

# 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

12 avril 2021

Thème traité lors de ce séminaire:

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions Marabout, 1996. P. 198 : « Sauce (liaison). Pour que les jaunes ne coagulent pas dans une sauce, l'astuce est très simple, bien qu'assez méconnue. Il suffit, au préalable, d'incorporer un peu de farine dans la sauce. Dès lors, on peut la faire bouillir sans prendre le moindre risque. Si l'on est réfractaire à la farine, on peut s'en passer. Il convient tout d'abord, avant d'incorporer les jaunes à la sauce, de les délayer avec de la crème fraîche. Le résultat est garanti. À condition, toutefois, de ne pas porter la sauce à ébullition. »**

## 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

annexes : des précisions culinaires à tester

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



## Note liminaire :

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)

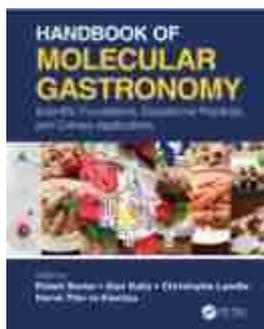
## 1- Points divers

### 1.1. Le lancement du Handbook of Molecular Gastronomy :

Le 12 mai 2021, l'INRAE-AgroParisTech International Centre for Molecular and Physical Gastronomy organise une conférence scientifique en ligne, à l'occasion de la parution du *Handbook of Molecular Gastronomy*.

Pour s'inscrire (la participation est libre) : [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr)

Le programme sera communiqué le 15 avril 2021.



### 1.2. Le 10th International Workshop on Molecular and Physical Gastronomy:

Du 1er au 3 juin, l'INRAE-AgroParisTech International Centre for Molecular and Physical Gastronomy organise le 10<sup>e</sup> workshop de la discipline.

Le thème est « Suspensions ».

Pour s'inscrire (la participation est libre) : [icmg@agroparistech.fr](mailto:icmg@agroparistech.fr)

### 1.3 : La finale des 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> International Contest for Note by note Cooking

Elle se tiendra le 4 juin après-midi. Il n'est pas trop tard pour soumettre des recettes.

**On peut envoyer des recettes (document traitement de texte, plus powerpoint ou pdf avec photos) jusqu'au 20 mai.**

### 1.4. A propos de terminologie :

Le *Glossaire des métiers du goût* (<http://www2.agroparistech.fr/1-Glossaire-des-metiers-du-gout-en-chantier-pour-toujours-merci-de-contribuer.html>) s'embellit chaque semaine de nouvelles

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



entrées. Souvent, viennent aussi des entrées suite aux chroniques mensuelles dans les *Nouvelles gastronomiques* (<https://nouvellesgastronomiques.com/categories/actualites/herve-this/>).

**A 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.**

D'autre part, dans les *Nouvelles Gastronomiques*, une série de textes terminologiques :  
Hervé This, Pâtes brisées : donnez-vous deux tours ?, *Nouvelles Gastronomiques*, 21 février 2021, <https://nouvellesgastronomiques.com/pate-brisee-donnez-vous-deux-tours/>.

Hervé This, A la Villeroy ? Ce n'est pas ce que l'on croit, *Nouvelles Gastronomiques*, <https://hervethis.blogspot.com/2021/02/basse-temperature-et-barbecue.html>, 27 février 2021.

Hervé This, Comment réussir un soufflé, *Nouvelles gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/comment-reussir-un-souffle-par-herve-this/>, 5 mars 2021.

Hervé This, La vinée de chair, *Nouvelles gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/connaissez-vous-la-recette-de-la-vinee-de-chair/>, 10 mars 2021.

Hervé This. L'étonnante préparation du biberot, *Nouvelles Gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/letonnant-preparation-du-biberot-par-herve-this/>, 15 mars 2021.

Hervé This, A la dame Simone, *Nouvelles Gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/connaissez-vous-la-recette-de-la-dame-simone/>, 18 mars 2021

Hervé This, Connaissez-vous l'extraordinaire recette de ramequin de suie ?, *Nouvelles Gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/lextraordinaire-recette-du-ramequin-de-suie-de-cheminee/>, 24 mars 2021.

Hervé This, Les sels minéraux, *L'Hôtellerie Restauration*, <https://www.lhotellerie-restauration.fr/journal/recette/2021-03/a-propos-des-sels-mineraux-dans-l-eau-de-boisson-par-herve-this.htm>, 24 mars 2021.

Hervé This, Un ragoût de jambon, ou Saingaraz, *Nouvelles gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/un-ragout-de-jambon-ou-saingaraz/>, 28 mars 2021

Hervé This, Cuisiner à la Bellevue, et pas que des langoustes, *Nouvelles Gastronomiques*, <https://nouvellesgastronomiques.com/cuisiner-a-la-bellevue-et-pas-que-les-langoustes/>, 5 avril 2021.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



## 1.4. Une revue

Grégory Schmauch signale « La Grenouille à Grande Bouche » : une revue trimestrielle totalement indépendante et participative associée à un restaurant à Rennes.

Elle s'intéresse aux assiettes quotidiennes et au culinaire comme fait culturel ou social. A chaque numéro, elle explore un thème alimentaire ou culinaire (plat, produit, mode de consommation, fait alimentaire de société...) qu'elle traite dans trois cahiers : culture, cuisine et société. La science n'est pas oubliée : il y a aura une chronique scientifique.

La coopérative a aujourd'hui besoin d'un coup de main financier à travers de nouveaux abonnés pour traverser cette période un peu compliquée. Ils ont pour cela démarré une campagne de financement participatif :

<https://www.kisskissbankbank.com/fr/projects/la-grenouille-a-grande-bouche>"

## 1.5. A propos de viande

On ajoute ici la teneur d'une discussion tenue à propos du goût des viandes :

Donner du goût à une viande

Aujourd'hui, une bien longue question, sur une question difficile. Je fais de mon mieux pour répondre.

### 1. la question :

*Bonjour Monsieur This,*

*Je me permets de vous contacter autour d'une question que je n'arrive pas à élucider : Quel processus est le plus intéressant afin d'aromatiser une viande crue avant cuisson à cœur ?*

*Je comprends que la réponse est fonction de bien des paramètres : type de viande, teneur en gras, complexité des fibres et tissus, taille et sens des découpes (..)*

*Cette question a soulevé maintes techniques et usages, passées sinon modernisées - Marinade, saumure, injection, enrobage (..) - elles-mêmes régies par des paramètres clés qui impliquent d'autres questions pour la compréhension globale.*

*Semble-t-il la marinade ne pénètrent que très peu à cœur. L'acidité dénaturerait uniquement les protéines en surface pour faire entrer le liquide aromatique, l'huile comme vecteur des molécules aromatiques.*

*D'un autre côté, le saumurage est porté par le phénomène d'osmose et l'action du sel. Je comprends le résultat, une viande salée et aromatisée à cœur avec les herbes et aromates déposés dans la saumure. Mais que se passe t'il chimiquement , j'ai lu plusieurs théories :*

*Première proposition, le fluide contenu à l'intérieur des cellules est naturellement largement plus concentré (en sel) que le soluté de la saumure (même en insistant sur le sel). Le soluté (eau+sel+arômes) de la saumure pénétrerait ainsi la viande.*

*Seconde proposition, plus largement soutenue bien que confuse sur la finalité d'action. Le soluté de la saumure est plus concentré. L'eau contenu dans les cellules de la viande migre vers la saumure. Mais quel mécanisme permet à la viande de gagner en jutosité puisque les résultats montrent qu'elle gagne en volume, en salinité et en arôme ?*

*A. La migration de l'eau par déséquilibre du sel dilue alternativement l'une et l'autre des solutions, puisque la concentration en sel augmenterait de facto dans le milieu où l'eau aurait*

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



migré. L'arrêt des échanges se fait quand il y a équilibre des concentrations et pressions : point isotonique.

B. Une différence de pression hydrostatique entre les deux liquides provoque un mouvement du solvant en sens inverse, jusqu'à ce que la pression osmotique soit aussi élevée que la pression hydrostatique. C'est le phénomène de l'osmose inverse. On serait en face d'une mécanique des fluides ?

A cela s'ajoute la « semi-perméabilité » des membranes des cellules. Si j'ai bien suivi votre raisonnement sur la membrane de l'œuf. Seul l'eau est capable de migrer dans ou hors de la viande. Dans le cas présent, les résultats montrant une viande plus salée et aromatisée après saumurage indiquent que les parois des cellules ne sont pas si « semi-imperméables » et laisseraient passer du sel, ou ai-je mal compris le principe de l'osmose ?

De même, pourquoi l'eau uniquement peut-elle circuler au travers des cellules ? Une huile, un alcool, un lait ou tout autre liquide pourrait-il pénétrer de la même manière dans les cellules, typiquement une saumure de rhum ? A date, j'y vois l'action du sel soluble comme déclencheur de l'équation et donc de l'échange osmotique. Dans le cas de l'huile, le sel n'étant pas soluble, élimine toute pénétration efficace à cœur, et de surcroît j'imagine sa viscosité la rendant moins apte à pénétrer - quid des articles qui encense « les marinades pour aromatiser les chairs » ? En ce cas, qui dit saumure, dit nécessairement liquide avec forte teneur en eau pour garantir la solubilité du sel. Ai-je bien compris le rôle du sel ?

Enfin, l'huile dans la marinade et plus globalement, a un fort pouvoir de rétention des arômes. Est-ce bien la même équivalence dans l'eau... Auquel cas pourquoi diable valoriser les marinades à base acide pour aromatiser les chairs si elles restent en surface contrairement à une saumure aux multiples avantages ?

Votre éclairage sur ce vaste sujet m'aiderait grandement. N'hésitez pas à me recommander certaines sources ou l'un de vos ouvrages dans lequel vous auriez étudié la question.

## 2. Une première réponse

Ouille, c'est un gros morceau !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Je réfléchis à la meilleure façon de vous répondre, mais il y en a pour un long moment. Mais préalable important : au fait, pourquoi vouloir donner à la viande un autre goût que la viande ? Ou, mieux dit, quel est l'objectif, je veux dire l'idée derrière l'objectif immédiat ? Parce que sans cette vision claire, on patauge et on répond mal.

bien à vous

**PS. Une viande n'a pas d'arôme, puisqu'un arôme, c'est l'odeur d'une plante aromatique, d'un aromate. Vous voulez sans doute parler de goût.**

## 3. Un commentaire détaillé de la question

Là, je reprends les phrases une à une, en italiques, et je commente en détails.

*Quel processus est le plus intéressant afin d'aromatiser une viande crue avant cuisson à cœur ?*

Si l'on passe sur l'erreur qui consiste à parler d'aromatisation pour parler de donner du goût (et ce

goût peut être un arôme si on le fait à l'aide d'arômes), alors il faut quand même observer que cette première question présente d'abord une double faiblesse : elle demande le « processus le plus intéressant »... alors qu'il s'agit d'un procédé plutôt que d'un processus, d'une part, et, d'autre part, qu'elle fait l'hypothèse d'un "plus intéressant".

Plus intéressant en termes de temps passé ? de coût ? d'efficacité ? d'efficacité en termes de saveurs ? d'odeurs ? de sensations trigéminales ?

Et puis, elle fait l'hypothèse que l'on peut donner du goût à une viande, ce qui n'est pas acquis a priori (ni d'ailleurs exclu).

Mais, surtout, pourquoi vouloir donner du goût à une viande crue ? D'ailleurs, la formulation est ambiguë : avant "cuisson à coeur" ? Me demande-t-on : donner du goût à coeur avant cuisson ?

Tout cela étant dit, on voit que je me dois de répondre autre chose que ce qui est demandé, puisque la formulation de la question reste à désirer.

Reste la question : donner du goût au coeur d'une viande. On a de nombreux moyens, à commencer par les plus classiques : les marinades (pour certaines viandes seulement), les piquages (dans le temps, on lardait les viandes, et les lardons étaient salés, poivrés, etc.), les injections de liquides à la seringue, comme pour les jambons...

*Je comprends que la réponse est fonction de bien des paramètres : type de viande, teneur en gras, complexité des fibres et tissus, taille et sens des découpes (..)*

Moi, avant de penser à des « paramètres », je propose de fixer clairement l'objectif : que veut-on faire et pourquoi ?

*Cette question a soulevé maintes techniques et usages, passés sinon modernisés - Marinade, saumure, injection, enrobage (..) - elles-mêmes régies par des paramètres clés qui impliquent d'autres questions pour la compréhension globale.*

Décidément, j'ai du mal avec les formulations. Par exemple, comment l'enrobage donnerait-il du goût à coeur ?

Et puis, ces "paramètres clés qui impliquent des questions : je ne comprend pas ce que cela signifie.

*Semble-t-il la marinade ne pénètrent que très peu à coeur.*

Ce n'est pas exact : j'ai dit plus haut que la marinade fonctionne bien avec certaines viandes, et cela se vérifie facilement.

*L'acidité dénaturerait uniquement les protéines en surface pour faire entrer le liquide aromatique, l'huile comme vecteur des molécules aromatiques.*

Oui, l'acide peut modifier la surface, mais allons-y doucement avec les mécanismes chimiques, surtout quand on les mêle à des phénomènes macroscopiques. C'est une tendance que je vois

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



apparaître de plus en plus : des descriptions pseudo-scientifiques, dont on ne sait pas d'où elles sortent.

Oui, l'acide modifie la surface, dénaturation ou non des protéines... mais en quoi cette dénaturation ferait-elle entrer le "liquide aromatique" (je me répète, mais un liquide n'est pas "aromatique" ; disons qu'il a du goût). Et puis, comment l'huile entrerait-elle ? D'ailleurs entre-t-elle ? Toujours ? Pour toutes les viandes ? La réponse est non.

D'ailleurs, j'ajoute que si l'on veut évoquer des mécanismes, **il vaudrait mieux ne pas oublier la structure de la viande, avec des fibres réunies en faisceaux par du tissu conjonctif**. Pas de trous, pas de diffusion possible pour de nombreuses viandes. Les protéines et leur dénaturation : on verra cela plus tard.

*D'un autre côté, le saumurage est porté par le phénomène d'osmose et l'action du sel.*

La encore, on suppose que sel entre dans les viandes, et cela est vrai pour des temps longs. Mais d'où sort cette idée du phénomène d'osmose ?

Quant à dire que le saumurage résulte de l'action du sel, c'est une tautologie.

*Je comprends le résultat, une viande salée et aromatisée à cœur avec les herbes et aromates déposés dans la saumure. Mais que se passe t'il chimiquement ? j'ai lu plusieurs théories :*

J'observe tout d'abord que si je sais qu'un saumurage peut saler à cœur (avec du sel, qui est soluble dans l'eau), je n'ai pas de certitude quand on fait que le goût des herbes, du essentiellement à des composés hydrophobes, pourrait pénétrer dans les viandes. Et j'aimerais voir des travaux corrects à ce propos.

*Première proposition, le fluide contenu à l'intérieur des cellules est naturellement largement plus concentré (en sel) que le soluté de la saumure (même en insistant sur le sel). Le soluté (eau+sel+arômes) de la saumure pénétrerait ainsi la viande.*

C'est bien gentil, tout cela... mais la structure de la viande ? Les fibres, les faisceaux de fibres ? Et, j'insiste encore, les composés hydrophobes n'empruntent pas les mêmes voies que les composés hydrosolubles.

Un détail : cela n'a pas de sens d'écrire que le soluté serait eau + sel + arômes. Un soluté, c'est un composé qui est dissout dans un solvant, ici l'eau. Donc l'eau n'est pas un soluté. Le sel, en est un... quant aux arômes... Et, en tout état de causes, il faudrait parler des solutés au pluriel.

*Seconde proposition, plus largement soutenue bien que confuse sur la finalité d'action. Le soluté de la saumure est plus concentré. L'eau contenu dans les cellules de la viande migre vers la saumure.*

Là, j'ai des mesures de la perte de masse de viandes dans du sel, et c'est bien par osmose que peut se faire le phénomène... Mais pourquoi parler du "soluté de la saumure" : quel soluté de la saumure

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



?????

*Mais quel mécanisme permet à la viande de gagner en jutosité puisque les résultats montrent qu'elle gagne en volume, en salinité et en arôme ?*

D'abord, d'où sort cette idée que la viande gagnerait en jutosité ? Et d'où vient cette idée qu'elle gagne en volume ? Et en "arôme" ?

Je ne crois à rien de tout cela, et certainement pas à l'augmentation de volume (d'ailleurs, ce serait plus intéressant de parler en termes de masse).

*A. La migration de l'eau par déséquilibre du sel dilue alternativement l'une et l'autre des solutions, puisque la concentration en sel augmenterait de facto dans le milieu où l'eau aurait migré. L'arrêt des échanges se fait quand il y a équilibre des concentrations et pressions : point isotonique.*

Que l'on me pardonne, mais je ne comprend rien : "déséquilibre du sel" ? Concentration en sel qui augmenterait dans le milieu où l'eau migrerait (si l'eau afflue, la concentration en sel diminue !) ? Et puis, dans un phénomène d'osmose, l'équilibre (qui n'est pas l'équilibre du sel, mais l'équilibre du système) ne correspond certainement pas à un équilibre des concentrations.

*B. Une différence de pression hydrostatique entre les deux liquides provoque un mouvement du solvant en sens inverse, jusqu'à ce que la pression osmotique soit aussi élevée que la pression hydrostatique. C'est le phénomène de l'osmose inverse. On serait en face d'une mécanique des fluides ?*

Là encore, ça va beaucoup trop vite pour moi. Qui a jamais prouvé un "équilibre hydrostatique" ? Mais, plus généralement, je ne comprends rien à ce paragraphe, désolé.

*A cela s'ajoute la « semi-perméabilité » des membranes des cellules.*

Une semi-perméabilité des membranes des cellules ? Dans les viandes, les cellules sont les fibres musculaires, et leurs membranes sont gainées de tissu collagénique. Cela n'a rien à voir avec une membrane semi-perméable, ou, disons que la semi-perméabilité est loin d'être établie.

*Si j'ai bien suivi votre raisonnement sur la membrane de l'œuf.*

L'œuf, c'est l'œuf, sans structure comme dans la viande. De sorte que l'extrapolation n'est pas légitime.

*Seul l'eau est capable de migrer dans ou hors de la viande.*

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



D'où cela sort-il ? D'ailleurs, ce n'est pas vrai : les saumures sont rouges.

*Dans le cas présent, les résultats montrant une viande plus salée et aromatisée après saumurage indiquent que les parois des cellules ne sont pas si « semi-imperméables » et laisseraient passer du sel, ou ai-je mal compris le principe de l'osmose ?*

Hélas, la réponse à la question est oui, d'une part, et, d'autre part, la question de la structure de la viande est omise.

Et puis, une viande plus parfumée après saumurage ? Je voudrais en être bien certain, avant de chercher des explications.

*De même, pourquoi l'eau uniquement peut-elle circuler au travers des cellules ?*

Mais vous avez vous-même dit que le sel entrait ???? Je ne comprends plus.

*Une huile, un alcool, un lait ou tout autre liquide pourrait-il pénétrer de la même manière dans les cellules, typiquement une saumure de rhum ?*

Je n'en sais rien : faites l'expérience.

*A date, j'y vois l'action du sel soluble comme déclencheur de l'équation et donc de l'échange osmotique.*

Pardonnez-moi, mais je ne comprends rien à cette phrase ! Déclencheur d'équation ? Où y a-t-il une équation ? Où y a-t-il un "échange osmotique" : qui vous prouve que c'est l'osmose, et non la capillarité par exemple, qui est le phénomène essentiel ?

*Dans le cas de l'huile, le sel n'étant pas soluble, élimine toute pénétration efficace à cœur, et de surcroît j'imagine sa viscosité la rendant moins apte à pénétrer - quid des articles qui encense « les marinades pour aromatiser les chairs » ?*

A nouveau trop compliqué pour moi. D'ailleurs, la viscosité n'a rien à voir : il ne faut pas confondre équilibre et vitesse.

Et puis "le sel n'étant pas soluble" ? Soluble dans quoi : dans l'huile ?

D'ailleurs les fameux articles (que je ne connais pas, pardon : et écrit par quel physico-chimiste ?) disent-ils que les viandes sont parfumées à cœur ? Ou bien qu'il y a du goût (en surface) ?

*En ce cas, qui dit saumure, dit nécessairement liquide avec forte teneur en eau pour garantir la solubilité du sel. Ai-je bien compris le rôle du sel ?*

Forte par rapport à quoi ? Et non.

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



*Enfin, l'huile dans la marinade et plus globalement, a un fort pouvoir de rétention des arômes.*

Parlons simple... et juste : il ne s'agit pas de rétention, ni d'arômes. Disons seulement que les composés odorants sont souvent solubles dans les huiles.

*Est-ce bien la même équivalence dans l'eau...*

Équivalence ? Je ne comprends pas. D'ailleurs, j'insiste un peu : si un physico-chimiste ne comprend pas quand on lui parle de physico-chimie, c'est soit qu'il est très ignorant (et je me lamente chaque jour de ne pas être assez bon), soit que les formulations n'ont pas de sens physico-chimiques, ce qui doit nous interroger.

*Auquel cas pourquoi diable valoriser les marinades à base acide pour aromatiser les chairs si elles restent en surface contrairement à une saumure aux multiples avantages ?*

Avant toute chose, l'expérimentation ! Établissons les faits avant de chercher des explications, s'il vous plaît.

*Votre éclairage sur ce vaste sujet m'aiderait grandement. N'hésitez pas à me recommander certaines sources ou l'un de vos ouvrages dans lequel vous auriez étudié la question.*

#### **4. avant que j'ai fait cette réponse, je reçois la suite de la question**

*Cela fait un moment que le goût de la viande ne m'a plus excité, si je peux parlé ainsi. Aussi je crois que cela va de pair avec le retrait au végétarisme. Tout un programme!*  
*Côté arôme, tout à fait on est dans l'abus de langage, j'imagine que je devrais davantage dire « charger la viande de molécules aromatiques via l'eau/l'huile notamment ». A vrai dire, je n'ai que très rarement dégusté - à titre privé ou en restaurant - une viande savoureuse, à comprendre chargée en épices, aromates & autres légumes infusés, y compris quand elle est estampillé marinée, elle est certainement mal maîtrisée. De mémoire, seule une marinade bulgogi de cubes de viande et une autre pour des Karaages m'avaient vraiment bluffé en goût imprégné. Corrélativement la viande devient une denrée de plus en plus chère et la qualité supermarché se banalise. A titre personnel toujours il y a donc un certain ennui au palais, et de fait une envie d'innover. Pour le peu que j'ai pu en goûter, en plat comme en sandwich, souvent une sauce ou un glaçage ne suffit pas à galvaniser la viande en son centre, qui de surcroît comme je le disais est bien souvent de piètre qualité : on place donc un morceau de denrée animale « par usage » qui reste tout de même le plus onéreux à l'assiette mais fait finalement défaut par rapport à une sauce bien exécutée. Donc, l'objectif est multiple, innover en ayant un goût imprégné et identifié à cœur dans le palais et pourquoi pas apporter des solutions 'épiciées' sur des morceaux de qualité moins nobles ou de qualité discutable. Pourquoi par exemple réserver la saumure aux viandes blanches, aux pièces maigres ou coté bœuf uniquement « à la famille des pastrami » ?*

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



## 5. et ma nouvelle réponse

Là encore, je reprends phrases à phrase, mot à mot, car tout cela est bien compliqué.

*Cela fait un moment que le goût de la viande ne m'a plus excité, si je peux parlé ainsi. Aussi je crois que cela va de pair avec le retrait au végétarisme. Tout un programme!*

Bon, si cela plaît à notre ami d'être végétarien, il a le droit... mais je m'inquiète toujours : sait-il équilibrer son alimentation ? En vertu de quel savoir ?

*Côté arôme, tout à fait on est dans l'abus de langage, j'imagine que je devrais davantage dire « charger la viande de molécules aromatiques via l'eau/l'huile notamment ».*

Non ! D'ailleurs, il a une autre brèche qui s'ouvre : l'expression "molécules aromatiques" est ambiguë, puisqu'elle désigne aussi bien des molécules présentes dans des aromates que des molécules dont les électrons sont "délocalisés" (pardonnez-moi de ne pas expliquer, pour ne pas allonger inutilement).

Pourquoi ne pas simplement dire : introduire des composés odorants dans la viande, soit en solution dans l'eau, soit en solution dans l'huile ?

*A vrai dire, je n'ai que très rarement dégusté - à titre privé ou en restaurant - une viande savoureuse, à comprendre chargée en épices, aromates & autres légumes infusés, y compris quand elle est estampillé marinée, elle est certainement mal maîtrisée.*

Mais pourquoi vouloir charger une viande en un tas de composés, alors que la viande a son propre goût ? Moi, au contraire, j'ai mangé des viandes extraordinaires, la plus belle étant une entrecôte que j'ai mangé dans une ferme auberge du Petit Ballon, en Alsace. Sans parler des boeufs de Kobé, ou autre.

Quand même, un faisan bien faisandé, un canard, un beau boeuf, un superbe poulet, un agneau...

*De mémoire, seule une marinade bulgogi de cubes de viande et une autre pour des Karaages m'avaient vraiment bluffé en goût imprégné.*

Bon, mais je ne comprends toujours pas la question initiale du goût à coeur. Et puis, soyons simple, si c'est difficile de mettre du goût à coeur en plus du goût de la viande, pourquoi ne pas le mettre à l'extérieur ? N'est-ce pas, aussi, la fonction des sauces ?

*Corrélativement la viande devient une denrée de plus en plus chère et la qualité supermarché se banalise.*

Bof, je ne sais pas d'où cela sort, ni si c'est vrai (et je ne crois vraiment pas). Je n'aime pas les "tout

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



fout le camp ma bonne dame". Et puis, ne puis-je dire au contraire que jamais dans l'histoire de l'humanité on a aussi bien mangé ? Aussi sainement ? Et à suffisance ? C'est un fait que je suis de la première génération à ne pas avoir connu de famine, dans l'histoire de l'humanité !!!!

*A titre personnel toujours il y a donc un certain ennui au palais, et de fait une envie d'innover.*

Rien à commenter, sauf pour l'envie d'innover : pourquoi pas ? Mais alors, pourquoi s'intéresser spécifiquement aux viandes, alors que j'ai proposé la "cuisine note à note" ?

*Pour le peu que j'ai pu en goûter, en plat comme en sandwich, souvent une sauce ou un glaçage ne suffit pas à galvaniser la viande en son centre, qui de surcroît comme je le disais est bien souvent de piètre qualité : on place donc un morceau de denrée animale « par usage » qui reste tout de même le plus onéreux à l'assiette mais fait finalement défaut par rapport à une sauce bien exécutée.*

Pas d'accord, mais en matière de goût, cela fait bien longtemps que j'ai cessé d'avoir des discussions.

Cela dit, une belle viande froide en sandwich... Et l'odeur envoûtante (pour moi) d'une viande bien grillée ? Et puis, je me répète, pourquoi en son centre alors que je peux l'avoir en surface ? D'ailleurs, pour l'avoir en son centre, pourquoi ne pas faire griller, et mettre au centre, dans une sorte de steak haché reconstitué ?

Simple usage, enfin ? Pas en ce qui me concerne !

## 2- Le thème expérimental du mois.

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions Marabout, 1996. P. 198 : « Sauce (liaison). Pour que les jaunes ne coagulent pas dans une sauce, l'astuce est très simple, bien qu'assez méconnue. Il suffit, au préalable, d'incorporer un peu de farine dans la sauce. Dès lors, on peut la faire bouillir sans prendre le moindre risque. Si l'on est réfractaire à la farine, on peut s'en passer. Il convient tout d'abord, avant d'incorporer les jaunes à la sauce, de les délayer avec de la crème fraîche. Le résultat est garanti. À condition, toutefois, de ne pas porter la sauce à ébullition. »**

On notera d'abord que de telles indications ont été données par Madame Saint-Ange, notamment à propos de crème anglaise. Elles avaient été testées par H. This dès 1990, notamment par des expériences publiques, et, aussi, lors du premier *International Workshop on Molecular and Physical Gastronomy*, en 1992. Puis les expériences ont été souvent effectuées en public, notamment lors de séances de présentation du livre « Les secrets de la casserole » (éditions Belin) dans plusieurs Salons du livre, à Paris.

Franck Derouvroy indique que cette expérience a été réalisée par l'équipe de *America's Test Kitchen*

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



et publiée dans leur ouvrage *The Science of Good Cooking*, page 191. Elle a consisté à comparer la texture de crèmes pâtisseries réalisées avec et sans « féculé de maïs ». Les résultats obtenus auraient indiqué que l'ajout de féculé de maïs aurait empêché les oeufs de coaguler. L'explication proposée par ces auteurs est que les brins d'amylose libérés lors de la cuisson de la féculé de maïs auraient entouré les protéines des jaunes et les auraient empêchés de s'associer trop fortement entre elles.

Plus précisément (données communiquées après le séminaire) : l'équipe d'ATK a suivi une recette de crème pâtissière en faisant chauffer 2 "cups" (500 mL) de *half and half* (équivalent à de la crème à 12 %) mélangées à 6 cuillères à soupe de sucre (~ 75 g), et ils ont versé progressivement ce liquide chaud sur mélange composé de 5 jaunes d'oeufs et 3 cuillères à soupe de *cornstarch* (maïzena ~22 g) ; puis ils ont fait bouillir le tout. Le lot témoin où les jaunes ont coagulé était identique à l'exception de la maïzena. On peut donc estimer une proportion de 100 mL de liquide (en faisant abstraction de la matière grasse) par jaune, comme dans notre expérience. Mais leur quantité de maïzena était très supérieure, soit 4,4 g par jaune, contre 1 g par jaune pour notre expérience.

On observera d'abord que ces tests ont porté sur de la féculé de maïs, laquelle contient essentiellement de l'amylopectine, et pas des protéines, comme la farine. Isabelle Girod-Quilain, d'ailleurs, propose de parler plutôt d'amidon de maïs que de féculé, puisque celui-ci est issu des organes aériens.

L'équipe ATK a utilisé du sucre, qui a un rôle protecteur sur la coagulation des jaunes d'oeufs (il y a des articles scientifiques publiés à ce sujet).

Puis on observera que l'explication moléculaire proposée est très vague : car si les protéines s'associent par des ponts disulfures (coagulation des oeufs), alors il n'est pas question de s'associer plus ou moins « fortement ». D'autre part, des expressions comme « les brins d'amylose entourent les protéines des jaunes » laissent largement inexpliqué le phénomène, même s'il est exact que les molécules (plutôt que « brins ») d'amylose forment des hélices avec une cavité plutôt hydrophobe. Sans compter que la féculé de maïs, c'est surtout de l'amylopectine, et pas de l'amylose !

Dans d'autres expériences, les auteurs cités auraient également montré que l'ajout de matières grasses (la crème fraîche mentionnée par Bernard Loiseau) dans une omelette permet de garder un gel souple en réduisant les liens entre les protéines des jaunes d'oeufs. Cette fois, il y a une autre confusion, entre la consistance due à la présence de matière grasse (perception sensorielle) et le phénomène chimique d'association des protéines.

Bref, la « science avec les mains » doit absolument être fondée sur des études serrées, et un usage « serré » des métaphores de vulgarisation. On notera que la « mode » de la gastronomie moléculaire a hélas conduit à l'apparition de nombre d'« explications moléculaires » très... audacieuses et fausses, et jusque dans les masters de physico-chimie, où la mode de l'explication « avec les mains » conduit à des mécanismes... parfois très fautifs. On ne répétera pas assez que la ligne de démarcation entre le vrai et le faux passe, pour les sciences de la nature, par les calculs : les adjectifs et les adverbes sont proscrits, et remplacés par la réponse à la question « combien » ? Autrement dit, si l'on n'a pas cette réponse, on doit se méfier des « explications » données.

On aura un bon exemple de ce type de choses si l'on ré-examine brièvement l'histoire des études de gastronomie moléculaire du soufflé : Hervé This a abattu la théorie ancienne (les bulles d'air se dilatent à la chaleur) quand il a calculé que le gonflement dû à ce mécanisme ne pouvait être que de 30 pour cent, bien inférieur à des gonflements mesurés sur les soufflés, et c'est alors, après cette réfutation quantitative, qu'a pu s'imposer la nouvelle théorie de l'évaporation de l'eau (un soufflé

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



de 100 g d'appareil perd 10 g à la cuisson, ce qui correspond à un volume de vapeur de plus de 30 litres : de quoi faire gonfler les œufs!).

On trouvera cela discuté quantitativement dans le document à l'adresse [https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/PHYSICOCHIMIEPOURLAF/document/Des%20elements%20de%20cours/Cours\\_sur\\_des\\_points\\_particuliers/Les\\_souffles\\_calcul\\_francais.pdf?cidReq=PHYSICOCHIMIEPOURLAF](https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/PHYSICOCHIMIEPOURLAF/document/Des%20elements%20de%20cours/Cours_sur_des_points_particuliers/Les_souffles_calcul_francais.pdf?cidReq=PHYSICOCHIMIEPOURLAF).

Surtout, la raison pour laquelle on fait ce séminaire particulier d'avril 2021, sur cette précision particulière, est que l'on voudrait voir si la précision est « absolue » : autrement dit, ne peut-on vraiment pas faire grumeler quand une pincée de farine est présente ?

C'est cela qui fait la première partie des expérimentations de ce séminaire.

## 1. Première série

Pour ces expériences, on fait une sauce modèle liée au jaune d'œuf, en prenant comme modèle la crème anglaise, qui se fait avec 8 à 16 jaunes par litre de lait. On se résout, pour nos expériences, à utiliser 10 jaunes au litre, ce qui se fait avec 200 g d'eau et 2 jaunes d'œufs.

Pour l'ajout de farine, la discussion conduit à retenir 10 g par litre, soit 2 g pour notre expérience. Les liquides sont mesurés dans des verreries de laboratoire graduées, et la farine est pesée (2,03 g). L'expérience consiste à mélanger tous les ingrédients, et à chauffer, afin de voir si, comme cela est indiqué, on évite les grumeaux.

Le résultat est contraire à ce qui est annoncé : on observe la décomposition de la sauce, malgré la présence de la farine.



On discute alors des quantités de farine, en prenant l'exemple de la crème pâtissière, et l'on se dit qu'il serait bon de chercher à chauffer excessivement une telle sauce, avec des quantités croissantes de farine, pour voir l'effet éventuel.

## 2. Seconde série

Pour la seconde série, on discute d'abord les exemples de la soupe de poisson, pour laquelle il n'y a

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*

pas de farine, ou de la blanquette, pour laquelle il y a de la crème. On observe que l'on ne met pas alors les jaunes dans les liquides bouillants, mais dans la crème, qui est ajoutée au liquide, avant que la chaleur ne conduise à l'épaississement.

Pour nos expériences, nous utilisons donc 200 g d'eau que nous portons à ébullition, et nous préparons à part 2 jaunes, avec autant de crème (*Elle & Vire*, fleurette entière, 36 g). Quand l'eau bout, on sort la casserole du système de chauffage, et, quand il n'y a plus d'ébullition, on ajoute les jaunes et la crème : on observe le grumelage, contrairement à ce qui a été annoncé.

On observe toutefois que la crème utilisée contient des carraghénanes, qui sont souvent protecteurs (comme la farine).

Toutefois, on décide de reproduire des conditions plus proches de celle de la liaison de la sauce de blanquette, en reprenant les mêmes ingrédients, mais en versant lentement l'eau chaude sur le mélange de jaunes et de crème (mêmes quantités que précédemment), en fouettant, afin que la température (contrôlée au thermocouple) ne dépasse pas 84 °C.

On observe alors que, alors que la température de la masse liquide n'est jamais supérieure à 84 °C, on mesure une température de 99 °C au fond de la casserole, où l'on voit l'oeuf coagulé.

Ici, contrairement à ce qui a été annoncé, la crème n'a pas protégé les œufs de la coagulation, et, de surcroît, les jaunes n'ont pas lié la sauce.

Pour interpréter ces expériences, on rappelle que l'oeuf est fait de granules dispersés dans un plasma, et que le chauffage conduit à l'agrégation des granules en « micro-grumeaux » qui, éventuellement, peuvent former des grumeaux visibles à l'oeil nu.

Il n'est pas certain que le phénomène principal soit la dénaturation des protéines et la coagulation, car secouer une crème anglaise grumelée permet de séparer les agrégats en agrégats macroscopiques, ce qui ne viendrait sans doute pas à bout de liaisons covalentes. C'est la pratique de rattraper une crème anglaise tournée en la secouant dans une bouteille avec un peu de lait, mais, aussi, la pratique de passer la crème anglaise dans un chinois, ou encore la pratique de mixer une crème anglaise tournée.

Reste que le chauffage conduit à des dégradations des protéines, et la libération d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), un gaz nauséabond et toxique, que l'on met facilement en évidence avec un papier filtre imbibé d'une solution d'acétate de plomb (ne pas consommer!).

On observe, d'ailleurs, que l'on ignore la température à laquelle ce gaz apparaît : un travail de bibliographie, puis un travail scientifique, restent à faire.

Lors de la discussion, on évoque aussi le remplacement éventuel de la crème par du mascarpone, et l'emploi de « lécithine ». A ce propos, on ne saurait trop mettre en garde contre l'emploi du terme « lécithine » au singulier : voici ci-dessous la fiche correspondante tirée de *l'Encyclopédie* de l'Académie d'agriculture de France

([https://www.academie-agriculture.fr/sites/default/files/publications/encyclopedia/final\\_08.01.q16\\_lecithines.pdf](https://www.academie-agriculture.fr/sites/default/files/publications/encyclopedia/final_08.01.q16_lecithines.pdf))

Encyclopédie: Question sur...Les lécithines FICHE QUESTIONS SUR...n°08.01.Q16
--

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



Mots clés : lécithine, additif

Les produits alimentaires de l'industrie affichent parfois "lécithines" sur les emballages, mais qu'est cet ingrédient, répertorié par la classification européenne des additifs sous le numéro E322 ?

Ici un examen de l'histoire de la chimie des aliments nous montrera que la réglementation gagnerait à être mieux en phase avec les définitions données internationalement par les chimistes, qui sont ceux à qui l'on doit le nom.

Dans la fiche 08.01.Q04, nous avons évoqué le terme *chlorophylle*, qui fut initialement introduit par des chimistes pour désigner le matériau vert que l'on peut extraire des végétaux verts, avant que l'on découvre qu'il s'agissait d'un mélange variable de nombreux composés. Ayant compris que cette matière verte était faite de nombreux pigments verts, bleus, jaunes, orange, rouges, les chimistes en arrivèrent à décider de réserver le nom de chlorophylles (au pluriel) à des pigments spécifiques, et plus spécialement à des pigments verts ayant une structure moléculaire particulière (présentée dans la fiche 08.01.Q04).

La même séquence historique se retrouve avec de nombreuses matières animales et végétales; par exemple, on a longtemps nommé *albumine* la matière isolée du blanc d'œuf par évaporation de l'eau, avant que les progrès ne permettent de comprendre que c'était un mélange variable, d'où la dénomination albumines (au pluriel) pour désigner des protéines particulières.

Pour la « lécithine », c'est la même affaire: elle fut découverte en 1845 par le chimiste français Théodore Nicolas Gobley (1811-1876), qui réussit à l'extraire du jaune d'œuf, et créa le nom à partir du grec *lekythos*, qui signifie "jaune d'œuf".

La nature chimique de la lécithine resta inconnue jusqu'en 1874, puis les chimistes précisèrent qu'elle est un mélange de plusieurs composés. Là où la cacophonie s'installe – ce qui fait le lit des fraudes, des malhonnêtetés, des incompréhensions, etc. -, c'est que les publications techniques ou technologiques n'ont pas suivi les progrès de la chimie, et que l'on trouve des définitions diverses : certains définissent le produit commercialisé sous le nom de lécithine comme "un mélange de lipides polaires (glycolipides, phospholipides) et de triglycérides, obtenu à partir de tissus animaux ou végétaux" ; d'autres désignent sous ce nom "des lipides contenant du phosphore, extraits des œufs ou du tissu cérébral"; et une troisième définition désigne la phosphatidylcholine. Selon l'International Lecithin & Phospholipids Society (ILPS, 2020), dont il faut souligner que c'est une association professionnelle, et pas de chimie, la lécithine serait "un mélange complexe de glycérophospholipides d'origine végétale, animale ou microbienne, contenant des quantités variées de triglycérides, d'acides gras, de glycolipides, de stérols, et de sphingophospholipides". En 2017, Leonard a même donné sa propre définition : "un groupe de substances lipidiques présentes dans les tissus animaux ou végétaux, essentielles pour le fonctionnement des cellules". On trouve encore d'autres définitions: par exemple, l'*Encyclopedia Britannica* (2020) reprend la troisième des définitions précédentes, mais aussi comme un mélange naturel contenant des proportions notables de phosphatidylcholine (PC), de céphaline (phosphatidyléthanolamine, PE) et de phosphatidylinositol (PI).

Vers une même définition claire pour tous

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



Tout cela est bien incohérent, et devrait être balayé, parce que la loi de 1905 sur le commerce des produits alimentaires impose des produits sains, marchands et loyaux: du cheval n'est pas du bœuf !

**Or une définition commune a été donnée en 2019 par l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) : les lécithines sont "des esters choliques d'acides phosphatidiques".**

[Explication détaillée de cette question chimique donnée avec figures sur la fiche de l'Académie d'agriculture de France]

Au fait, pourquoi les produits alimentaires contiennent-ils des lécithines?

Sachant maintenant ce que sont véritablement les lécithines, examinons leur utilité, en considérant tout d'abord la fabrication du chocolat. Passons sur la torréfaction des graines de cacao, le pressage des graines torréfiées pour produire du beurre de cacao, et concentrons-nous sur l'étape de conchage où l'on ajoute du sucre à ce beurre de cacao additionné de matières végétales. Cela se fait traditionnellement dans une meule chauffée, qui tourne jusqu'à ce que les grains de sucre soient réduits en particules de très petites tailles, inférieures aux 15 millièmes de millimètre (limite perceptible entre les dents). Lorsque la meule tourne ainsi, dans le mélange, elle peine, et consomme une quantité d'énergie considérable, notamment parce que les grains de sucre sont entourés d'une mince couche d'eau qui ne se mélange pas bien à la matière grasse fondue. Mais dès que l'on ajoute des lécithines, on voit l'effet: la meule se met à tourner plus facilement, sa rotation étant facilitée parce que les lécithines favorisent le contact de la matière grasse et de l'eau. Les lécithines doivent cette action tensioactive à leur structure moléculaire : la "tête" est soluble dans l'eau, alors que les deux "pattes" sont solubles dans les liquides non polaires, telles les huiles. La molécule est dite amphiphile.

Dans divers produits alimentaires, également, les lécithines ont ce rôle tensioactif permettant de réduire l'énergie nécessaire à la dispersion de matière grasse (sous la forme de gouttelettes) dans une solution aqueuse ou inversement. Pensons notamment à la célèbre sauce mayonnaise, où le jaune d'œuf apporte à la fois l'eau et les lécithines, et où l'on disperse de l'huile que l'on ajoute goutte à goutte (encore que, dans ce cas, les protéines également apportées par le jaune d'œuf soient bien plus actives que les lécithines).

Ces lécithines utilisées par l'industrie alimentaire sont-elles dangereuses comme le prétendent certains de ceux qui critiquent les additifs? On répondra tout d'abord que les lécithines sont présentes jusque dans les cellules de notre organisme: ces cellules sont limitées par une membrane, qui est une double couche de phospholipides ou de glycolipides, notamment. Manger de la viande, du poisson, des légumes ou des fruits, c'est consommer des lécithines en masse, même sans la moindre intervention d'une industrie.

Isabelle Girod-Quilain ajoute que les lécithines sont discutées dans le Règlement N°231/2012 du 9 mars 2012, relatif aux spécifications des additifs alimentaires :

Les lécithines sont des mélanges ou des fractions de phosphatides obtenus au moyen de procédés physiques à partir de substances alimentaires animales ou végétales; elles comprennent également les produits hydrolysés obtenus par l'utilisation d'enzymes inoffensives appropriées. Le produit final ne doit présenter aucune activité enzymatique résiduelle. Les lécithines peuvent être légèrement blanchies en milieu aqueux au moyen de peroxyde d'hydrogène. Cette oxydation ne peut modifier la structure chimique des phosphatides des lécithines

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



Enfin Pierre François Goy, à l'évocation de la filtration d'une sauce grumelée pour la production d'un liquide clair, évoque la possibilité d'obtenir par ailleurs une sorte de « fromage ».

### 3. Autres questions

La discussion continue alors avec des questions sur ce phénomène mal connu qu'est le massage du chocolat.

On renvoie vers le compte rendu du séminaire consacré à cette question, en signalant toutefois que le chocolat chantilly n'expose pas le praticien à cet inconvénient : voir par exemple <http://www2.agroparistech.fr/La-mousse-au-chocolat-et-le-chocolat-chantilly.html>.

Et pour répondre à des questions : oui, le chocolat chantilly peut faire usage de lait au lieu d'eau, ou de café, ou de café sucré, etc. La question est d'apporter une « phase aqueuse ». Et ce n'est pas la matière grasse de ce liquide qui fait l'émulsion initiale, mais le chocolat, comme expliqué dans le document donné en référence.

Et la question de l'eau dans le beurre est évoquée : le « beurre » est défini par Directive européenne, transposée en France par Décret de 1988 (82% de MG obtenu à base de crème, etc.) ; les appellations dérivées ont évolué avec l'arrivée des allégés :

Vocabulaire au lien Beurres | Filière laitière ([filiere-laitiere.fr](http://filiere-laitiere.fr)) ;

- le beurre à 62 % MG est bien un beurre allégé ou réduit en matières grasses;
- à 39-41% MG, c'est un beurre léger ou demi beurre
- le beurre pâtisseries ou MGLA contient au minimum 99,8% de MG

Puis on discute rapidement les découvertes de composés bleus, qui intéressent aujourd'hui les sciences et technologies des aliments, pour rejoindre le bleu brillant (E133).

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

**Le but du neuvième concours international de cuisine note à note : Produire des plats qui incluent des « suspensions », et notamment des suspensions colloïdales.**

**On peut envoyer des recettes (document traitement de texte, plus powerpoint ou pdf avec photos) jusqu'au 20 mai.**

A noter que ces systèmes sont très abondants en cuisine. Leur définition (selon l'Union internationale de chimie) est : la dispersion de solides dans un liquide (solution aqueuse telle que vin, bouillon, eau, jus de fruit ou de légume, etc., mais aussi huiles variées, etc.).

Certaines pâtes de pâtisserie sont des suspensions, par exemple, avec les grains d'amidon dispersés dans le beurre, sans réseau de gluten.

Car oui, il y a des "suspensions liquides", avec des particules de solides (il peut y en avoir plusieurs sortes) dispersées dans un liquide, ou bien des "suspensions solides", avec des particules solides dispersées dans un solide (la farine dans le beurre, quand celui-ci a de nouveau durci).

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



## Plus en détails

Pour produire les plats qu'ils soumettront au concours, les concurrents devront choisir des ingrédients aussi purs que possible, comme dans la “cuisine note à note pure”, où l'on n'utiliserait que des composés purs. Ce sera d'ailleurs un des critères de jugement du jury, même si des solutions pratiques peuvent être trouvées, pour une “cuisine note à note pratique”. Par exemple, on peut certainement utiliser de l'huile, même si l'huile est un mélange de très nombreux “triglycérides”, mais on évitera l'huile d'olive, où les triglycérides sont mêlés à des composés qui donnent notamment de la saveur, de l'odeur ou de la couleur. Ou encore, on pourra utiliser de la fécule de maïs, qui est faite de 80 % -et non de 100 %- d'amylpectine.

Les plats soumis au concours seront donc jugés notamment d'après leur proximité de la cuisine note à note pure... mais cela ne sera pas le seul critère : comptent évidemment, aussi, l'originalité des créations et la nouveauté culinaire.

Le jury favorisera les productions qui ne contiendront pas de tissus végétaux (légumes, fruits) ou de tissus animaux (viandes, poissons, œufs) entiers, mais on pourra évidemment extraire des fractions ou des composés purs de ces tissus. Par exemple, il est facile de préparer de la cellulose raisonnablement pure à l'aide de légumes et d'un extracteur de jus (“centrifugeuse”).

(1) Les cuisiniers professionnels seront jugés à leurs capacités à produire des recettes à partir de composés purs ou de mélanges de composés purs, en tenant compte de forme, couleur, consistance, odeur, saveur, etc. Ce groupe a généralement accès à des composés purs et à des équipements spécialisés, de sorte qu'il est juste de le juger à part, d'autant qu'il maîtrise bien les techniques de conception des plats

(2) Pour les étudiants, on considérera deux sous groupes : les étudiants en arts culinaires et les étudiants en science ou technologie.

Comme les cuisiniers professionnels, les étudiants en hôtellerie-restauration ont accès à des produits et des techniques que les étudiants en science ou technologie n'ont pas. Pour ces jeunes cuisiniers, les critères de jugement seront les mêmes que pour les cuisiniers professionnels. Pour les étudiants formés en science et technologie, les critères de jugement incluront la capacité d'utiliser des idées scientifiques ou technologiques pour faire le meilleur usage des ingrédients dont ils disposent .

(3) Pour les amateurs, on tiendra compte de la difficulté à se procurer des ingrédients.

## Où trouver les ingrédients ?

Pour cuisiner note à note, il suffit de produits et d'ustensiles tels qu'on les a dans les cuisines et tels qu'on peut les trouver dans les supermarchés. Ci-dessous, on fournit une liste de composés purs, tels que eau, saccharose (sucre de table), sel (chlorure de sodium), gomme xanthane, lécithine, bien sûr pectines, etc.

Certains peuvent être extraits. Par exemple, quand on acidifie du lait et que l'on récupère le caillé (principalement de la caséine), on peut préparer du petit-lait. Quand on laisse reposer le lait, qu'on

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



récupère la crème, pour faire du beurre que l'on clarifie, on peut préparer un mélange assez pur de triglycérides. Quand on centrifuge des carottes et qu'on lave le résidu solide à l'eau chaude, on prépare de la cellulose raisonnablement pure. Quand on procède à la lixiviation d'un pâton fait de farine et d'eau, on peut séparer gluten et amidon.

On peut aussi trouver des ingrédients :

- en cherchant en ligne, notamment avec des sociétés comme Amazon
- en envoyant des demandes à des fournisseurs (qui envoient parfois des échantillons)
- en visitant les stands des fournisseurs dans des congrès.

## Exemples de fournisseurs

Iqemus (2017) : voir [www.iqemus.com](http://www.iqemus.com)

Louis François (2019). Louis François- Food Ingredients Since 1908. Voir: [http://www.louisfrancois.com/index\\_en.html](http://www.louisfrancois.com/index_en.html)

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

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

## 4- Choix du thème du prochain séminaire :

On se décide pour des mesures de la perte d'eau lors de la cuisson des pâtes à foncer : pâtes sucrées ou non, sablées ou brisées, friables ou fermes, éventuellement pâtes feuilletées.

On devra tenir compte de la présence du beurre (en prenant garde à la quantité d'eau que celui-ci peut apporter), et l'on pourra penser à la présence d'un peu de sucre dans les pâtes non sucrées. On pourra considérer le type de farine (45, 55, etc.).

## 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>). Ceux de Paris sont animés par Hervé This.

Toute personne qui le souhaite peut venir **discuter et tester expérimentalement** des « précisions

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

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

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



**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-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.

**Prochains séminaires  
(sauf changements annoncés par la liste de distribution) :**

**17 mai 2021**

14 juin 2021 (à confirmer)

---

<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.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



## Annexes : Précisions culinaires à tester

### A 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? »

### A propos de pâte à foncer :

Cela étant, des questions techniques demeurent :

- quelle est la quantité minimale de sucre pour obtenir un effet sucre ?
- l'oeuf (ou le jaune) fait-il des pâtes brisées plus fermes ?
- voit-on régulièrement en pratique, une différence de friabilité selon les farines ?
- mesure-t-on des différences de résultat selon la nature de la matière grasse (beurre, beurre clarifié,
- quels sont les effets des divers paramètres :
  - proportion farine beurre
  - quantité d'eau
  - quantité d'eau dans le beurre
  - température
  - durée du sablage (et résultat)
  - ordre d'incorporation
  - repos

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

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. Editions 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 :

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



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.

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. Editions Marabout, 1996. P. 11 à propos d'aloise : « 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 gélatiniser) 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. Editions 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. Editions Marabout, 1996. P. 15 : « Pour que les fonds d'artichauts ne noircissent pas à la cuisson, il convient, non seulement d'ajouter du jus de citron, mais aussi de l'huile d'olive dans l'eau. Celle-ci, en restant à la surface de l'eau, fait ainsi office d'isolant. »**

Cette précision culinaire a été testée en septembre 2018 : les artichauts cuits les premiers avec

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



l'huile d'olive sont plus blancs (légèrement vert/bleu), moins jaunes que sans huile d'olive ; avec la farine et le jus de citron, les artichauts sont plus jaunes.

En revanche, il reste à tester le double effet du jus de citron et de l'huile d'olive. A noter qu'il faudra couper un artichaut en deux moitiés, qui seront réparties dans les deux liquides (attention à la variabilité considérable des végétaux).

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions 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 végétaux 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'amoindrir ou de la supprimer, *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.

A 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. Editions 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'oeuf, 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'oeuf : il a été montré que ce ne sont pas les coquilles elles-mêmes qui clarifient, mais le

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



blanc d'oeuf qui reste adhérent (Séminaire de juin 2018). On avait aussi bien observé que la clarification d'un bouillon à l'oeuf apporte un goût d'oeuf 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 EVENTUEL 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. Editions 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 (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*), et c'est parce qu'ils transforment le lactose du lait (un sucre) 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).

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. 103 : « Légumes secs. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, il n'est pas bon de les laisser tremper, car ils fermentent. La meilleure solution est de les blanchir au préalable en faisant démarrer la cuisson à l'eau froide (on ne doit pas jeter les légumes secs dans l'eau bouillante). Dès que l'eau bout, on les égoutte. Conseil. Il est toujours conseillé de ne pas saler au début mais en milieu de cuisson parce que le sel a tendance à durcir la peau des légumes secs. L'eau aussi a une grande importance. Si elle est trop calcaire, elle transforme en coque dure la peau des légumes ce qui les empêche de cuire convenablement. »**

On n'a pas encore cherché si blanchir les légumes secs avait un effet sur leur cuisson, et cela reste à faire. On prendra garde à comparer des lots qui auront séjourné le même temps dans l'eau

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



bouillante, au total.

On observe toutefois que cette opération décrite ici diffère de celle qui consiste à blanchir, dans l'eau bouillante et aussi peu de temps que possible, pour simplement inactiver des enzymes qui nuiraient ensuite aux tissus végétaux.

D'autre part, pour ce qui concerne le sel, on observe que ce n'est pas lui qui peut être néfaste, mais le calcium qui pourrait l'accompagner, et l'on rappelle l'expérience qui consiste à cuire un lot de lentilles :

- soit dans de l'eau pure, peu minéralisée : celles-là fixent le temps de l'expérience, qui s'arrête quand ces lentilles-là sont cuites
- soit dans de l'eau additionnée de vinaigre : les lentilles sont alors durcies considérablement
- soit dans de l'eau additionnée de sel : pas de différence
- soit dans de l'eau additionnée de bicarbonate : les lentilles sont en purées
- soit dans de l'eau additionnée de calcium : les lentilles sont alors très dures.

**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 rosmaninique 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. Editions Marabout, 1996. P. 170 : « Pot-au-feu (bouillon). Ses 3 règles d'or.**

**Pour un bon bouillon, 3 règles d'or :**

- 1. Mettez toujours votre viande dans l'eau froide, car l'eau bouillante empêche les sucs 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.**

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



**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. »**

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions Marabout, 1996. P. 194 : « sauce (au beurre) Un fouet n'est pas indispensable quand on incorpore du beurre à une sauce. Il suffit simplement de secouer vivement la queue de la casserole après avoir mis le beurre froid en petits morceaux. Cette opération, qui s'appelle vannier et qui ne demande guère plus de 2 minutes, a pour avantage de ne pas brasser de l'air, comme c'est le cas avec un fouet, donc de ne pas oxyder la sauce. »**

On se reportera à des expériences décrites dans un séminaire (mai 2006), pour établir que les sauces vannées ne sont pas plus « brillantes » que les sauces fouettées. En revanche, les sauces vannées ont davantage le goût du liquide aqueux, et les sauces fouettées ont davantage le goût du beurre.

Pour le brillant, on discute la question de la gélatine, et l'on renvoie vers la proposition de Hervé This des « sauces confortables » : [https://pierregagnaire.com/pierre\\_gagnaire/travaux\\_detail/68](https://pierregagnaire.com/pierre_gagnaire/travaux_detail/68).

Pierre-Dominique Cécillon signale qu'il ajoute de la gélatine dans le liquide où il cuit son foie gras.

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions Marabout, 1996. P. 195 : « sauce (crème fraîche) il ne faut pas avoir peur de faire bouillir la crème fraîche. Bien au contraire, si l'on se contente d'ajouter un peu de crème fraîche dans la sauce au dernier moment, on obtient une sauce trop liquide qui n'est plus que médiocre. Pour tirer le meilleur parti de la crème fraîche, il faut commencer par la faire bouillir. Elle se liquéfie au bout de la première minute de cuisson, pour reprendre corps ensuite, au fur et à mesure que l'eau qu'elle contient s'évapore. On obtient ainsi un concentré de crème fraîche plein de saveurs. Si la crème fraîche est trop réduite, elle prend la consistance du beurre. Ce n'est pas un drame. Pour lui permettre de retrouver sa fluidité, il faut simplement ajouter une cuillerée à soupe d'eau tout en continuant de fouetter. »**

***Trucs de cuisinier* par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions 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. »**

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.

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*



**Trucs de cuisinier par Bernard Loiseau et Gérard Gilbert. Editions Marabout, 1996. P. 233 :**  
**« vinaigre (de vin) en quelques minutes, on peut très bien faire du vinaigre avec du vin.**  
**L'astuce consiste à réduire le vin aux 3/4 sur feu vif, de manière qu'il s'épaissit tout en restant liquide. Selon la quantité et la qualité du vin on peut éventuellement ajouter une pincée de sucre pour chasser l'acidité.**

On ne fait certainement pas de vinaigre en réduisant du vin ! On fait seulement un vin réduit. Et le sucre ne « chasse pas l'acidité », mais il réduit l'acidité perçue en bouche.

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 petits en pâte fine ou feuilletée. »

Quelle influence éventuelle des alcools et acides pour la réalisation des mousses obtenues par la méthode sabayon ?

On se réserve pour le séminaire suivant la question de la rétraction des pâtes à foncer : sablées, brisées, sucrées...

Viandier : Pour ôster arseure de tous potaige. Vuides premierement vostre pot en vng autre pot / puis mettes en vostre pot vng peu de leuain de pate crue enuvelopee 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 » (*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 ; 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
- 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-claude, 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 ?
- 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 hachée 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 :

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



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 ce 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 bâtonnets, 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 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 salerait pas de la même manière que le sel de Guérande

- le kombu faciliterait la cuisson des légumes secs

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

Si on poivre la soupe de coprins le piquant du poivre est exacerbé au point de la rendre immangeable: elle brûle la gorge et vous fait irrésistiblement tousser. Le contraire des scampis en quelque sorte !

*Centre International de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inrae*

