une fois de plus!).

### 2.3. L'assaisonnement de Raspail

Si l'idée précédente avait été attribuée à un scientifique (le chimiste français Jean-Antoine Chaptal, 1756-1832), la suivante l'est aussi, mais cette fois, c'est au chimiste, botaniste et homme politique François Vincent Raspail (1794-1878) qu'elle est attribuée. Il est d'ailleurs amusant d'observer que les deux personnalités ont versé dans la politique, après des formations et des débuts de carrière scientifique. Pour Raspail, il fut l'auteur de nombreuses publications de médecine populaire et de règles d'hygiène, persuadé de l'importance d'éduquer le peuple pour l'amener à se soigner lui-même, sans le secours de la Faculté et de la médecine officielle. Parmi les œuvres médicales principales de Raspail mettant en avant le camphre, citons l'*Histoire naturelle de la santé et de la maladie chez les végétaux et chez les animaux en général et en particulier chez l'homme* suivie du formulaire pour une nouvelle méthode de traitement hygiénique et curatif, 1843 et surtout *Le Manuel annuaire de santé* à partir de 1846.

La précision culinaire en question, ici, est donnée par E. Auricoste de Lazarque, qui a écrit une étonnante *Cuisine messine* (Sidot Frères, Nancy), en 1909. Il écrit p. 118 :  
« *Salade à la méthode Raspail. Faites dissoudre 5 minutes une cuillerée à café de poivre, une cuillerée à bouche de sel dans une cuillerée de bon vinaigre, avec une grosse pincée de persil et cerfeuil hachés menus. Broyez et remuez jusqu'à ce que le sel paraisse fondu ; Ajoutez trois bonnes cuillerées d'huile et battez fortement. Placez la salade et remuez-la bien. Vous croyez que le saladier va renfermer ainsi un volcan prêt à faire feu ? Eh bien ! Pas du tout : les estomacs les plus guindés se dérident à cette préparation, ils y puisent une bonne digestion et un nouvel appétit. Voir les anecdotes racontées à ce sujet par Raspail dans un traité d'hygiène d'où j'ai extrait cette recette* ».

Nous préparons les expérimentations en discutant la question de savoir ce qu'est une « cuillerée à bouche ». Il apparaît que cela correspond à la « cuillerée à table », ou notre moderne cuillerée à soupe.

Nous testons expérimentalement la précision en remplaçant le persil et le cerfeuil par de la salade : en la broyant avec sel et poivre, nous obtenons une pâte (un « saladolli », plutôt qu'un « persilloli » ou un « cerfeuilollie », très comparable du point de vue physico-chimique, même si le goût diffère), que nous délayons avec le vinaigre.

**Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae**



Lors de ces opérations préalables, nous nous étonnons que la quantité considérable de poivre et de sel (nous utilisons pourtant une cuillerée à café, que nous emplissons à ras, sans plus). Puis nous ajoutons les trois cuillerées d'huile prescrites, avant d'ajouter la salade, en quantité proportionnée à l'assaisonnement.

Cette fois, la dégustation confirme que les quantités de sel, de poivre, de vinaigre sont excessives. D'ailleurs, il est amusant d'observer qu'Auricoste évoquer le feu d'un volcan, en indiquant qu'il sera évité... alors que précisément nous avons la bouche en feu après la dégustation. La salade ainsi assaisonnée est jugée in mangeable par les dégustateurs.



En revanche, nous ne pouvons pas tester la recette de la grand-mère d'Isabelle Girod-Quilain, car nous n'avons pas prévu de moutarde :

*« Pour réaliser une vinaigrette, la mise en œuvre des ingrédients doit suivre un ordre précis. Il convient de commencer par mettre au fond du bol la moutarde (très peu), de l'assaisonner, et de disperser patiemment celle-ci dans le vinaigre. On ajoute l'huile seulement lorsque le mélange initial est homogène, à raison de 2/3 huile pour 1/3 de vinaigre ».*

**Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae**

Observons que, pour les professionnels présents, cette sauce n'est pas une « vinaigrette », laquelle comporte seulement vinaigre, huile, sel et poivre. Elle s'apparente plutôt à une « rémoulade », en raison de la présence de moutarde. Et d'autres expériences montrent que si le vinaigre et la moutarde se mêlent facilement (la moutarde est une suspension de particules de moutarde dispersées dans du vinaigre ou du verjus), l'ajout d'huile, en fouettant, forme effectivement une émulsion, laquelle est métastabilisée par les composés tensioactifs libérés par le broyage de la moutarde (des protéines, des phospholipides).

À ce sujet, on renvoie vers les billets terminologiques des *Nouvelles gastronomiques* (<https://nouvellesgastronomiques.com/>).

Pour la « vinaigrette » :

### ***La vinaigrette, par H. This***

*Nous sommes bien d'accord : la dénomination des mets doit revenir à ceux qui l'ont initialement utilisée, et pour savoir ce qu'est une vinaigrette, il faut donc remonter dans le temps.*

*Commençons au Larousse gastronomique, qui dit simplement, et sans référence, que la vinaigrette est une émulsion d'un corps gras et d'un produit acide. Ce texte confond tout, puisqu'il admet aussi bien de la crème et du jus de citron, que du vinaigre et de l'huile. Décidément, oublions un texte aussi peu éclairant.*

*Le Guide culinaire ? Ce n'est guère mieux, puisqu'il confond la « Ravigote (ou Vinaigrette) », pour une sauce qui réunit de l'huile, du vinaigre, des câpres, du persil, cerfeuil, estragon et ciboulettes, oignon, sel et poivre. Oui, la présence des herbes fait la ravigote, et le seul mérite que l'on puisse reconnaître ici, c'est de ne pas avoir confondu avec la rémoulade, qui, elle, contient de la moutarde.*

*Remontons donc dans le temps, pour voir si nous trouvons mieux que ce livre que je n'aime pas, parce qu'il a donné l'apparence d'un livre savant, en entérinant des définitions fautives.*

*Urbain Dubois, par exemple, écrit ainsi : « Vinaigrette : Délayez dans une terrine, une cuillerée de moutarde, avec de l'huile et du vinaigre; ajoutez sel et poivre, oignon, échalote, persil, cerfeuil et estragon hachés; ajoutez quelques câpres entières. » Pas terrible : cela, c'est une rémoulade en ravigote !*

*Allons, montons plus loin encore, avec le Ménagier de Paris, publié vers 1393... qui dit ainsi « sauce faite d'huile, de vinaigre et de divers condiments » (Ménagier de Paris, II, p. 108). Voici qui est plus clair... à cela près que l'on trouve aussi « Prenez la menue-haste d'un porc, laquelle soit bien lavé et eschaudée, puis rostie comme à demy sur le greil : puis minciez par morceaux, puis les mettez en un pot de terre, du sain et des oignons coupés par rouelles, et mettez le pot sur le charbon, et hochiez souvent. Et quand tout sera bien frit ou cuit, si y mettez du bouillon de beuf, et faites tout boullir, puis broiez pain halé, gingembre, graine, saffran, etc., et deffaites de vin et de vinaigre, et taites tout boullir, et dit être brune. » En traduisant, il s'agit de prendre de la viande de porc rôtie, avec de la graisse, des oignons ; on cuit, on ajoute du bouillon, puis du pain grillé, des épices, et du vin et du vinaigre, avant de faire bouillir : rien à voir avec ce que nous disons aujourd'hui être une vinaigrette.*

*Cette recette est-elle une particularité exceptionnelle ? Non, car c'est presque la même que celle du Viandier. C'est si l'on peut dire la véritable recette ! Et notre vague mélange moderne de vinaigre et d'huile, parfois agrémenté de moutarde, n'est qu'une bien minable préparation... sans*

**Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae**

*grand intérêt culinaire d'ailleurs.*

On observe aussi que les émulsions de type huile dans eau (on les note O/W, avec O pour oil, huile, et W pour water, eau) se font bien quand on disperse l'huile dans l'eau, et non pas l'eau dans l'huile : c'est la raison pour laquelle l'ajout d'huile doit se faire très lentement, au début de la préparation des sauces mayonnaises (qui sont de telles émulsions O/W), et c'est ainsi que l'on peut faire tourner des mayonnaise (on ajoute d'un coup une grande quantité d'huile, et l'on mélange doucement).

#### 2.4. A propos de salades blanchies

On termine le séminaire en testant expérimentalement une idée proposée par le cuisinier Gérard Vié, dans *Le potager du roy* (Éditions Art Lys, Versailles, 1999, p. 72) :

*« Otez les premières feuilles et lavez soigneusement, dans plusieurs eaux, les petits coeurs de laitues, puis faites-les blanchir cinq minutes dans l'eau bouillante. En aucun cas, l'eau ne doit cesser de bouillir, sinon vos laitues jauniraient ».*

Souvent, le blanchiment est une pratique utilisée pour inactiver des enzymes et stopper des processus de dégradation des végétaux, ou pour le désamériser, ou encore pour en changer la consistance.

On s'étonne donc de cette opération, à moins que ce « blanchiment » ne soit en réalité une cuisson. D'autre part, on comprend mal comment les coeurs de laitues jauniraient... alors qu'ils sont jaunes (contrairement aux feuilles plus externes, qui sont vertes).



Pour l'expérience, nous décidons de :

- laver une laitue
- diviser le coeur en deux (par le travers)
- cuire une moitié dans de l'eau bouillante pendant 5 minutes sans discontinuer
- cuire l'autre moitié pendant 2 minutes 30, sortir la casserole du feu pendant 1 minute, puis faire bouillir à nouveau pendant 2 minutes.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



Avant l'expérience, nous observons que la cuisson de la seconde moitié est plus longue (même sans ébullition), de sorte que cela pourrait augmenter des « dégradations ».

Reste que nous organisons un test triangulaire visuel... et que nous ne voyons pas de différence de couleur.

Dans les casseroles, on a le sentiment de voir une différence, mais quand on met les deux liquides sur des assiettes blanches, on détecte que la différence était due à des différences entre les casseroles, mais pas entre les liquides.

Finalement, nous concluons que l'idée proposée ne tient pas.

Nous terminons en répondant à une question à propos d'imprégnation éventuelle des salades par la vinaigrette.

On commence par expliquer que certains tissus végétaux contiennent de l'air (par exemple, les pommes contiennent 25 % de leur volume en air), et que des imprégnations sous vide permettent effectivement de remplacer l'air par un liquide (placé dans la poche mise sous vide). Pour de la salade, la proportion d'air est inférieure, mais la possibilité existe.

En revanche, la question faisait état de « métabolites primaires ou secondaires », et l'on comprend mal pourquoi cette mention était faite, en relation avec l'imprégnation éventuelle des salades.

De même, on répond que certaines salades commercialisées sont effectivement mises dans des atmosphères modifiées : les gaz sont considérés comme des additifs (diazote N<sub>2</sub>, dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, par exemple), mais on voit mal le rapport avec les questions étudiées ici. Et oui, il peut y avoir des différences entre des salades ainsi stockées ou des salades qui viennent d'être sorties de terre, mais il y a des différences considérables à l'intérieur des deux groupes.

### 3- Points divers

#### 3.1. À propos du coup de buée

On se souvient que les expérimentations à propos du coup de buée ne sont pas terminées. Mais, depuis le dernier séminaire, O. Ducommun a signalé :

Malouin, *Description et détails des arts du meûnier, du vermicelier et du boulanger*, 1779, P.311  
« Si l'on veut donner de la couleur au pain, ce qu'on appelle le dorer, il faut le mouillon superficiellement de lait ; si l'on y employait de l'eau & du miel, cela donnerait un goût douceâtre, & la couleur ne serait pas belle, non plus que par l'eau avec l'oeuf ; l'eau seule donne une couleur brune, comme celle du pain de seigle ».

Parmentier, *Le parfait boulanger* :

« le boulanger, avant de les enfourner, les mouille pour rendre leur surface lisse et dorée. »

### **3.2 La société Iqemus (produits pour la cuisine note à note) cesse ses activités ; on pourra désormais s'adresser à Dao Nguyen et Pasquale Altomonte (Kitchen Lab)**

(<https://kitchennlaboratory.wixsite.com/researchdevelopment/accueil>).

Les activités de Iqemus - Michael Pontif (notes alimentaires et formations) sont reprises par Kitchen Lab (Pasquale & Dao) à compter du mois de mai 2023.

Les notes alimentaires sont désormais prêtes à la commande, il suffit d'envoyer un courriel à [kitchenlaboratory@gmail.com](mailto:kitchenlaboratory@gmail.com) Quinze notes alimentaires sont disponibles (cf. flyer).

Pasquale est chef-entrepreneur et artiste culinaire. Il a participé à plus de 40 concours (Bocuse d'Or, Concours international de cuisine note à note, Trophée Passion, Swiss culinary cup, etc.)

Dao est docteur en sciences pharmaceutiques et passionnée de cuisine. Coachée par Pasquale, elle a notamment participé à l'émission MasterChef.

Pasquale & Dao interviennent régulièrement à des conférences sur le thème de la science et de la cuisine de demain, où ils présentent leurs innovations culinaires, accompagnées de démonstrations. La cuisine sans déchet est un sujet qui leur tient à cœur.

Des formations pratiques en science & cuisine sont également disponibles à Genève.

### **3.3. Développement du journal de gastronomie moléculaire (*International Journal of Molecular Gastronomy*)**

Ce journal est en plein développement, avec un comité éditorial renouvelé, et des articles qui sont régulièrement publiés.

C'est un journal gratuit (modèle « diamant » : ni les auteurs ni les lecteurs ne payent), avec des articles doublement évalués en double anonymat, que l'on trouve ici :

<https://icmpg.hub.inrae.fr/international-activities-of-the-icmpg/molecular-gastronomy>

Celles et ceux qui verront des corrections à apporter au site sont invités à le faire.

### **3.4. Les informations du site du Centre international de gastronomie moléculaire et physique**

Diverses informations (Glossaire des métiers du goût, comptes rendus des Séminaires de gastronomie moléculaire, Concours internationaux de cuisine note à note) sont maintenant sur le site du Centre international de gastronomie moléculaire et physique, que l'on trouvera à l'adresse :

<https://icmpg.hub.inrae.fr>

À noter qu'il y a une partie en français (qui inclut les comptes rendus des séminaires, et le glossaire) et une partie en anglais, pour les activités internationales du Centre.

### **3.5. À propos de terminologie**

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



On commence par observer que la terminologie de « polyphénols » est le plus souvent fautive : on aura les explications et des éclaircissements sur <https://hervethis.blogspot.com/2023/04/des-polyphenols-disons-simplement.html>

D'autre part, des recherches d'histoire de la chimie ont récemment montré que les réactions de brunissement non-enzymatique qui font intervenir des sucres et des acides aminés, peptides, polypeptides ou protéines ne DOIVENT PAS être nommées réactions de Maillard, car :

1. elles ont été découvertes par Lucien Dusart,

2. les mécanismes ont été identifiés par Hugo Schiff, Mario Amadori, et Kurt Heyns.

Louis Camille Maillard est seulement une personne qui a fait un volumineux article de synthèse sur ce sujet, alors qu'il cherchait une technique de synthèse des protéines.

On devra plutôt parler de réactions de glycation, ou de réaction amino-carbonyle.

Voir l'article publié dans le Highlight d'IMARS

Le *Glossaire des métiers du goût* s'embellit chaque semaine de nouvelles entrées. Souvent, viennent aussi des entrées suite aux chroniques mensuelles dans les *Nouvelles gastronomiques* (<https://nouvellesgastronomiques.com/categories/actualites/herve-this/>).

**À noter que tous les champs du *Glossaire des métiers du goût* ne sont pas couverts. Pour l'instant, les cuisine, pâtisserie, boulangerie, charcuterie, boucherie et viticulture sont considérées, mais il manque confiserie, chocolaterie, mixologie, brasserie, fromagerie.**

Pour l'instant, le glossaire se trouve sur le site <https://icmpg.hub.inrae.fr>, et, plus spécifiquement, vers <https://icmpg.hub.inrae.fr/travaux-en-francais/glossaire>.

D'autre part, les *Nouvelles Gastronomiques* publient régulièrement des textes terminologiques (<https://nouvellesgastronomiques.com/tags/terminologie/>). Depuis le dernier séminaire :

Hervé This, Le vrai gigot de sept heures, *Nouvelles gastronomiques*, ,  
<https://nouvellesgastronomiques.com/le-vrai-gigot-de-sept-heures/>, 2 mai 2023.

Hervé This, Les matières grasses contiennent des triglycérides, pas d'acides gras, Encyclopédie, Académie d'agriculture de France, <https://www.youtube.com/@academiedagriculturedelfran2152>, 4 mai 2023.

Hervé This, Biscuit royal ou gâteau vérolé ou galleux, *Nouvelles gastronomiques*,  
<https://nouvellesgastronomiques.com/biscuit-royal-et-gateau-verole-ou-galleux/>, 10 mai 2023.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



Hervé This, D'écuyer tranchant à maître d'hôtel, Nouvelles gastronomiques, <https://nouvellesgastronomiques.com/decuyers-tranchants-a-majordome-a-maitre-dhotel/>, 29 mai 2023.

Hervé This, Le gratin : du mot au plat, Nouvelles gastronomiques, <https://nouvellesgastronomiques.com/gratin-du-mot-au-plat/>, 5 juin 2023.

Hervé This, Une grande sauce de la cuisine classique en 6 étapes, Nouvelles Gastronomiques, <https://nouvellesgastronomiques.com/une-grande-sauce-de-la-cuisine-classique-en-6-etapes/>, 12 juin 2023

Lors de la discussion, au cours du séminaire, on évoque la notion d'« hydrocolloïdes », et l'on répète que ce terme est à éviter, comme indiqué dans un texte de l'Encyclopédie de l'Académie d'agriculture de France (<https://www.academie-agriculture.fr/publications/encyclopedie/questions-sur/0801q21-pourquoi-eviter-le-terme-hydrocolloides>) :

**« Hydrocolloïde » : un terme mal choisi, à éviter, pour désigner des « polymères structurants » avec lesquels on produit des gels, des émulsions et d'autres « systèmes dispersés ».**

Hervé This

Les maîtres sauciers sont des artistes des sauces, des systèmes physico-chimiques dont la consistance est intermédiaire entre celle d'un jus et celle d'une purée. Et les meilleurs des pâtisseries, des traiteurs, des confituriers, des confiseurs savent régler la consistance des gels : confitures, chauds-froids, bavarois... La consistance : grande question pour la production des aliments, en cuisine domestique, artisanale, ou encore dans l'industrie alimentaire.

Classiquement la cuisine occidentale, notamment française, utilisait à cette fin des protéines ou des composés variés d'origine végétale (ce que la chimie a reconnu être des « polysaccharides »), souvent conjointement. Et comme ces composés permettent de structurer des systèmes « colloïdaux » (gels, mousses, émulsions, etc.) qui sont composés de beaucoup d'eau (99 pour cent dans une laitue, par exemple), certains les ont nommés des « hydrocolloïdes » (Edwards-Stuart et Barbar, 2021).

Ce mot « hydrocolloïde » n'est ni officiel ni bien choisi. D'une part, il ne figure pas dans le *Gold Book* de l'Union internationale de chimie (IUPAC)... ce qui a conduit à des définitions qui ont dépendu des auteurs. Le meilleur consensus que l'on puisse trouver, dans les cercles techniques,

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



consiste à les définir ainsi : substances polymériques hydrophiles, ou substances très hydrosolubles qui forment des entités colloïdales fortement hydratées.

Décodons :

- une substance, c'est un objet matériel, le plus souvent fait de très nombreuses molécules identiques
- un polymère, c'est un composé dont les molécules sont faites de nombreuses sous-unités enchaînées ;
- est « hydrophile » un composé qui se dissout facilement dans l'eau
- les colloïdes : ce sont les mousses, émulsions, suspensions, gels, aérosols...

On voit ici pourquoi le terme « hydrocolloïde » est mal choisi : un composé, fût-il un long polymère tel que la cellulose ou l'amidon, est bien différent d'un système complet qui peut en contenir, et l'on a proposé, plutôt qu'hydrocolloïde, le terme de « polymère structurant ».

Ayant considéré les colloïdes (ou systèmes dispersés) dans une autre fiche, nous nous focalisons ici sur les composés qui permettent de les construire... et un peu plus : les épaississants, gélifiants, émulsifiants, stabilisants, substituts des matières grasses, agents clarifiants, agents floculants, agents foisonnants. En signalant tout d'abord que, pour les hydrocolloïdes alimentaires, il suffit de très peu de ces produits : de quelques parties par million, pour les carraghénanes dans les produits laitiers, à quelques pour cent pour les gommés d'acacia, l'amidon ou la gélatine. Et ces produits sont généralement considérés comme des « additifs », même si leur usage est traditionnel, en cuisine, et ancien.

Il existe diverses classifications de ces composés, selon leur origine ou selon leur composition, mais tous sont donc des « polymères », ce qui signifie que leurs molécules sont des enchaînements de sous-unités qui sont :

- des résidus d'acides aminés pour les protéines ;
- des résidus de monosaccharides pour les polysaccharides ; pour ces derniers, le nom indiqué dans la Table 1 donne les principaux monosaccharides présents. Par exemple, pour les pectines, qui sont dites être des « galacturonanes », les principaux (en termes de nombres) résidus de la chaîne sont effectivement des résidus d'acide galacturonique... mais la structure est bien plus compliquée qu'une simple chaîne linéaire : tout d'abord, il y a des zones « lisses », ainsi faites (avec principalement l'acide galacturonique, mais aussi d'autres monosaccharides) et aussi des zones « hérissées », avec divers résidus de monosaccharides : arabinose, rhamnose, etc.

Table 1. Classification des hydrocolloïdes.

Règne	Exemples
Végétal	Pectines (galacturonanes), inulines (fructanes), gomme arabique (arabinogalactane), gomme ghatti (Glycano-glucuronomannoglycanes), gomme tragacathe (glycano-rhamnogalacturonanes), gomme guar (galactomannanes), gomme caroube

	(galactomannanes), amidons (glucanes)
Animal	Chitines (polyglucosamines), chitosanes (polyglucosamines), gélatine (protéine), caséinates (protéine), protéines de petit lait, protéines de soja, protéines de blanc d'oeuf
Algues	Agar-agar (galactanes), carraghénanes (galactanes), acide alginique (glucomannane), alginates (glucomannanes)
Microbien	Gomme xanthane, gomme gellane (gluconorhamnoglucane), gomme tara (galactomannanes)
Synthèse	Méthylcellulose (glucane), méthyléthylcellulose (glucane), carboxyméthylcellulose (glucane), hydroxyéthyl cellulose (glucane), hydroxypropylcellulose (glucane), hydroxypropylmethylcellulose (glucane), cellulose microcristalline (glucane)

## 1. Des agents gélifiants

Certains « polymères structurants » sont des gélifiants, à savoir qu'ils contribuent à la formation de gels, systèmes composés d'un réseau solide continu où un liquide est retenu. Par exemple, si l'on dissout quelques pour cent en masse de « gélatine » dans une solution aqueuse, en chauffant, on obtient, au refroidissement, un solide mou : un gel de gélatine. Il y a bien d'autres sortes de gels, mais tous ont en commun cette phase liquide prépondérante, et un réseau continu solide (Figure 1).

Figure 1. Deux « gels » : à gauche, un gel de gélatine, connecté (l'eau, en noir, peut diffuser dans le réseau) ; à droite, un gel non connecté (c'est un tissu d'échalote *Allium cepa* var. *Aggregatum*).

Naguère, les gélifiants culinaires les plus employés étaient les gélatines, les pectines, les protéines des oeufs, des viandes ou des poissons. Mais sont devenus aujourd'hui courants les gels d'agar-agar, de gomme gellane, de carraghénanes, d'alginate et de dérivés de la cellulose. Comme la gélatine, et comme les autres gélifiants, ils forment des gels, mais les doses nécessaires sont plus faibles (jusqu'à 0,2 pour cent seulement).

► La gélatine, tout d'abord, est obtenue par traitement en phase aqueuse de tissus animaux : peaux, tendons, viandes, etc. Les molécules sont de tailles variées, avec une masse molaire de 285 000, qui varie avec l'origine des gélatines, et aussi avec le type de procédé de préparations. Elles sont toutes des polymères linéaires d'acides aminés : les principaux résidus d'acides aminés présents sont la glycine, la proline, l'hydroxyproline. Et, si les molécules de gélatine sont en

solution dans l'eau, quand la température est supérieure à environ 35 °C, elles s'associent en segments de triples hélices par leurs extrémités, quand la température diminue. Cette association engendre un réseau tridimensionnel où la solution aqueuse est piégée : un gel.

On notera que les gélifiants extraits de végétaux ou d'algues ne sont pas des « gélatines », puisque la gélatine est strictement d'origine animale.

► Pour des protéines, telles celles de l'oeuf ou des tissus musculaires animaux (terrestres, aquatiques), des associations d'un genre analogue peuvent se faire quand ces protéines contiennent plus de deux résidus d'acides aminés susceptibles de former des ponts disulfures.

► L'agar-agar est dérivé d'algues rouges, ou Rhodophyceae. Son utilisation en tant qu'additif alimentaire est autorisée en Europe et son numéro E est E406 (Union européenne, 2006). C'est un mélange de deux composés : l'agarose et l'agaropectine ; l'agarose, par exemple, est un polymère linéaire composé d'unités répétitives de D-galactose et de 3,6-anhydro-L-galactose.

Hydratées dans l'eau bouillante, les molécules d'agar-agar prennent la forme de pelotes, dispersées dans la solution ; quand cette dernière refroidit, les pelotes s'apparient en hélices (Vilgis, 2015), puis les hélices s'assemblent en un réseau tridimensionnel qui piège le liquide.

► Les carraghénanes sont également obtenus à partir d'algues rouges, ou Rhodophycées. Leur utilisation en tant qu'additif alimentaire est autorisée en Europe et ils portent le numéro E407 (Union européenne, 2006). Les différentes espèces d'algues marines contiennent différents types de carraghénanes. Chaque carraghénane possède un squelette formé par l'enchaînement de résidus de D-galactose et de 3,6-anhydrogalactose, mais divers carraghénanes diffèrent par la proportion et l'emplacement de groupes sulfate et la proportion de 3,6-anhydrogalactose dans le squelette. Il en existe 3 types principaux, dont deux sont capables de former des gels. Les carraghénanes kappa forment des gels fermes et cassants, tandis que les carraghénanes iota forment des gels mous et élastiques ; les deux peuvent être mélangés pour former des textures intermédiaires. Le troisième type est le carraghénane lambda, qui n'est pas un agent gélifiant, mais plutôt un épaississant, notamment pour des boissons instantanées et des desserts lactés (Imeson, 2010).

► L'alginate de sodium et les alginates sont isolés des parois cellulaires de diverses espèces d'algues brunes que l'on trouve au large des côtes de l'Atlantique nord, de l'Amérique du sud et de l'Asie. L'alginate de sodium a le numéro E401 (Union européenne, 2006). Les alginates sont des polymères linéaires constitués de deux blocs de construction différents : l'acide  $\beta$ -D-mannuronique et l'acide  $\alpha$ -L-guluronique. L'acide alginique lui-même est insoluble, mais les sels de métal alcalin de l'acide alginique, tel l'alginate de sodium, sont très solubles dans l'eau. Lorsqu'il est ajouté à l'eau, et en l'absence d'ions divalents tels qu'ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$  ou magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ , l'alginate de sodium épaissit le liquide en raison de sa masse molaire élevée (10 000-600 000) ; la viscosité d'une solution d'alginate particulière dépend de la longueur de la chaîne des molécules d'alginate qu'elle contient, les masses molaires supérieures augmentant sa capacité d'épaississement (Imeson, 2010).

En présence d'ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$  ou de certains autres ions divalents, les molécules d'alginate de sodium forment un gel résistant. Les interactions entre les brins d'alginate de sodium et les ions calcium sont généralement représentées comme un arrangement de type " boîte à œufs ", où les ions calcium s'insèrent entre les brins d'alginate comme des œufs dans une boîte à œufs.

Contrairement aux autres gélifiants abordés dans ce chapitre, la gélification peut se produire à température ambiante, sans qu'il soit nécessaire de chauffer. C'est ainsi, notamment, que l'on

produit des systèmes analogues au caviar : des perles avec un coeur liquide, nommés des « degennes ».

► La gomme gellane est un polysaccharide produit par la bactérie *Sphingomonas elodea*. Elle est fabriquée dans des fermenteurs, où l'on organise la transformation de sucres simples et d'autres nutriments en polysaccharides (Imeson, 2010). Son utilisation en tant qu'additif alimentaire est autorisée en Europe et son numéro E est E418 (Union européenne, 2006). La molécule essentielle de cette gomme est un polymère linéaire, constitué par la répétition de quatre résidus de monosaccharides : glucose - acide glucuronique - glucose - rhamnose. La longueur totale de la chaîne est d'environ un demi-million de résidus.

La gomme gellane s'hydrate dans l'eau chaude et, lorsqu'elle est ajoutée à des liquides et portée à ébullition, les solutions se gélifient au refroidissement à de faibles concentrations.

## 2. Les émulsifiants

Dans les émulsions, un liquide (par exemple, une huile)  $L_1$  est dispersé dans un autre liquide (par exemple, de l'eau ou toute autre solution aqueuse)  $L_2$  sous la forme de gouttelettes. Les émulsions culinaires peuvent notamment prendre deux formes différentes : avec la matière grasse liquide dispersée dans une solution aqueuse (émulsion « huile dans eau », O/W) ou avec la solution aqueuse dispersée dans la matière grasse liquide (« eau dans huile », W/O). Les émulsions les plus courantes, en cuisine, sont la mayonnaise, l'aïoli, le lait, la crème, la sauce hollandaise, les sauces montées au beurre ou encore la vinaigrette.

Les émulsifiants choisis, dans les cuisines domestiques ou de restaurants, diffèrent de ceux qui sont utilisés dans l'industrie alimentaire. En cuisine, la préservation des propriétés organoleptiques de l'aliment est le critère le plus important, et la fonctionnalité technique (en particulier la stabilité à long terme) est une seconde considération : les cuisiniers préfèrent des émulsions instables avec beaucoup de goût, plutôt que des émulsions stables avec un goût modifié.

Que ce soit dans des applications industrielles ou à des fins culinaires, la consistance d'une émulsion dépend du type d'émulsifiant utilisé, et, surtout, des concentrations respectives en phase dispersée et en phase dispersante.

Si les protéines sont des émulsifiants essentiels en cuisine (dans les mayonnaises, les hollandaises, béarnaises, etc.), les gommes, qui sont des exsudats végétaux, sont des émulsifiants abondants, durables, biodégradables. Initialement, on ne nommait « gomme » que des exsudats naturels suintant des arbres et des arbustes, mais l'industrie alimentaire s'accorde pour considérer comme gomme tout polymère qui peut être dissous ou dispersé dans l'eau pour donner une solution ou une dispersion visqueuse (Nussinovitch et Hirashima, 2014).

Les gommes exsudées sont des polysaccharides produits par les plantes à la suite d'un stress, notamment une blessure physique ou une attaque fongique. La gomme arabique, la gomme adragante, la gomme karaya et la gomme ghatti sont utilisées par les humains depuis plusieurs milliers d'années dans diverses applications alimentaires et pharmaceutiques. En général, ces gommes sont structurellement apparentées aux arabinogalactanes, aux galacturonanes ou aux glucuronomannanes (Milani et Maleki, 2012).

De nombreux exsudats végétaux sont connus dans le monde entier ; néanmoins, seules la gomme



arabique, la gomme ghatti, la gomme karaya et la gomme adragante sont utilisées dans l'industrie alimentaire, validées par la *Food and Drug Administration* américaine (FDA, 2020).

L'utilisation de gommes permet notamment de donner de l'onctuosité à des glaces, mais certaines sont également émulsifiantes. C'est le cas de la gomme d'acacia, un exsudat obtenu à partir du tronc et des branches de certains arbres du groupe des acacias. Deux espèces *A. senegal* et *A. seyal* sont autorisées par la FAO (1999) et couramment utilisées (gommes arabiques, E414 EC) pour stabiliser les émulsions de type huile dans eau en particulier les composés odorants dans les boissons. La gomme arabique est un polysaccharide dont le squelette est composé de résidus de galactose, avec des chaînes latérales courtes, également faites de résidus galactose, mais avec aussi quelque résidus de rhamnose, d'arabinose, d'acide glucuronique.

La gomme ghatti, d'autre part, est un exsudat des arbres *Anogeissus latifolia*, présents en Inde et au Sri Lanka. Les molécules de ces composés sont un squelette formé d'unités de  $\beta$ -galactose, avec des branches qui contiennent des résidus de glucose, de rhamnose et d'arabinose ou de galactose.

L'amidon, la cellulose et la pectine sont bien connus pour leurs propriétés rhéologiques qui leur permettent de fonctionner comme agents épaississants et gélifiants. Cependant ils peuvent aussi stabiliser des émulsions. Les granules d'amidon sont constitués principalement (99,99 %) de deux polymères du glucose : l'amylose, linéaire, et l'amylopectine, ramifiée (Zhu, 2019). Le rapport entre ces deux polysaccharides varie en fonction de l'origine botanique de l'amidon (Tester et al., 2004).

Enfin la cellulose, qui est constituée d'une chaîne linéaire de résidus de D-glucose, constitue un composant structurel important de la paroi cellulaire primaire des plantes vertes et des biofilms produits par certaines bactéries (Tavernier *et al.*, 2016). Elle est abondante, biodégradable et non toxique. Une bonne stabilisation des émulsions et des suspensions par des polysaccharides adsorbés peut être obtenue avec divers dérivés tensioactifs de celluloses tels que la méthylcellulose, l'hydroxyéthylcellulose, l'hydroxypropylméthylcellulose et l'éthylhydroxyéthylcellulose, mais avec différents mécanismes de stabilisation (Wollenweber et al., 2000).

## Références

Edwards-Stuart R, Barbar R. 2021. Hydrocolloids, in Burke R, Kelly A, Lavelle C, This vo Kientza H (eds) Handbook of Molecular Gastronomy, CRC Press, Boca Raton (FL), USA.

Erni P, Windhab EJ, Gunde R, Graber M, Pfister B, Parker A, Fischer P. 2007.. Interfacial rheology of surface-active biopolymers: Acacia senegal versus hydrophobically modified starch. Biomacromolecules, 8, 3458–3466. <http://dx.doi:10.1021/bm700578z>.

FAO. 1999. Gum Arabic. Food and nutrition paper. In N52, addendum 7 (Rome).

FDA. 2020. <https://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/GRAS/>, last access 2020-01-13.

Imeson A (ed.). 2010. Food stabilizers, thickeners and gelling agents, Blackwell Publishing Ltd.

IUPAC. 2019. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). McNaught AD, Wilkinson A (eds.), Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997).  
<https://doi.org/10.1351/goldbook>.

Milani J, Maleki G. 2012. Hydrocolloids in Food Industry, Food Industrial Processes – Methods and Equipment, Dr. Benjamin Valdez (Ed.). Available from:  
<http://www.intechopen.com/books/food-industrial-processes-methods-and-equipment/hydrocolloids-in-foodindustry>.

Nussinovitch A, Hirashima M. 2014. Cooking innovations: Using hydrocolloids for thickening, gelling, and emulsification. Taylor & Francis/CRC Press, Boca Raton.

Tavernier I, Wijaya W, Van der Meeren P, Dewettinck K, Patel AR. 2016. Food-grade particles for emulsion stabilization. Trends in Food Science & Technology, 50, 159-174.  
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.01.023>.

Vilgis T. 2015. Gels; model systems for soft matter food physics. Current Opinion in Food Science, 3, 71-84. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.05.009>.

Williams PA, Phillips GO. 2009. Introduction to food hydrocolloids. In Phillips GO, Williams PA (Eds.), Handbook of hydrocolloids. CRC Press, New York, NY, 1-22.

Wollenweber C, Makievski AV, Miller R, Daniels R. 2000. Adsorption of hydroxypropyl methylcellulose at the liquid/liquid interface and the effect on emulsion stability. Colloids and Surfaces A, 172, 91–101. [https://doi:10.1016/S0927-7757\(00\)00569-0](https://doi:10.1016/S0927-7757(00)00569-0).

Zhu F. 2019. Starch based Pickering emulsions: Fabrication, properties, and applications. Trends in Food Science & Technology, 85, 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.01.012>.

#### 4- L'acclimatation de la cuisine note à note

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



On observe ici un tour imprévu des événements : la popularisation des imprimantes 3D alimentaires conduit à l'utilisation de la cuisine note à note (impossible, bien évidemment, d'utiliser des viandes, poissons, fruits ou légumes dans ces appareils).

D'autre part, le 11<sup>e</sup> Concours international de cuisine note à note (organisé par le Centre international de gastronomie moléculaire et physique) est lancé.

Le thème est :

« **waste and losses** » (gaspillage et pertes).

La finale aura lieu le vendredi 8 septembre 2023, à 9 h30, sur le Campus Agro Paris Savlay de Palaiseau.

On observe que, vu la pratique de la cuisine de synthèse, il n'y a pas lieu de perdre quoi que ce soit, sauf peut-être des composés odorants quand on effectue une cuisson.

Bref, pour être dans le thème :

- soit on maximise les pertes, ce qui n'est guère éthique
- soit on minimise des pertes, si l'on utilise quand même des ingrédients classiques, à côté des composés purs
- soit on valorise des déchets... mais on prendra alors garde à éviter les composés toxiques souvent présents dans des denrées.

On répète, en effet, que les végétaux chargent leurs parties corticales de composés toxiques pour les agresseurs (insectes, nématodes... ou animaux et humains). C'est pour cette raison que Bruce Ames et son équipe avaient identifié que 99,99 % des pesticides de l'alimentation humaine étaient d'origine « naturelle ».

Le jury sera donc très sensible à ces questions de toxicité.

À titre indicatif, on répète que :

- les peaux de pommes de terre sont chargées de solanine, solanidine, chaconine
- les brassicacés sont chargés de glucosinolates
- il y a des composés cyanogènes (qui libèrent du cyanure) dans nombre de végétaux
- les solanacées ne sont pas toutes comestibles, loin s'en faut (nicotine dans les aubergines, composés toxiques dans les grappes de tomates grappe, etc.)
- les haricots blancs contiennent des lectines hémato-agglutinantes
- les haricots verts crus ont fait l'objet d'accidents et de signalements par les centres anti-poison
- et ainsi de suite.

Les concurrents sont invités à consulter les articles de toxicologie alimentaire, et ils pourraient utilement indiquer les DJA (doses journalières admissibles) des composés présents dans leurs préparations.

Lors de la discussion, on évoque divers cas culinaires où la toxicologie doit être convoquée :

- la toxicité des amandes d'abricot
- la toxicité de l'estragole, carcinogène génotoxique avéré qui fait plus de 90 % des huiles essentielles d'estragon ou de basilic ; les contributeurs majeurs sont les produits laitiers (fromages aux herbes), les fruits et légumes transformés (pesto), les produits à base de poisson (conserves de poisson, type escabeche), des boissons non alcoolisées.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



- attention aux confusions, tels l'ail des ours confondu avec la colchique, ou les fleurs de cityse avec des fleurs de courgettes

Plus généralement, on renvoie vers le site <https://icmpg.hub.inrae.fr/travaux-en-francais/toxicologie>.

La finale se tiendra à Palaiseau, sur le nouveau campus d'AgroParisTech, et en visioconférence.

Pour s'inscrire : [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr)

Et l'on donne ici une liste de fournisseurs :

Pour des produits odorants ou sapides : Société Kitchen Lab, qui fabrique de nouveaux « produits », nommés «notes».

Pour des agents de consistance, ou des composés sapides, ou des colorants : Société Louis François. Louis François- Food Ingredients Since 1908. Voir : [http://www.louisfrancois.com/index\\_en.html](http://www.louisfrancois.com/index_en.html)

Voir aussi :

MSK (2019), MSK catalogue. Voir <http://msk-ingredients.com/msk-catalogue-2019/?page=1>

Sosa (2019). Sosa Catalogue. Voir : <https://www.sosa.cat/>

Et bien d'autres.

## 5- Pour mémoire, ce que sont ces séminaires :

Les séminaires parisiens de gastronomie moléculaire sont des rencontres ouvertes à tous, organisés par l'*International Centre for Molecular Gastronomy AgroParisTech- INRAE* (<http://www.agroparistech.fr/-Centre-international-de-.html>).

Ceux de Paris sont animés par Hervé This.

Toute personne qui le souhaite peut venir **discuter et tester expérimentalement des « précisions culinaires »**<sup>1</sup>.

Les séminaires de gastronomie moléculaire ont aussi une fonction de formation (notamment continuée), et, depuis octobre 2013, à la demande des participants, les séminaires doivent aussi contribuer à l'acclimatation de la « cuisine note à note » (<http://www.agroparistech.fr/-Les-explorations-de-la-cuisine-.html>).

Les séminaires de gastronomie moléculaire ont lieu chaque mois (sauf juillet et août), de 16 à 18 heures.

<sup>1</sup> On rappelle que l'on nomme « précisions culinaires » des apports techniques qui ne sont pas des « définitions ». Cette catégorie regroupe ainsi : trucs, astuces, tours de main, dictons, on- dit, proverbes, maximes... Voir *Les précisions culinaires*, éditions Quae/Belin, Paris, 2012.

**L'entrée est libre, mais il est préférable de s'inscrire par courriel à [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr). En outre, en raison du plan Vigipirate, il faut être inscrit sur la liste de distribution, et se munir d'une pièce d'identité.**

Chacun peut venir quand il veut/peut, à n'importe quel moment, et quitter le séminaire à n'importe quel moment aussi.

### **Prochains séminaires**

**(sauf changements annoncés par la liste de distribution, inscription [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr)) :**

Les séminaires ne se tiennent pas en juillet et en août.  
Les séminaires sont prévus en présentiel et en visioconférence

Attention, ce sera désormais le mercredi !

**20 septembre**  
**19 octobre**  
**16 novembre**  
**20 décembre**  
**17 janvier**  
**28 février**  
**20 mars**  
**17 avril**  
**15 mai**  
**19 juin**

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*

## Annexe 1 Précisions culinaires à tester

### À propos d'asperges :

« J'ai préparé des Asperges Vertes sans omettre le bicarbonate pour la cuisson et lorsque celles-ci étaient prêtes, le bouillon était rouge carmin? »

### À propos de pâte à foncer :

Des questions techniques demeurent, telles que :

- voit-on régulièrement en pratique, une différence de friabilité selon les farines ?
- quels sont les effets des divers paramètres :
  - quantité d'eau ?
  - quantité d'eau dans le beurre ?
  - durée du sablage (et résultat) ?
  - ordre d'incorporation ?

On pourra reprendre ces questions une à une dans des séminaires ultérieurs.

### À propos de piquants :

« Ma préparation favorite de scampis (*Penaeus vannamei*, donc de grosses crevettes originaires du Pacifique) est de les frire (moitié beurre, moitié huile d'olive) rapidement, puis hors du feu d'ajouter un hachis d'ail et persil. Tiens, pourquoi ne pas agrémenter d'un peu de piment frais ? Surprise, pas de trace du piment en bouche. La fois suivante on force un peu la dose, toujours rien. Même le piment habanero (ou jeannette), en quantité "tropicale" est neutralisé par quelque chose, je suppose quelque chose qui vient des scampis. Le lendemain tout rentre dans l'ordre lors de l'achèvement du processus de digestion : le piment est toujours bien là ! »

Michel Roba (ancien biologiste de l'université de Namur).

### **Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 8 :**

**« Gigot d'agneau. On ne doit pas piquer d'ail la chair d'un gigot, car ce sont autant de trous qui transforment le gigot en passoire. »**

On observe tout d'abord que cette précision fait l'objet d'une description par Jean- Anthelme Brillat-Savarin (*La physiologie du goût*), dans son livre très peu fiable techniquement (Brillat-Savarin n'était ni cuisinier ni scientifique, mais juriste, et il a merveilleusement composé une parfaite fiction !).

D'autre part, on observe que cette précision culinaire a été testée avec du bœuf, dans le séminaire de septembre 2015 :

1. des viandes de boeuf piquées perdent plus de jus que des viandes non piquées,
2. le morceau piqué est plus juteux que l'autre,
3. mais cela n'est pas observé avec des côtes de porc.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*

Le test n'a pas encore été fait avec le gigot d'agneau. Des discussions montrent qu'il serait judicieux de commencer le test avec une culotte d'agneau, que l'on divisera, puis dont on pèsera les deux moitiés avant et après cuisson.

On pourra reprendre le protocole donné dans le séminaire de septembre 2015.

**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 11 à propos d'aloë :** « La quantité invraisemblable d'arêtes qu'elle contient demeure son gros défaut ; c'est pourquoi il convient de la fourrer d'oseille et de la faire cuire à four modéré, c'est-à-dire le plus doucement possible de sorte que l'acidité de l'oseille ait le temps nécessaire de faire fondre les arêtes. »

Ici, on renvoie vers le séminaire d'octobre 2008, où nous avons eu les conclusions expérimentales suivantes : malgré la mise en œuvre de pratiques recueillies auprès de membres du Bureau de l'Académie culinaire de France, nous avons observé que le vin blanc ne dissout pas les arêtes, ni l'oseille, ni l'association d'oseille et de vin blanc.

Toutefois une précision supplémentaire est donnée ici, à savoir qu'il pourrait y avoir une dissolution après une très longue cuisson (et il est vrai que les tissus cartilagineux peuvent gélatiser) à basse température. L'expérience pourrait donc être refaite dans ces conditions (penser à 60 °C pendant une journée, par exemple).

**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 12 :** « Anchois. Pour dessaler rapidement des anchois sans trop les dénaturer il suffit de les rincer à l'eau froide puis de les faire tremper pendant une dizaine de minutes dans du vinaigre de vin. »

Cette précision n'a pas encore été testée, et elle pourrait utilement l'être. Cela dit, on devra s'interroger sur le mot « dénaturer » : qu'est-ce que cela signifie ? D'autant que si les anchois (au sel, pas à l'huile, sans doute) sont trempés dans le vinaigre, il est quasi certain qu'ils sont modifiés physiquement, chimiquement, et sensoriellement.

Pour autant, on pourrait comparer des anchois rincés à l'eau froide, puis trempés pendant 10 minutes soit dans de l'eau, soit dans du vinaigre. Puis on rincera à l'eau, avant de tester sensoriellement.

**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 19 :** « Les aubergines peuvent avoir une certaine amertume. Pour l'éliminer, il suffit de les détailler en grosses tranches et de les faire dégorger dans du gros sel et un peu de lait pendant 2 heures en n'oubliant pas de les retourner. Ainsi le lait chasse l'amertume des aubergines, tandis que le sel pompe l'eau, ce qui leur permet de bien tenir à la cuisson quand on les fait griller ».

On commencera par s'interroger sur l'amertume des aubergines, en se souvenant notamment que les sélections végétales ont fait disparaître l'amertume des endives, par exemple. Or à quoi bon supprimer une amertume qui n'existerait pas, dans une variété moderne d'aubergine ?

D'autre part, on pourra critiquer l'usage du mot « chasser » : à la limite, le lait pourrait intervenir dans des phénomènes d'osmose (avec dissolution des composés amers dans la saumure formée), ou bien certains de ses constituants (lactose, matière grasse, etc.) pourraient migrer dans les rondelles, mais il ne s'agit pas de « chasser » l'amertume, mais de l'amoinrir ou de la supprimer,

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*

éventuellement.

Reste que l'on peut faire plusieurs tests :

- comparer des aubergines salées par avance ou pas (sel fin, gros sel), pour apprécier la tenue à la cuisson (comparer des tranches d'une même aubergine),
- comparer des aubergines traitées au sel + lait, au sel + eau, ou au sel seulement pour apprécier l'amertume éventuelle.

Il faudra déterminer ce que signifie « grosses tranches » : la discussion, lors du séminaire, conclut que l'on pourrait tailler en rondelles de 3 cm d'épaisseur.

À noter qu'il s'agira de faire griller. Et l'on évaluera la « tenue » à la cuisson.

**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 33 :**  
**« La limpidité d'un bouillon n'est pas uniquement fonction de son bon écumage. Le choix de l'ustensile y fait aussi beaucoup. En ce domaine, le meilleur récipient est le cuivre étamé. Vient ensuite l'aluminium, autrement dit la cocotte-minute. Enfin, la fonte émaillée peut être utilisée, à condition qu'elle soit impeccable, c'est-à-dire exempte de tout éclat ou fissure. »**

Classiquement des clarifications se font avec du poireau, du blanc d'œuf, de la viande hachée, notamment pour la confection de consommés à partir de bouillons de viande.

On renvoie vers plusieurs séminaires à propos de la clarification, et notamment l'emploi de coquilles d'œuf : il a été montré que ce ne sont pas les coquilles elles-mêmes qui clarifient, mais le blanc d'œuf qui reste adhérent (Séminaire de juin 2018). On avait aussi bien observé que la clarification d'un bouillon à l'œuf apporte un goût d'œuf qui n'est pas toujours souhaitable (avril 2013).

Surtout, on rappelle les expériences publiques de la Foire européenne de Strasbourg, où l'on a montré qu'un fritté de laboratoire et une trompe à vide faisaient - plus rapidement et bien mieux - des clarifications de tomates.

Reste à comparer l'effet ÉVENTUEL des divers matériaux. Il faudra la même viande, la même masse de viande, la même quantité d'eau, la même énergie de chauffage, le même temps d'ébullition (pour que la température soit constante et égale à 100 °C environ).

**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 85 :**  
**« On reproche au haddock d'être trop salé et pas assez moelleux. Aussi le trempe-t-on dans du lait. Mais l'efficacité de ce procédé est relative. Mieux vaut le tremper dans du lait auquel on aura mélangé un yaourt. L'acidité des ferments lactiques du yaourt neutralise le sel, tout en mortifiant la chair, ce qui la rend plus tendre et plus moelleuse. »**

Il y a là trois questions : le moelleux et le salé qui seraient changés par le lait, et le yaourt.

Et, sans attendre, on observera qu'il est absurde de parler d'une acidité des ferments lactiques ! Les ferments lactiques sont des micro-organismes (*Lactobacilles bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*), et c'est parce qu'ils transforment le lactose (un sucre) du lait en acide lactique qu'une acidité est produite lors de la fabrication du yaourt, puis que cette acidification transforme le lait en un gel nommé yaourt.

D'ailleurs, l'acidité des yaourts est faible : le pH est un peu supérieur à 4 (contre 2 pour des framboises, du vinaigre, par exemple).

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



Reste toutefois à tester correctement :

- l'effet du lait, comparé à l'eau, sur le dessalage du haddock,
- l'effet du lait, comparé à l'eau, sur le moelleux du haddock,
- l'effet du yaourt associé au lait, comparé au lait seul.

Pour chaque cas, on pourra commencer par un test triangulaire.

**P. 109 : « On ne sale jamais une marinade car le sel cuit les chairs. On doit toujours la recouvrir d'un peu d'huile qui, formant une pellicule, la protège ainsi de l'oxydation. Enfin, on ne la prolonge pas à loisir. Le temps maximum de marinade est de 24 heures. Au-delà, la viande risque de fermenter. »**

En novembre 2005, un séminaire avait bien montré que la marinade avec vin, vinaigre et huile protège la viande, et permet à celle-ci de rassir dans de bonnes conditions.

En revanche, on n'a pas testé l'effet du sel (dont on peut douter).

Il y a deux expériences :

- comparer la marinade d'une même viande avec vin et sel, contre marinade avec vin seulement (24 h),
- comparer la marinade avec vin et huile, ou vin seul.

On notera que la fermentation annoncée n'est sans doute pas celle de la viande, mais plutôt du vin !

On observe aussi que de nombreux aromates apportent des composés conservateurs : eugénol du clou de girofle, thymol du thym, acide rosmarinique du romarin... Les phénols sont généralement de tels composés... au point que l'on imagine de conserver des viandes dans de la vanilline.

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 170 : « Pot-au-feu (bouillon). Ses 3 règles d'or.**

- 1. Mettez toujours votre viande dans l'eau froide, car l'eau bouillante empêche les sucres contenus dans la viande de se marier à l'eau. En effet, au contact de l'eau bouillante, l'albumine qu'elle contient se coagule et emprisonne les sucres.**
- 2. Une deuxième astuce consiste à saisir préalablement la viande à la poêle puis à la mouiller à l'eau froide.**
- 3. Quelle que soit la méthode adoptée, une fois la viande dans l'eau, faire partir la cuisson à feu doux. Ainsi les impuretés remontent toutes seules à la surface, ce qui permet de les écumer. Ajoutez un peu d'eau froide de temps en temps de manière que, sous l'effet du choc thermique, les impuretés remontent à la surface. »**

Tout cela est à interpréter (l'« albumine » est une notion périmée, par exemple ; il existe des protéines) et à tester.

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 228. « Viande (arroser) il est souvent indiqué dans les livres de cuisine d'arroser très régulièrement le rôti. Il serait plus judicieux de conseiller d'arroser la viande en début de cuisson. En effet, c'est à ce moment c'est-à-dire quand la surface des chairs n'est pas encore caramélisée, qu'il convient d'arroser sans cesse. Quand la surface est bien dorée, l'efficacité de l'arrosage est moindre. »**

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



On notera d'abord que le terme « caraméliser » n'est pas juste : il ne s'agit pas de faire un caramel. D'autre part, l'objectif de l'arrosage n'est pas discuté.

On renverra vers un séminaire pour la question de l'arrosage des volailles en vue de rendre la peau plus croustillante.

Nicolas de Bonnefons : « Les grosses carpes se font en pâte bis. On les cuira tant que les arêtes se fondent, les remplissant de beurre ; les petites en pâte fine ou feuilletée. »

Guillaume Tirel, *Viandier* : « Pour oster arseure de tous potaige. Vuides premierement vostre pot en vng autre pot / puis mettes en vostre pot vng peu de leuain de pate crue enuelopee en vng blanc drappel & ne luy laisses gueires. »

L'auteur du *Ménagier de Paris* note que les soupes et les ragoûts ont tendance à verser tant qu'on n'y a pas ajouté du sel et du gras (il note aussi que du sel versé dans un récipient bouillant le fait brièvement écumer).

Est- il exact qu'il faille mettre l'appareil à madeleines au froid pour avoir le bombé caractéristique ?

Un lecteur de *Pour la Science*, Pierre Chapeaux (686124@aol.com), me dit « pour atténuer la sensation caoutchouteuse à la dent du bulot commun, il faut plonger dans son eau de cuisson un bouchon de liège, de ceux que l'on trouve dans nos bonnes vieilles bouteilles de pinard d'antan ».

1875 : Baron Brisse, *La petite cuisine du Baron Brisse*, E. Donnaud, 1875, p. 85 : « Qu'on ne l'oublie pas, l'eau dans laquelle on met à cuire le cabillaud doit être vigoureusement salée, car il n'absorbe jamais plus de sel qu'il n'en faut à son accommodement »

Baron Brisse, *La petite cuisine du Baron Brisse*, E. Donnaud, 1875, p. 46 : à propos de la cuisson de la morue: « Il faut la cuire dans de l'eau de rivière ou de pluie, et jamais dans de l'eau de fontaine ou de puits. La morue durcit toujours en cuisant dans les eaux crues ».

*Le cuisinier parisien*, p. 138 : Faites-le cuire [le poisson] à l'eau de rivière (n'employez jamais l'eau du puits parce qu'elle durcit la morue). »

Dans un rôtissage, a-t-on un meilleur résultat quand on approche ou quand on éloigne la pièce ? (discussion du four vs rôtissoire, le terme de rôtissage usurpé par des cuissons au four, et plus particulièrement au four à gaz).

**Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae**



« Ne laissez jamais rebouillir une sauce dans laquelle vous avez mis du vin ou des liqueurs » (760 *Recettes de cuisine pratique*, par les Dames Patronnesses de l'Oeuvre du Vêtement de Grammont, Grammont, sans date, p. 36) quel serait l'effet ?

S'il y a trop d'ail dans une pâte à pain elle finit par être violemment liquéfiée (Boulangers à Lausanne).

L'ail bleuirait quand on le place sur des tomates que l'on fait sécher au four (premiers tests non concluants) ; ou bien de l'ail frais bleuirait quand il serait laissé à reposer pendant 15 minutes après la cuisson ; sur l'aluminium, l'ail bleuirait ; sur de la purée de pommes de terre avec du lait, la gousse écrasée bleuirait ; ou encore, l'ail bleuirait s'il était placé dans du riz dont la cuisson aurait été terminée et qui aurait été égoutté (premiers tests non concluants).

Le lait chauffé à la casserole et au four à micro-ondes aurait un goût différent.

On dit que la viande se contracte au réfrigérateur ; est-ce vrai ?

L'arrosage du poulet : par de l'eau, par de l'huile ; différences de croustillances ?

Une viande cuite sur son os est-elle plus rosée qu'une viande désossée ? (ex. gigot, cuisse de volaille...).

H. van Loer (*La chimie dans la boulangerie et la pâtisserie*, p. 15) : « Pour certains fruits, tels que les reines-claudes, on utilise un peu de sel pendant la cuisson dans la bassine en cuivre, afin de leur conserver leur couleur verte. »

Pour les tartes Tatin, les pommes épluchées la veille donneraient un meilleur résultat.

Pour des *cannoli siciliana*, à quoi sert de mettre du vinaigre blanc ou de vin ou du vin rouge ou du marsala, voire les deux pour la texture de la pâte à frire. Cela les rend plus croustillants ? pâte lisse ? au lieu de boursouflée, en gros quelle est la réaction chimique de l'ajout d'un acide par rapport à la farine ou à l'œuf relation avec les protéines ? Autres ?

Le café bu tout de suite est-il différent du café qui a attendu une demi-heure.

Le sel gros ne salerait pas de la même manière que le sel de Guérande.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



Le kombu faciliterait la cuisson des légumes secs.

Le café renforcerait le goût du chocolat dans les gâteaux au chocolat ; citron ? sel ?

Si l'on poivre la soupe de coprins, le piquant du poivre serait exacerbé au point de la rendre immangeable: elle brûlerait la gorge et ferait irrésistiblement tousser.

Certains consommateurs d'alcools fins agitent la bouteille, prétendant que les cyanures se concentrent dans le goulot. Que vaut cette précision?

L'influence de la graisse sur la friture des pommes de terre.

Faire varier les huiles pour une friture de pommes de terre ou de pommes boulangères (on avait fait varier le produit frit, mais pas la matière grasse de friture).

À propos de ganache

Comment éviter le tranchage lors de la confection d'une ganache ? Le lait est- il efficace ?

Comment la consistance de la crème réduite change- t- elle, au cours du procédé ? Les différentes crèmes (cruées, épaisses, fleurettes) se comportent- elles différemment ?

La crème fleurette crue lie-t-elle mieux les sauces que les autres crèmes ?

Les coquilles Saint-Jacques prennent-elles 20 % en poids quand on les trempe dans du lait (de 1 à 1.2 kg) pendant plus de 3 heures ?

Édouard de Pomiane, *La cuisine et le raisonnement*, p. 44 : il dit que pour avoir les légumes tendres, il faut les démarrer à l'eau froide, et qu'on les a croquants à l'eau chaude. C'est le contraire !

**1976**, Paul Bocuse, *La cuisine du marché*, p. 321 : « S'ils sont rafraîchis [les haricots verts], ils ne doivent pas séjourner dans l'eau, sans cela ils perdraient de leur saveur, il faut donc les égoutter à fond ».

**1893** : Madame Millet- Robinet, *La maison rustique des dames*, Paris, Librairie agricole de la maison rustique, 1893, p.491 : « [Les légumes] cuisent bien aussi dans une marmite de fonte, mais

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



les choux fleurs et l'oseille, la chicorée, les artichauts, etc. y noircissent, à moins que la fonte ne soit intérieurement émaillée ».

1925, Madame St Ange, p. 732 : « Si l'on veut leur conserver leur teinte bien verte, il faut, comme en grande cuisine, employer un ustensile en cuivre rouge non étamé. L'étain, surtout s'il est de mauvaise qualité, décompose le principe chimique de la couleur verte. » et un peu plus haut : « Ne couvrir l'ustensile à aucun moment. » Pourquoi sale-t-on l'eau des légumes? Pourquoi les met-on dans l'eau bouillante ? Pourquoi ne doit-on pas couvrir ?

Mademoiselle Madeleine, *La parfaite cuisine bourgeoise, ou La bonne cuisine des villes et des campagnes*, Sd, XXe édition, Bernardin Bechet et fils, Paris, p. 320, à propos de confitures de reines-claude : « C'est dans la peau que réside principalement le parfum de la plupart des fruits ; lorsqu'on leur enlève avant la cuisson [des confitures], ce parfum est entièrement perdu. Cependant il faut peler les pêches, dont la peau communiquerait à la marmelade une odeur d'amandes amères, qui pourrait ne pas convenir. »

Le flan parisien : au Claridge's, on utilisait des rognures de feuilletage pour l'abaisse, cuite à blanc. La crème pâtissière était alors versée chaude sur la pâte, puis refroidie et cuite le lendemain. Cette technique devait éviter que la peau du flan ne se décolle de la surface de la crème, ce qui augmentait le risque de la brûler...

La pâte à galette (sarrasin) : reposée ou pas ? Evolution de son pH lors du repos, et du collant des pâtes reposées (dû à l'acidité?).

*Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Éditions Marabout, 1996. P. 170 : « Pot-au-feu (bouillon). [...] 2. Une deuxième astuce consiste à saisir préalablement la viande à la poêle puis à la mouiller à l'eau froide ».

Des flocons de pommes de terre ajoutés à de la focaccia feraient des produits plus aérés et plus moelleux ?

Bernardi, *Le cuisinier national de la ville et de la campagne (ex Cuisinier royal)*, Viart, Fourret et Délan, augmenté de 200 articles nouveaux, Paris, Gustave Barbu, 1853, p. 52 : « vous ôterez la tête et la queue [des oignons] pour éviter que votre purée soit âcre [...]. Ne la faites plus bouillir, pour éviter qu'elle ne prenne de l'âcreté ».

Bernardi, *Le cuisinier national de la ville et de la campagne*, p. 10 : « Vos oignons épluchés, vous les coupez en deux, puis vous coupez la tête et la queue, pour éviter l'âcreté de l'oignon »

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



S.d. : La peau de banane amollirait les arêtes de poisson.

Règle 1. On rince les lentilles mais on ne les fait pas tremper : Rincez-les, comme vous le feriez avec vos légumes ou vos fruits. Contrairement à d'autres légumes secs, pas besoin de les faire tremper, à moins qu'elles soient très vieilles (voir la règle sur les temps de cuisson). Le trempage pourrait fragiliser l'enveloppe assez fine des lentilles et les faire éclater à la cuisson.

Règle 2. On démarre la cuisson à froid : Comme pour les pommes de terre, une chaleur trop forte au démarrage ou pendant la cuisson cuit la couche superficielle de la lentille, formant une sorte d'écran qui empêche la bonne cuisson à cœur.

Après avoir rincé vos lentilles, mettez-les dans une casserole ou dans un fait-tout et recouvrez-les d'eau froide. Je les recouvre de 3 à 4 cm d'eau au-dessus du niveau des lentilles. Portez à ébullition puis laissez mijoter (voir suite). Il est important de mettre assez d'eau afin que les lentilles soient immergées tout au long de la cuisson

Règle 2 bis : on utilise si possible de l'eau filtrée type BRITA : Une autre clef du succès de la cuisson des lentilles est d'éviter le tartre de l'eau. Selon Hervé This, les lentilles cuites dans une eau dite «calcaire» ne s'amollissent que très difficilement, voire pas. Ors, c'est le fait que l'eau puisse pénétrer facilement dans les lentilles qui va faire qu'elles cuisent. Si on n'arrive pas à cela, on va devoir prolonger la cuisson et obtenir de la purée. Avec de l'eau filtrée, les lentilles cuisent correctement, elles deviennent moelleuses mais tout en gardant leur forme.

Règle 3. On ne sale surtout pas l'eau de cuisson: Vous l'avez certainement déjà entendu, si vous mettez du sel en début de cuisson, vos lentilles risquent de mettre du temps à cuire et il y a des chances qu'elles ne deviennent pas très sexy en fin de cuisson.

Savez-vous pourquoi on ne doit pas saler l'eau ? C'est une question d'osmose. Pour qu'un légume sec cuise, il faut qu'il soit hydraté. Si on le cuit dans de l'eau non salée, le milieu le moins concentré en sel (l'eau dans ce cas) va se déplacer vers le milieu le plus concentré (les lentilles) et va donc permettre la cuisson par hydratation.

Règle 4. On parfume l'eau de cuisson : On ne met pas de sel dans l'eau, mais rien ne vous empêche d'ajouter un bouquet garni ou une infusion culinaire, comme celles de Gérard Vives.

Règle 5. On cuit les lentilles tout doucement: On évite de brusquer ces petites choses toutes fragiles, on recherche une cuisson à cœur et non pas uniquement la cuisson de l'enveloppe.

Règle 6. Le temps de cuisson dépend du type de lentilles, de son âge et de la dureté de l'eau : Une lentille corail va cuire beaucoup plus rapidement qu'une lentille verte du Puy mais d'une manière générale, cela se situe entre 20 à 40 minutes, pas de quoi fouetter un chat. Comme je ne pense pas que l'âge des lentilles soit indiquée sur les sachets, je vous conseille de goûter vos lentilles durant la cuisson, vous déciderez ainsi de la fermeté que vous souhaitez.

Règle 7. On assaisonne les lentilles quand elles sont encore chaudes. Encore une fois, c'est comme pour les salades de pommes de terre. Si vous laissez refroidir vos lentilles, l'amidon va se gélifier et former une sorte d'écran qui va empêcher la vinaigrette de bien pénétrer dans les lentilles. Elles seront beaucoup plus savoureuses si vous les assaisonnez à chaud car elles vont s'imprégner des

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*



parfums. Après, rien ne vous empêche de les faire refroidir, elles se conservent très bien au frais dans une boîte hermétique.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech- Inrae*

