

# Séminaire de gastronomie moléculaire

Organisés par le  
Centre International de Gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra

18 février 2019  
Lycée Guillaume Tirel, Paris

## Thèmes :

- U. Dubois, p. 50. "pour obtenir des sauces bien liées, la farine doit être bien cuite".
- 1886 : *La petite cuisine des ménages* (anonyme), Emile Guérin ed., Paris (sd, vers 1886), p. 24, décrit une sauce poivrade, faite d'un roux, avec du vinaigre, mais ne dit-on pas ailleurs que le vinaigre fluidifiait les sauces liées à la farine ?

### Dans ce compte rendu :

- 1- points divers
- 2- travaux du mois
- 3- acclimatation de la « cuisine note à note »
- 4- choix du thème du prochain séminaire
- 5- pour mémoire, ce que sont ces séminaires

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)

## 1- Points divers

○ N'hésitez pas à vous inscrire au **Septième Concours International de Cuisine Note à Note**. Il est organisé par Yolanda Rigault, Odile Renaudin, Roisin Burke et Hervé This, sous l'égide du Centre international de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra).

Il est soutenu par les Sociétés *Iqemus* et *Louis François*.

Pour cette nouvelle édition du concours, le thème est au choix :

- **les cocktails**

- **les « diracs »** : pour ces reproductions de viande, les candidats inscrits, qui auront envoyé un projet de recette préliminaire, recevront des échantillons de protéine ; voir des explications sur

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

Envoyez vos recettes sans tarder ; de nombreux prix à gagner

○ Les « précisions culinaires » sont déposées au rythme d'une par jour, avec une courte discussion, sur le site national de l'Inra, sous le titre « Hervé This analyse la cuisine » :

[http://blogs.inra.fr/herve\\_this\\_cuisine](http://blogs.inra.fr/herve_this_cuisine)

**Chacun est invité à tester ces précisions culinaires et à envoyer les résultats des tests à [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr).**

○ Un appel à contribution : pour un *Glossaire des métiers du goût* en constitution, **nous avons besoin de vos contributions** : si vous voyez une entrée ou une définition qui manquent, notamment dans votre champ disciplinaire (cuisinier, pâtissier, charcutier, poissonnier, boucher, vigneron, maître d'hôtel...), ou si vous voyez une erreur n'hésitez pas à le signaler à [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr). Pour le glossaire, vous le trouverez sur <http://www2.agroparistech.fr/1-Glossaire-des-metiers-du-gout-en-chantier-pour-toujours-merci-de-contribuer>

A noter que Michel Grossmann a bien abondé en termes de boulangerie, et il s'adonne maintenant à la boucherie. Merci à lui.

○ Le prochain **International Workshop on Molecular Gastronomy** se tiendra à AgroParisTech du 5 au 7 juin 2019, sur le thème « Flavour from cooking ».

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

○ En préparation, un gros *Handbook of Molecular Gastronomy*, à paraître chez CRC Press. Trois parties :

- molecular gastronomy : science from cooking
- application of molecular gastronomy for education
- application of molecular gastronomy to culinary art

Avec des auteurs du monde entier.

On donne de bonnes nouvelles de l'écriture de ce livre : 82 chapitres sont reçus à ce jour.

○ La terminologie des Nouvelles Gastronomiques (Julien Binz) : chaque semaine, des discussions terminologiques. Ce mois-ci : qu'est-ce qu'une bisque ? Une sauce espagnole ? Un blond de veau ? Voir [https://paris.nouvellesgastronomiques.com/Herve-THIS\\_r28.html](https://paris.nouvellesgastronomiques.com/Herve-THIS_r28.html)

○ Création du restaurant *Suri*, 108 rue Réaumur, Paris 2. Sur place ou à emporter, de 8 à 17 h. Le nom du restaurant vient de ce qu'il y a toujours au moins un plat obtenu par fermentation (choucroute, navets sûrs, etc.). Ce qui conduit à signaler la publication récente du livre *Fermentation*, de René Redzepi.

○ Une pomme de terre cuite avec ail et lait, beurre bleuirait, tandis que la couleur n'apparaîtrait pas si l'on omet le beurre

○ Michel Grossmann a répété l'expérience de comparaison de pâte à beignet avec ou sans huile. Il n'a pas pesé l'huile, mais a mis une très grande quantité dans une des moitiés de sa pâte. Il a obtenu une surface de beignet plus croustillante, avec des trous à l'intérieur. La pâte était lourde, parce que

chargée d'huile, mais avec une impression de légèreté.

Cette expérience donne la clé de ces travaux, comme on le découvre avec l'expérience qui consiste à faire tomber une cuillerée de farine dans de l'eau bouillante : on obtient un grumeau, avec une peau gélifiée, laquelle ne laisse plus passer l'eau (1 millimètre par heure au maximum). En revanche, si l'on mélange environ un tiers de sel, sucre ou sable, alors le gel ne se forme pas. Ce type d'effet de « percolation » a un rapport avec la prise en gel (il faut environ 5 pour cent d'agent gélifiant en masse), ou encore avec la diffusion des maladies (épidémies) dans les population, ou encore avec la percolation de l'eau dans le café.

Ici, pour la pâte à beignet, l'huile vient limiter la croûte, la faire très alvéolée, avec des parois minces entre les gouttes d'huile, ce qui produit le croustillant.



*Illustration 1: Un grumeau coupé : on voit le gel qui limite la partie sèche.*

○ On discute la question des œufs durs qui verdissent : l'œuf trop cuit a ses protéines qui sont dégradées, et qui laissent échapper un gaz nauséabond et toxique, qui a pour nom « hydrogène sulfuré ». Ce gaz réagit avec le fer qui est transporté par la protéine nommée « ovotransferrine », et il y a précipitation de sulfure de fer, vert.

Le même phénomène que l'on voit donc autour du jaune des œufs durs trop cuits se retrouve pour les omelettes ou les œufs brouillés trop cuits, qui qui verdissent.

## 2- Le thème du mois :

Ce mois-ci, nous nous intéressons aux roux, en focalisant sur deux citations :

1. U. Dubois, p. 50. "**pour obtenir des sauces bien liées, la farine doit être bien cuite**".
2. 1886 : *La petite cuisine des ménages* (anonyme), Emile Guérin ed., Paris (sd, vers 1886), p. 24 : **une sauce poivrade est faite d'un roux, avec du vinaigre... mais ne trouve-t-on pas ailleurs que le vinaigre fluidifiait les sauces liées à la farine ?**

Pour nos expériences, nous décidons :

1. de comparer le même velouté avec un roux léger ou avec le même roux cuit de façon plus poussée
2. de comparer ces veloutés à celui que l'on obtient si l'on ajoute du vinaigre plutôt que de l'eau.

On commence par observer que la profession utilise 60 grammes de roux au litre pour des béchamels un peu épaisses, 80 grammes par litre pour les bouchées à la reine, 100 grammes au litre en charcuterie, et jusqu'à 125 grammes au litre pour de la crème pâtissière.

Pour nos expériences, on utilise autant de beurre de que farine, et l'on cuit légèrement le roux. Puis on le divise en trois.

1. On ajoute alors 450 grammes d'eau dans le premier tiers du roux, et l'on cuit chacun jusqu'à épaississement maximal. On observe que le roux pas trop cuit (couleur crème) épaissit comme on est habitué à le voir s'épaissir.
2. On cuit le deuxième tiers du roux initial alors jusqu'à disparition des bulles et apparition d'une couleur brune. Puis on ajoute la même quantité d'eau que dans le premier velouté : l'épaississement est bien moindre.
3. Enfin, dans le troisième tiers du roux initial, on ajoute autant de vinaigre d'alcool blanc (8°, Fuchs) qu'on avait ajouté d'eau dans les deux précédents roux, et l'on obtient un épaississement presque analogue à celui du roux léger, avec un aspect plus blanc, plus brillant et plus engageant.

On observe :

- la farine insuffisamment cuite dans un roux fait un goût fade et « farineux » ; les livres de cuisine du siècle dernier discutent cette question très abondamment, avec des querelles importantes entre les professionnels
- pourtant, des recettes d'œufs meurette se font avec des beurrés maniés (où la farine est malaxée avec du beurre, sans cuisson, en vue d'une dispersion plus facile (voir la discussions sur la percolation, dans ce même compte rendu), et pas des roux
- quand un roux est cuit brun, la disparition des bulles (de vapeur) est le signe que toute l'eau du beurre (18 % environ) et de la farine a été évaporée, de sorte que la température peut augmenter
- certains cuisiniers ont résolu la question en n'utilisant pas de la farine, mais des végétaux comme

les petits pois ou les lentilles... qui apportent de l'amidon ; en revanche, certains légumes mixés sont seulement à l'origine de particules solides, sans amidon.



*Illustration 2: A gauche, le velouté roux léger + vinaigre (poivrade). Au milieu le velouté classique au roux léger. A droite, le velouté au roux brun*

### **3- L'acclimatation de la cuisine note à note**

3.1. On commence par une démonstration de l'usage de carraguénane kappa. Il s'agit d'une poudre blanche, qui provenait de la Société Louis François.

Les gels obtenus avec le carraguénane kappa :

- sont élastiques, brillants et transparents.
- sont résistants à la chaleur, jusqu'à un peu plus de 65 °C. Ainsi, on peut réaliser des gelées, crèmes ou mousses chaudes !
- résistent à la présence des enzymes d'ananas (broméline), de papaye (papaïne), de figue (ficine), de cassis... Contrairement à la gélatine, qui fait des gels instables ou dont le goût est modifié par l'ébullition, les carraghénane kappa permettent de faire des gels à partir des jus frais.

Nous faisons l'expérience de produire un gel en ajoutant une cuillerée de carraghénane à huit cuillerées d'eau. On chauffe... et l'on obtient la gélification.

3.2. Divers autres produits :

- Daniel Arrault s'est procuré des polyphénols auprès de la Société Iqemusu : le prix était de 10 euros les 100 grammes. Il a été content de son utilisation.
- On peut se procurer des huiles à l'odeur de truffe (artificielle) chez Pebeyre : le produit a pour nom Truffarome, et on trouve des reproductions de truffe noire ou blanche.
- Pour des recettes de « sauce wöhler », voir :  
<https://sites.google.com/site/travauxdehervethis/Home/applications/des-applications-de-deux-types/applications-technologiques/cuisine-note-a-note/recettes-note-a-note/sauce-woehler> ou encore  
[https://www.pierregagnaire.com/pierre\\_gagnaire/travaux\\_detail/51](https://www.pierregagnaire.com/pierre_gagnaire/travaux_detail/51)
- Le saccharose n'est autre que le nom du composé qui fait 99,9 pour cent du sucre de table blanc ; et le fait qu'il soit blanc est la preuve de sa très grande pureté.  
 Non, il n'est pas vrai que le saccharose renferme du glucose et du fructose, mais il est vrai que, quand il est chauffé en milieu acide (par exemple), les molécules de saccharose se dissocient en deux molécules dont une est une molécule de glucose, et l'autre une molécule de fructose. Le glucose a une saveur douce, et le fructose a une saveur sucrée.
- Il existe différentes qualités de gélatine, et le fait qu'elle soit en poudre ou en feuilles n'a rien à voir avec leur « goût ». Pure, la gélatine n'a pas de goût, et c'est la présence d'impuretés qui donne du goût au produit. Autrement dit, de la gélatine proprement extraite est sans goût.  
 D'autre part, les gélatines de poisson de mers chaudes, ou de mers froides, ou de porc jeune, ou âgé, ou de bœuf, etc. sont toutes différentes. Elles n'ont pas exactement les mêmes propriétés à la gélification.
- Les additifs sont des composés qui sont évalués, très encadrés du point de vue réglementaire, et dont plusieurs sont utilisés en cuisine. Certes, les cuisiniers ne font guère usage de conservateurs, mais les agents gélifiants sont dans la liste autorisée et testée.  
 On aura intérêt à ne pas croire n'importe quel imbécile qui dit que les additifs sont dangereux pour la santé, en n'oubliant pas que la question n'est pas le danger, mais le risque... et que l'on peut mourir d'un choc osmotique en buvant trop d'eau.

#### 4- Choix du thème du prochain séminaire :

De nombreux thèmes sont en réserve (on observe que les thèmes qui ne sont pas traitables lors des séminaires, faute de temps, sont rebasculés sur des blogs ; chacun est invité à faire les expériences et à envoyer les résultats).

Nous devons choisir parmi ceux-ci (ou d'autres que vous communiqueriez) :

- 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)
- « Ne laissez jamais rebouillir une sauce dans laquelle vous avez mis du vin ou des liqueurs » (*Recettes de cuisine pratique*, par les Dames Patronnesses de l'Oeuvre du Vêtement de Grammont, Grammont, sans date, p. 36 : ) quel serait l'effet ?
- on dit que l'huile d'olive pénètre moins dans les frites.

- du cuivre attendrirait les poulpes ?
- l'ail bleuirait quand on le place sur des tomates que l'on fait sécher au four ; ou bien de l'ail frais après la cuisson, laissé 15 min ; sur l'aluminium, l'ail bleuirait ; sur de la purée de pomme de terre avec du lait, écrasée, gousse écrasée
- le lait chauffé à la casserole et au micro-onde aurait un goût différent
- le fromage râpé empêcherait la crème fraîche de trancher (*Menus et recettes de famille*, Valentine de Bruyère et Anne Delange, éditions P. Horay, 1967)
- 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 reine claudes, on utilise un peu de sel pendant la cuisson dans la bassine en cuivre, afin de leur conserver leur couleur verte. »
- on dit qu'il ne faut pas laver les bâtonnets de pomme de terre que l'on veut frire ; il suffirait de les essuyer avec un papier absorbant et un linge propre (G. Arabian)
- 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 qu'elle est la réaction chimique de l'ajout d'un acide par rapport à la farine ou à l'œuf relation avec les protéines ? Autres?
- les amandes lieraient les sauces : 1365, Viandier
- les arêtes de poisson clarifieraient le bouillon : 1365, Viandier ;
- dans *L'Art de la cuisine française au XIXe siècle* (avec Plumerey pour les deux derniers tomes), Éditions De Kérangué et Pollès, 1981 (première édition en 1847), t. I, p. 126, Marie-Antoine Carême dit ainsi, d'une sauce au beurre à la hollandaise ordinaire : "Il faut avoir soin de cuire les œufs avant d'y additionner le beurre par parties, ainsi qu'il est indiqué". Voit-on une différence si l'on cuit avant de mettre le beurre ou pas ?
- La maison rustique des dames, Madame Millet-Robinet, Paris, page 371 : « Certains livres de cuisine enseignent qu'au lieu d'employer de la farine de froment, dans toutes les occasions où elle est indiquée, on peut la remplacer par de la fécule de pommes de terre ; certes, cette fécule lie très-bien les sauces, et quelques minutes de cuisson lui suffisent ; mais il me semble fort utile de prévenir qu'une sauce faite avec de la fécule ne peut pas être réchauffée, et que même, si l'on remue trop le mets dans lequel elle est employée, ou qu'elle reste trop longtemps sur le feu, elle tourne, c'est-à-dire que la sauce s'éclaircit tout à coup et il semble qu'on ne l'ait pas liée.

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

- Une question de Béatrice de Raynal à propos de *Le livre de ma mère d'Albert Cohen* :  
« De temps à autre, elle allait à la cuisine faire, de ses petites mains (...) d'inutiles et gracieux tapotements artistes avec la cuiller en bois sur les boulettes de viande qui mijotaient dans le coulis grenat des tomates. (...) Naïfs tapotements de ma mère en sa cuisine, tapotements de la cuiller sur les boulettes, ô rites, sages tapotements tendres et mignons, absurdes et inefficaces, si aimants et satisfaits, et qui disiez son âme rassérénée de voir que tout allait bien, que les boulettes étaient parfaites et seraient approuvées (...), nigauds tapotements à jamais disparus... »

B. de Raynal « croit intuitivement que ces tapotements sont nécessaires à l'alchimie de la recette. »

La recette est :

#### Ingrédients

1 kg de viande de bœuf hachée (double hachage), 1 gros oignon (la moitié haché finement et l'autre pour la préparation), 1 branche de persil (haché finement), 2 cuillères de chapelure pour la préparation, 3 à 4 cuillères à soupe de chapelure pour les paner, 2 cuillères à soupe d'huile + huile pour la friture, 1/4 de cuillère à café de poivre, 1/4 de cuillère à café de noix de muscade, 1/4 de cuillère à café de sel, 2 œufs + (1 ou 2 pour les paner), 1 cuillère à soupe d'eau

#### Pour l'accompagnement :

1 boîte de petits pois de 500g (ou des petits pois surgelés ou frais), 1 boîte de salsifis de 500g, 1 safran, 1/4 de cuillère à café de curcuma, une branche de céleri frais, 2 cuillères d'huile, sel et poivre du moulin, 1 verre d'eau plus ou moins si besoin, 1 cuillère à café de marakof (facultatif)

#### Instructions

Mettre le haché dans un récipient

Ajouter le persil, le 1/2 oignon, l'huile, les œufs, les épices, le sel, la chapelure et l'eau

Malaxer la préparation jusqu'à que tous les ingrédients soient bien mélangés, laisser reposer.

Pendant ce temps, mettre à petit feu une marmite assez large y ajouter l'huile le 1/2 oignon qui reste coupé en fines lamelles, avec la branche de céleri coupée en bâtonnet, le safran et le curcuma

D'un autre côté prendre une poêle assez large y ajouter l'huile pour la friture et la mettre au feu

En même temps, prendre 2 assiettes creuses, dans une mettre la chapelure et dans l'autre mettre les œufs les battus en omelette avec 1 cuillère à soupe d'eau

Former les boulettes, les rouler dans la chapelure et ensuite dans l'œuf et les jeter aussitôt dans la poêle lorsque l'huile est bien chaude

Recommencer l'opération jusqu'à la fin de la préparation

Une fois les boulettes bien dorées, les ajouter dans la marmite sur les céleris et quand toutes les boulettes sont frites et mises dans la marmite, ajouter les petits pois avec leur eau et idem pour les salsifis, ajouter un verre d'eau, saler et poivrer à convenance

Si vous mettez le Marakof ne pas saler

Couvrir la marmite, à grand feu jusqu'à ébullition (5 min), ensuite à petit feu pendant 20 min tout en surveillant, s'il manque un peu d'eau

Si au bout de ses 20 min vous trouvez que ce n'est pas assez réduit, enlevez le couvercle et augmentez le feu en restant à côté.

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

- le sel gros ne sale pas la même manière que le sel de Guérande

- U. Dubois, p. 50. "pour obtenir des sauces bien liées, la farine doit être bien cuite".

- Jean Pierre Philippe dit qu'on voit une sauce trop salée à la présence de petits points brillants, comme des étoiles" Faire un test en aveugle. Si c'est exact, ces points brillants sont ils de petits cristaux de sel ? ou de matière grasse ?

- le kombu faciliterait la cuisson des légumes secs

- le café renforcerait le goût du chocolat dans les gâteaux au chocolat ; citron ? Sel ?

#### **Le thème retenu après discussion est :**

- La maison rustique des dames, Madame Millet-Robinet, Paris, page 371 : « Certains livres de cuisine enseignent qu'au lieu d'employer de la farine de froment, dans toutes les occasions où elle est indiquée, on peut la remplacer par de la fécule de pommes de terre ; certes, cette fécule lie très-bien les sauces, et quelques minutes de cuisson lui suffisent ; mais il me semble fort utile de prévenir qu'une sauce faite avec de la fécule ne peut pas être réchauffée, et que même, si l'on remue trop le mets dans lequel elle est employée, ou qu'elle reste trop longtemps sur le feu, elle tourne, c'est-à-dire que la sauce s'éclaircit tout à coup et il semble qu'on ne l'ait pas liée.

- Jean Pierre Philippe a expliqué en 1992 qu'on voit une sauce trop salée à la présence de petits points brillants, comme des étoiles". Est-ce exact ?

- 1365, Viandier : les amandes lieraient les sauces.

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

Les séminaires parisiens de gastronomie moléculaire (il en existe à Nantes<sup>1</sup>, Arbois<sup>2</sup>, Cuba, etc.) sont des rencontres ouvertes à tous, organisées par l'*International Centre for Molecular Gastronomy AgroParisTech-Inra* (<http://www.agroparistech.fr/-Centre-international-de-.html>). Ils sont animés par Hervé This.

Toute personne qui le souhaite peut venir **discuter et tester expérimentalement des « précisions culinaires »**<sup>3</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->

<sup>1</sup> <http://www.sciences-cuisine.fr/>

<sup>2</sup> Voir <http://blog.enil.fr/experiences-precision-culinaire/>

<sup>3</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.

[explorations-de-la-cuisine-.html](#)).

Le plus souvent, les séminaires de gastronomie moléculaire ont lieu le **3<sup>e</sup> lundi du mois** (sauf juillet et août), de 16 à 18 heures.

**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 se munir d'un laissez passer que l'on obtient sur demande à l'adresse email précédente, 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.

**Prochain séminaire :**

**Lundi 15 avril 2019**

**Puis :**

Lundi 20 mai 2019

Lundi 17 juin 2019.