

Compte rendu du Séminaire N° 20 de Gastronomie moléculaire

Tenu le :

17 octobre 2002, de 16 à 18 heures

A :

École supérieure de la cuisine française, Centre Jean Ferrandi (28 rue de l'Abbé Grégoire, 75006 Paris. Tel : 01 49 54 17 00. fax : 01 49 54 29 78)

Déroulement :

I. Introduction :

Le séminaire se tient en pleine Semaine de la science, de sorte que des actions de gastronomie moléculaire qui ont lieu cette semaine sont évoquées : Banquet des sciences (Palais de la découverte, Paris), pour le lancement officiel de la Semaine de la science, en présence de Claudie Haigneré, inauguration de la Maison des sciences (Paris, XI e arrondissement), Foires aux manips (Palais de la découverte), Concours des cantines scolaires (Palais de la découverte), Réunion nationale des animateurs d'Ateliers de gastronomie moléculaire (Palais de la découverte), Réunion « Dictons et plats patrimoniaux » (Palais de la découverte)

On observe que le spectre des participants s'élargit : aux cuisiniers, enseignants et chercheurs, se sont joints, maintenant, des journalistes, des éditeurs, des industriels...

II. Présentation de résultats relatifs aux questions posées lors des précédents séminaires.

II.1 A propos du sel sur la viande

II.2. A propos de la cuisson du chou fleur

II. 4 A propos des blancs battus non sucrés

Lucile Bigand signale des expériences qui ont testé l'influence de l'acide tartrique sur le gonflement des soufflés : les soufflés (au fromage) dont les blancs ont été additionnés d'acide tartrique tiendraient mieux dans le temps. L'influence sur le goût n'a pas été évaluée.

On envisage de refaire les expériences en incorporant de la poudre levante (« levure chimique », on discute la terminologie, qui semble à éviter) dans des soufflés.

On imagine également de tester des choux additionnés de poudre levante ou d'acide tartrique. La discussion ramène à la nécessité de tester l'influence des acides dans des blancs battus en neige (en conditions culinaires).

Un participant signale que les acides préviendraient le grainage : à tester.

On évoque aussi que l'appareil à soufflé doit être homogène.

Or un blanc très ferme semble difficile à bien mélanger. D'où la question : vaut-il mieux battre ferme et bien mélanger ensuite, au risque de perdre du volume, ou bien ne pas trop battre, et mélanger plus facilement (en termes de volumes obtenus) ?

La discussion part alors sur la mousse au chocolat : Gabriel Bousquet signale qu'une mousse au chocolat avec des blancs battus trop fermes est moins bien qu'avec des blancs pas trop fermes.

On évoque aussi la méthode qui consiste à mélanger la mousse de blancs d'œufs en deux fois, à la préparation épaisse.

On discute ensuite la distinction bien monté/trop monté : comment la reconnaître ? Selon les cuisiniers, tout tient à une dizaine de secondes de plus ou de moins, et la reconnaissance se fait à l'intuition. Toutefois les cuisiniers reconnaissent les blancs bien montés au fait qu'ils « deviennent cassants ». Qu'est-ce que cela signifie ? Comment trouver un critère plus facilement transmissible ?

Une proposition est la suivante : on retire le fouet des blancs en neige, et un bec tient au fouet. Il faudrait caractériser la mousse à ce stade (microstructure, rhéologie).

On envisage aussi de caractériser l'opération qui consiste à « serrer les blancs », quand ils sont bien montés : au lieu de battre en incorporant de l'air, les cuisiniers font des huit rapides avec le fouet qui reste dans la préparation. Comment la structure de la mousse évolue-t-elle alors ? Enfin, on pose la question de la vitesse de battage sur les mousses obtenues.

II. 4 A propos des blancs battus sucrés (meringue)

II.5 A propos de la cuisson des asperges

II.6 A propos de la cuisson de l'artichaut

II. 7 A propos de la cuisson des champignons sauvages

II.8 A propos du saumurage et du salage :

II.9 A propos du battage de la viande

II. 10. A propos de bisques :

II.11. A propos de tranchage de veloutés crévés :

II.12. A propos de l'omelette de la mère Poulard :

II. 13 A propos des ustensiles en cuisine :

II. 14. A propos du flamage des vins de cuisson :

II. 15. A propos des crèmes anglaises :

II.15.1 Reçu de Christina Blais (Université de Montréal, Canada, Christina.Blais@UMontreal.CA) :

J'ai lu avec intérêt les deux derniers comptes-rendus des séminaires de la Gastronomie moléculaire, surtout le no. 18 qui présente une excellente expérimentation sur les crèmes anglaises. J'ai quelques réflexions à partager avec vous concernant les crèmes anglaises. Peut-être que l'origine de la technique classique où l'on blanchit d'abord les jaunes avec le sucre, tient des avantages que procurent les phénomènes suivants:

1. La cuisson de la crème est plus rapide, du fait que le lait est chauffé avant d'être ajouté aux jaunes. La technique où tout est mélangé ensuite chauffé est plus longue alors..... On se fatigue de brasser sans arrêt à feu doux (pour éviter les grumeaux).....on perd patience, on mets le feu plus fort, on brasse avec moins d'assiduité... Tout cela augmente la probabilité de faire grumeler la crème! Le cuisinier pressé préfère donc chauffer d'abords le lait, mais pour éviter de l'ajouter directement sur les jaunes et faire des grumeaux, il a trouvé le truc de mettre le sucre dans les jaunes. Ceci m'amène à l'avantage du sucre dans les jaunes...

2. Les jaunes blanchis avec le sucre risquent moins de coaguler lors de l'ajout du lait chaud car les protéines sont diluées (ou "séparées") par des molécules de saccharose et aussi parce qu'il est connu que le sucre augmente la température de coagulation des protéines. Ajouter du lait chaud directement sur des jaunes non blanchis, même en battant, est beaucoup plus risqué, surtout pour le cuisinier amateur.

3. La texture des crèmes fabriquées selon la technique classique (avec jaunes blanchis) est probablement différente à cause des bulles d'air (tels que discuté dans votre compte rendu) mais il faudrait aussi considérer la possibilité que la flaveur des crèmes peut aussi être différente à cause du lait frêmi (vs lait non frêmi).

Voilà mes réflexions. J'aimerais bien que vous les partagiez avec vos collègues lors du prochain séminaire.

II. 17. A propos de l'onctuosité des béchamels :

A propos du compte rendu du dernier séminaire, un participant évoque le tour de main qui consiste à faire cuire longuement les sauces de type velouté. H. This signale des résultats étonnants obtenus à propos de lutage.

Trois béciers en pyrex gradués ont été emplis d'une même quantité d'eau et placés au four à la température de 180°C. Le bécier 1 était découvert. Le bécier 2 était couvert et non luté. Le bécier 3 était couvert et luté (lut fait de farine et d'eau).

La hauteur d'eau était mesurée dans les trois béciers, pendant plusieurs heures.

Observations :

1. C'est dans les béciers couverts que l'ébullition survient le plus rapidement (en même temps).
2. Les béciers 2 et 3 sont restés plus remplis que le bécier 1, mais avec peu de différences entre eux.

Conclusion : le lut ne prévient sans doute pas l'évaporation des molécules aromatiques, dans les conditions du test.

Les participants discutent cette expérience. Philippe Salomon et Eric Robert, notamment, signalent que la température retenue pour le test est plus élevée que celle qui est pratiquée dans les cuissons avec lutage.

On prévoit de refaire l'expérience dans d'autres conditions : avec un lut qui incorpore du blanc d'œuf, avec un lut qui incorpore de l'huile, à des températures proches de 100°C (par exemple, 105°C, 120°C).

Un temps de cuisson de 12 heures est préconisé.

III. Thème du séminaire numéro 20 : les macarons

III.1 Reçu de Lucile Bigand

Recherches préparatoires concernant les MACARONS

Thème du séminaire n° 20

Question : à quoi est dû la fissuration des macarons

Tome 3 du « compagnon et maître pâtissier », par D. Chaboissier et D. Lebigre, chapitre relatif aux pâtes à macarons, pages 126 et 127.

– Etude des matières premières :

- **Le sucre** : on utilise de préférence un sucre à fine granulation dont la dissolution se fera plus vite. La proportion de sucre est très variable suivant les recettes ; elle peut aller d'un poids égal à celui des amandes à trois fois plus.

- **Les amandes** : on peut utiliser au choix des amandes émondées entières ou des amandes en poudre selon la qualité recherchée. On peut également augmenter la quantité d'amandes dans une recette ; les macarons sont alors plus lourds, mais présentent l'avantage d'être plus moelleux et de se dessécher moins vite.

- **Les blancs d'œufs** : dans certaines recettes, les blancs d'œufs sont remplacés par des œufs entiers, voire par des jaunes d'œufs. L'incorporation de blancs fouettés permet d'obtenir des macarons plus légers. Les blancs d'œufs servent à lier sucre et amandes et à obtenir une pâte moelleuse et aérée.

- **Le sirop de sucre inversé** : l'adjonction de sucre inversé permet de conserver les macarons plus longtemps frais et moelleux. On peut remplacer le sucre inversé par du sirop de glucose, du miel, de la pulpe d'abricots, compote de pommes, etc....

- Renseignements utiles :

- si la quantité de sucre est trop importante dans une pâte à macarons, ces derniers sont alors enclins à trop gonfler, à devenir creux en cuisant, et à sécher trop vite.

- Surveiller la consistance de vos pâtes ; trop molles, elles s'étalent et les macarons se creusent ; trop fermes, elles provoquent un craquelage irrégulier.

- Les pâtes à macarons chauffées sur le feu ou dans lesquelles entre soit un sirop de sucre cuit, soit de la glace royale, soit de la meringue italienne, donnent toujours des macarons plus lisses et plus brillants.

- Pour faire crevasser régulièrement les macarons, il faut en humidifier la surface juste avant de les mettre au four soit à l'aide d'un pinceau mouillé, soit à l'aide d'un linge humide.

- Les macarons Pour mieux les décoller de la feuille de papier, il suffit, aussitôt après cuisson, d'humecter le papier en jetant un peu d'eau entre la plaque et la feuille.

J'ai contacté **Didier Lebigre**, pour lui demander quelques explications :

Les macarons de Nancy sont craquelés, les Parisiens sont lisses et brillants.

Quand on utilise des amandes entières, il faut mettre moins de blancs car les amandes donnent de l'humidité.

D'après lui, ce n'est pas la nature de la meringue qui influe sur le fait que les macarons soient lisses ou craquelés, mais la cuisson et le repos préalable qui permet la formation d'une croûte. Il faut doubler les plaques lors de la cuisson pour éviter que les macarons ne soient craquelés et irréguliers.

Il va sans dire que la variété d'amandes employée a une incidence sur le résultat obtenu.

Il en va de même pour la quantité de sucre employée.

Commentaires recueillis auprès de **Benoît Macetti**, prof de pâtisserie au lycée Jean Monnet de Limoges:

Macaron = lisse, sauf appellation « macarons craquelés »

Sa recette, à partir de meringue italienne : suivant l'ordre d'incorporation des produits : si ordre respecté = bien lisse, si non = craquelé.

Meringue Italienne 100g eau, 400g de sucre et 200g de blancs à 120°C (ne pas la faire refroidir entièrement parce que si elle est froide il y a des difficultés à avoir un mélange homogène).

600g sucre glace, 600g de poudre d'amandes mélangés + déposer dessus SANS MELANGER

200g de blancs crus. – si on mélange, la pâte devient dure, l'homogénéisation difficile à obtenir, les blancs battus sont « cassés », et les macarons vont craqueler -.

Ajouter la meringue italienne tiède sur la préparation ci-dessus et à partir de là, mélanger délicatement jusqu'à obtention d'une pâte homogène.

Dresser sur papier cuisson et plaque doublée.

III.2 Reçu de Bertrand Simon :

Ma question est celle-ci : la fissuration est-elle synonyme d'échec du macaron ? Un macaron fissuré est-il moins bon qu'un macaron non fissuré ?

J'ai cuit des meringues françaises dans des Gastroflex à 90°C pendant 2h30, surprises, elles étaient rondes et non fissurées. La forme de la meringue est-elle en cause (elle s'étale : fissure ; elle ne s'étale pas : pas de fissures) ?

III.3. Les macarons préparés à l'ESCF :

Poudre d'amandes : 225 g

Sucre glace : 400 g

Blancs meringués (meringue française) : 210 g de blancs et 100 g de sucre semoule

Macarons de diamètre 3,5 cm.

Repos 20 minutes

Cuisson 180°C sur plaque doublée (non chauffée), ouras ouverts.

III. Reçu de Hervé This :

Une collection de recettes pour faciliter l'analyse :

*** Larousse des desserts :**

Tamiser ensemble 480 g de sucre glace, 280 g de poudre d'amande. Pour des macarons au chocolat, tamiser aussi 40 g de cacao en poudre.

Fouetter 7 blancs d'oeufs en neige ferme dans une terrine. Ajoutant le colorant approprié (carmin, colorant vert).

Verser très rapidement et en pluie le mélange sucre/amande sur les blancs. Mélanger délicatement pour ne pas casser les blancs. On doit obtenir une pâte un peu coulante, pour que les macarons ne soient pas trop secs, une fois cuits.

Préchauffer le four à 250°C.

Superposer deux plaques métalliques, et poser une feuille de papier sulfurisé sur la plaque supérieure. Faire de petits macarons.

Laisser reposer les tas pendant 15 minutes à température ambiante (une petite croûte se forme en surface).

Enfourner, et réduire la consigne du four à 180°C. Cuire 18 à 20 minutes pour de gros macarons (diamètre 7 cm), ou 10 à 12 minutes pour de petits macarons (diamètre 2 cm), en laissant les ouras ouverts).

Quand les macarons sont cuits, sortir les plaques, jetez de l'eau sous le papier sulfurisé et décoller les macarons ; les faire refroidir sur grille.

Garnir avec ganache ou crème au beurre au café, ou confiture, ou crème au beurre à la pistache.

*** Traité de pâtisserie moderne, Darenne et Duval :**

« Les pâtes de macaron, préparées la veille, fournissent de plus beaux produits ; il est préférable de les cuire seuls dans le four, autrement ils risquent de crevasser. Le temps de cuisson varie entre 20 et 25 minutes. La perte de poids est d'environ 300 g par kg.

Les macarons dans lesquels on fait entrer de la meringue italienne ou de la glace royale sont lisses et brillants ; même résultat avec du sucre cuit au four au filet ou au boulé, ou bien la pâte sur un feu doux.

Le sucre glace donne aussi un aspect glacé. En ajoutant, par chaque 500 g d'amandes, 100 g de pâte de pommes ou 100 g de miel, ou cassonade, les macarons resteront plus moelleux ; avec ces deux dernières matières, il convient de retirer l'équivalent de sucre.

On peut prendre, pour leur confection, de la pâte d'amandes, et ajouter moitié de sucre, puis 400 blancs par 500 g de pâte. La pâte se dresse généralement sur papier fort et sur double plaque.

Macarons chocolat : 275 g d'amandes, 575 g de sucre, 50g de mie, 6 blancs, 125 g de cacao fondu et vanille.

*** La pâtisserie de Pierre Hermé :**

560 g amandes

960 g de sucre glace

400 g de blancs d'oeufs montés en neige

1 g de blanc d'oeuf en poudre

« Pour obtenir un bon résultat, il est préférable de mélanger 1/3 de blancs frais avec 2/3 de blancs vieux. Après avoir monté ceux-ci en neige avec les blancs d'oeufs en poudre, mélanger à la main avec les amandes et le sucre broyés. Dès que le mélange est fait, on rabat l'appareil de manière à ce qu'il ne soit pas trop aéré.

Cuisson dans four préchauffé à 250°C, puis 190°C, pendant 12-13 minutes pour les petits macarons, 20-25 minutes pour les gros macarons. (La cuisson dans un four à air pulsé est souvent plus difficile que dans un four à sole : après avoir dressé, il faut laisser croûter pendant 20 minutes ; enfourner à 140°C, ouras ouverts, et cuire un peu plus longtemps).

Pour les macarons au chocolat : 920 g sucre glace, 540 g d'amande, 80 g de cacao en poudre, 420 g de blancs d'oeufs, 1 g de blanc d'oeuf en poudre

Ganache : 1 kg de crème fleurette, 900 g de chocolat de couverture Caraïbes, 350 g de beurre, 100 g de trimoline. Hacher la couverture, la mettre dans un cul de poule avec la trimoline. Bouillir la crème à part et verser la moitié sur le chocolat. Mélanger en commençant par le centre et un écartant le mouvement. Puis ajouter la crème restante. Incorporer le beurre en pommade dans la ganache à 60°C. Lisser et couleurer aussitôt.

Crème au beurre : Faire une crème anglaise avec 180 g de lait, 140 g de jaunes d'oeufs, 180 g de sucre semoule. La refroidir au batteur. Foisonner 750 g de beurre, ajouter la crème anglaise. Mélanger avant d'incorporer 350 g de meringue italienne (500 g de sucre pour 100 g d'eau, cuit à 121°C, puis ajouté à 250 g de blancs).

*** Secrets gourmands, Pierre Hermé :**

Pour la pâte à macarons : 480 g de sucre glace, 280 g de poudre d'amande, 200 g de blanc d'oeufs.

« Les blancs, qui n'ont pas été sucrés pour ne pas donner de goût de meringue aux macarons, sont un peu retombés. Ce n'est pas un défaut, car cela évitera que les macarons, à la cuisson, ne forment une petite coque sèche comme e une meringue. »

« Mieux vaut utiliser des blancs qui ont été conservés trois jours à température ambiante ».

Idem précédemment pour la cuisson.

*** Desserts, la passion d'une vie, Michel Roux :**

500 g de sucre glace, 50 g de poudre de cacao, 275 g de poudre d'amandes et battre.

Battre 250 g de blancs d'oeufs en neige jusqu'à ce qu'ils soient moitiés montés, puis ajouter 75 g de sucre glace, et continuer à battre jusqu'à bonne fermeté. Ajouter 35 g de poudre de blancs d'oeufs, et battre 3 minutes de plus.

Cuire sur deux plaques de cuisson superposées dans un four préchauffé à 250°C ; réduire aussitôt la cuisson à 150°C. Cuire 10 minutes.

*** Le nouveau pâtissier confiseur glacier, E. Girardin (1904) :**

P. 51 : « Posez-les 5 minutes four du bas (dans un four à charbon) ; lorsqu'ils sont pris et légèrement bombés, vous les montez dans le four du haut. Cuisez sur deux plaques. En les sortant du four, vous jetez un peu d'eau sur les plaques chaudes au-dessous de votre feuille de macarons pour mieux les décoller et vous les collez deux à deux. Ce macaron est très beau, et, de cette façon, ils sont toujours brillants et sans gerçures ».

III.3 Discussion :

On discute ce qu'est un bon macaraon : lisse, rond, petit pied, pas de pointe, bonne consistance c'est à dire qui soit moelleux à l'intérieur mais pas collant, et dont la coque offre une résistance.

Lucile Bigand apporte des macarons et signale que si on mélange trop la meringue italienne et la poudre d'amandes, la pâte devient dure, et les macarons sont craquelés.

Les macarons faits à partir d'une meringue italienne seraient plus lisses.

Les amandes entières, coupées au cutter, procureraient une humidité.

Philippe Salomon indique que, dans certaines maisons, on passe les amandes sept fois au broyeur une poudre d'amande très fine donnerait des macarons plus lisses.

En juillet août, les macarons seraient difficiles à faire (on ignore si la quantité de graisse est alors trop faible ou trop forte) : les macarons n'auraient pas de régularité, ils craquelleraient et s'étaleraient. Pochés ronds, ils formeraient des ovales.

Un participant demande alors pourquoi ne pas cuire les macarons dans des moules.

Michel Kremer apporte des macarons préparés par la Société Michel Kremer SA. Ils ne sont pas craquelés.

Alba Pezone signale que Gérard Mulot cuit à 210°C dans un four à air pulsé, pendant 8 minutes, avec la technique de la coque.

Les pâtissiers insistent sur les divers résultats que donnent les divers fours et signalent que les pâtissiers qui changent de maison mettent un certain temps à redevenir capables de faire de bons macarons (« cauchemar du pâtissier »).

On préfère cuire ouras ouverts (ouras fermés, les macarons craquellent).

Pour éviter les traces de douilles, certains pâtissiers tapent les plaquent.

On compare aussi les macarons aux anisbredle alsaciens, où le séchage (une nuit) permet d'obtenir un pied.

Cette remarque incite à demander ce qu'est un bon macaron (non du point de vue du goût mais du point de vue de sa structure) ?

On s'accorde pour dire qu'il doit y avoir un léger pied, que la douille ne doit pas laisser de trace (pas de pointe, notamment), que le macaron ne doit pas être trop écrasé, qu'il doit rester moelleux à l'intérieur, que le pied lui-même ne doit pas être étalé.

On évoque évidemment le procédé qui consiste à faire vieillir les blancs d'œufs, mais un participant demande si les macarons n'étaient pas plutôt une façon d'utiliser des vieux blancs.

Le procédé qui consiste à faire une meringue italienne donne plus de contraste de texture.

Le procédé qui consiste à faire une meringue suisse donne moins de contraste.

Certains pâtissiers apprécient la cuisson en bougeant légèrement les plaques : le chapeau ne doit pas se déplacer par rapport au pied.

III.4. Une analyse proposée H. This

Le macaron contient du sucre, qui doit se dissoudre dans l'eau des blancs (sans quoi on sentirait des grains désagréable), de la poudre d'amande, qui subsiste quasi en l'état lors de la cuisson, et du blanc d'œuf, qui apporte de l'eau (laquelle peut s'évaporer et faire gonfler le macaron si on chauffe pas le dessous), et des protéines, qui coagulent aux températures supérieures à 60°C environ.

D'où l'on déduit –théoriquement : hypothèse à vérifier- que le séchage préalable, préconisé par certains procédés, donne le temps à une coque sèche de se faire.

Toutefois, si cette coque est formée, il faut ensuite éviter que le macaron ne souffle, sans quoi il craquellerait. Par conséquent, soit on cuit de suite selon la technique des meringues (25 min à 150°C, puis un temps au choix, à 100°C, pour sécher un peu l'intérieur), soit on fait sécher, mais ensuite on se contente de cuire à basse température pour sécher l'intérieur.

III.5. Les expériences à faire

Pour les expériences sur une base commune, les participants s'accordent sur un mélange « tant pour tant » de sucre et de poudre d'amandes (50/50 en poids), auquel on ajoute les blancs battus.

La cuisson se ferait dans un four à 200°C (convection) ou 180°C (ventilé), sur une plaque simple, non huilée, sur silpat ou sur papier à macarons (on pourra éventuellement prendre du papier pour photocopieuse).

IV. Décision du thème du prochain séminaire :

Le soufflé et le rôle de l'acide tartrique. D'autres acides ont-ils le même effet ?