

## **Compte rendu du Séminaire N° 23 de Gastronomie moléculaire**

### **Tenu le :**

20 janvier 2003, 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 :**

On présente la grande exposition A table, qui se tiendra au Palais de la découverte, pendant un an, à partir du printemps.

On discute ensuite de la tenue du Séminaire extraordinaire de l'année 2002-2003. Faute de temps pour l'organisation dans de bonnes conditions, ce séminaire (« Peut-on nommer béarnaise une sauce liée à la farine ? Plus généralement, à quelles conditions peut-on attribuer à une préparation culinaire les dénominations classiques ? ») ne sera pas celui de février, comme on l'avait initialement envisagé, mais celui de mars (20 mars). Les inscriptions se font à l'ESCF.

On évoque la création d'un groupe de réflexion sur les référentiels de cuisine et on discute la question de l'agrégation de cuisine.

Enfin, des participants demandent des informations sur les Ateliers de gastronomie moléculaire, qui se multiplient dans les lycées hôteliers. On en explique le fonctionnement, et il est répété que ceux qui veulent s'inscrire sur la liste de distribution recevront les protocoles et comptes rendus qui transitent par H. This.

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

##### **II.1 A propos du sel sur la viande**

###### **II. 1. 1 Reçu de H. This :**

Des expériences ont été faites de cuisson de cubes de bœuf (paleron, jumeau...) dans de l'eau additionnée d'un colorant (fluorescéine) soluble dans l'eau. Après 22 heures de cuisson (ébullition), le colorant est entré à moins de 5 mm dans la viande.

On prévoit de refaire les expériences, qui semblent montrer que les molécules aromatiques et sapides du liquide de cuisson n'entrent pas plus à cœur que le sel.

Il y a d'ailleurs un logique à cette observation : si la viande se contracte à la cuisson, elle expulse ses jus, de sorte que les produits présents dans l'environnement de la viande ne peuvent y entrer.

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

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II. 4 A propos des blancs battus non sucrés**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

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

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II.5 A propos de la cuisson des asperges**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

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

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II. 7 A propos de la cuisson des champignons sauvages**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II.8 A propos du saumurage et du salage :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II.9 A propos du battage de la viande**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II. 10. A propos de bisques :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

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

Pas de nouvelles expériences rapportées.

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

Pas de nouvelles expériences rapportées.

### **II. 13 A propos des ustensiles en cuisine :**

H. This rapporte la suite de ses expériences sur le lutage. La pression a été mesurée : elle augmente dans les récipients lutés et portés à 110°C, mais pas dans les récipients portés à la température de 180°C (qui, par ailleurs, perdent de leur liquide). Il y a donc une cohérence dans les observations, pour conclure que le lutage ne peut concerner que des préparations cuites peu au-dessus de 100°C.

### **II. 14. A propos du flambage des vins de cuisson :**

Lucile Bigand présente brièvement les études du flambage effectuées dans le cadre d'Ateliers de gastronomie moléculaire au Lycée Jean Monnet (Limoges). Le protocole est donné par la liste de distribution « Ateliers de gastronomie moléculaire ».

L'objectif est un flambage pour salle : on veut obtenir une flamme durable et obtenir un effet (spectacle).

Divers alcools ont été testés (bière, Porto...). On a noté la tenue de la flamme et sa hauteur.

Le sucre fait-il durer la flamme ? Les expériences (non quantitatives) semblent montrer que oui. On discute des mécanismes possibles (la présence de sucre augmenterait la température d'ébullition, ainsi que la viscosité), mais, surtout, on prévoit des expériences pour vérifier l'effet pressenti.

Ainsi, on envisage des solutions modèles composées d'éthanol et d'eau, additionnées ou non de sucre ou d'amidon. On devra préciser les conditions de chauffage (quand on flambe, on retirera du feu).

Certains participants indiquent qu'en cuisine, l'alcool est chauffé dans un poêlon, couvert, jusqu'au « frémissement » (la question est posée : qu'est-ce que le frémissement ?). Puis le plat est posé sur un réchaud à alcool.

On pose des questions :

- le cidre flambe-t-il ?

- la bière ?

- dans un alcool flambé, reste-t-il de l'alcool, si le chauffage se prolonge ?

Hubert Richard propose de consulter Martine Decloux, spécialiste de distillation à l'ENSIA (Massy).

### **II. 15. A propos des crèmes anglaises :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

### **II. 16. A propos de l'onctuosité des béchamels :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

### **II. 17. A propos des macarons :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II. 18. A propos des soufflés :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

## **II. 19. Autres questions évoquées :**

Pas de nouvelles expériences rapportées.

**II. 19. 1.** Lucile Bigand présente des études de cuissons de différentes viandes : rôtissage, braisage, sous-vide... Les masses ont été mesurées, avant et après cuisson (voir documents communiqués par la liste de distribution « Ateliers de gastronomie moléculaire »).

Se pose la question : qu'est ce que cuire ?

Notamment, peut-on cuire sans chauffer ? H. This évoque les « cuissons » à l'alcool, au sucre (jaune et sucre...), au sel, par application de hautes pressions, à l'acide (cuisson à la tahitienne, ceviche...)

### **II. 19. 2 Reçu d'Odile Renaudin :**

Voici en fichier joint (voir pièce jointe) ce que j'ai plu glaner concernant "cuire".

Le feu et /ou la chaleur semblent indissociables de cuire, l'usage de cuire dans un autre contexte : marinade, présence d'acide apparait impropre. Pourtant "le citron ne rend-il pas plus propre, plus blanc"...au moins les poires cuites!

### **II. 19. 3 Reçu d'Alain Zalmanski :**

*Cuire* : forme moderne héritée de *coist* (vers 900). Vient du bas latin *cocere*, altération du latin *coquere* :

- \*1) soumettre un objet à la chaleur pour en modifier la substance
- \*2) brûler, fondre, digérer (se rapproche de notre cuisson acide ou à froid)
- \*3) au sens figuré : "méditer mûrement" et "tourmenter"

La cuite montrerait que l'on peut être cuit par l'alcool !

Rappel : *coquinus* (le marmiton) aurait donné *coquin*. Etymologie contestée.

## **III. Thème du séminaire numéro 23 : les caramels**

H. This signale tout d'abord une différence entre la caramélisation (formation du caramel) et les réaction de Maillard. Les premières ne nécessitent que du sucre, tandis que les secondes nécessitent la présence d'acides aminés.

La chimie du caramel est étudiée depuis 1838 : le chimiste français Eugène Peligot étudia l'acidité du caramel (entre 2,5 et 3)

Puis fut explorée la partie odorante du caramel. Il a ainsi été découvert que l'hydroxyméthylfurfural (qui donne aussi de l'amertume) apparaît dans des produits où du sucre a été chauffé, ainsi que l'acétylformonine et le 4 hydroxy-2,5-diméthyl-3-furanone (le 5-hydroxyméthyl-2-furaldéhyde représente 70 à 80% de la phase volatile).

(K. Block et C. Pedersen, *Steric and electronic effects in the formation of dihexulose dianhydrides, Reaction of racemic sorbose in anhydrous hydrogen fluoride and a facile synthesis of D-sorbose*, Carbohydrate Research, 1991, 216, 141-148)

Toutefois, c'est seulement récemment que la composition de la masse du caramel a été mieux comprise, notamment grâce aux travaux du chimiste français Jacques Defaye (Grenoble). On avait observé que les caramels contiennent des acides, tels l'acide formique. J. Defaye a notamment montré en 1989 que l'essentiel de la masse du caramel (95%) résulte de la formation de molécules nommées dianhydrides de fructose. La réaction résulte de la scission initiale de la partie fructose et de la partie glucose de la molécule de saccharose. Puis, la réaction des parties séparées provoque l'élimination d'atomes d'oxygène et d'hydrogène sous la forme de molécules d'eau (même quand il n'y en a pas initialement dans le milieu), et les dianhydrides de fructose se forment. Ensuite, des glucose se lient à ces dianhydrides de fructose, en grosses molécules non volatiles. (Contribution à l'étude analytique, microbiologique et sensorielle des dianhydrides du D-fructose, composants essentiels de la partie non volatile du caramel, Valérie Ratsimba, Thèse de l'Université de Bourgogne, 2000.)

Cette description fait comprendre, notamment, que la présence d'un acide, qui favorise la scission de la molécule, est importante pour la réaction de caramélisation.

H. This signale aussi l'existence de plusieurs sortes de caramels industriels : les caramels aromatiques, et les caramels colorants de type 1 (catalyse acide), 2 (catalyse par le sulfite de Na), 3 (catalyse par l'ammoniac), 4 (catalyse par le sulfite d'ammonium). Les caramels ainsi obtenues figurent dans la liste des additifs autorisés avec les codes européens :

- E 150 caramel ordinaire (colorant brun)
- E 150b caramel de sulfite caustique (colorant brun)
- E 150c caramel ammoniacal (colorant brun)
- E 150d caramel au sulfite d'ammonium (colorant brun)

Les promoteurs peuvent être : l'acide acétique, l'acide citrique, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, le dioxyde de soufre, l'ammoniaque, la soude, la potasse, l'ammoniac, le carbonate d'ammonium, le sulfate d'ammonium, le sulfite d'ammonium.

On fait du caramel à partir de saccharose, de glucose, de maltose, de maltodextrines, de sirops d'amidon.

Enfin, un dicton : Bernardi, *Le cuisinier national de la ville et de la campagne (ex Cuisinier royal)*, Viart, Fouret et Délan, augmenté de 200 articles nouveaux, Paris, Gustave Barbu, 1853, p. 3, à propos de caramel « Observez qu'il faut bien faire brûler le sucre jusqu'à ce qu'il donne une fumée blanche ; alors vous y verserez de l'eau, autrement le caramel n'aurait pas assez de couleur et il faudrait en mettre trop dans les aliments pour les colorer. Il leur communiquerait un goût désagréable ».

Et une question : pourquoi le caramel se fait-il dans des bassines en cuivre ?

Gontran Cherrier évoque le caramel à sec des nougatines. Le sucre est cuit avec une petite quantité de jus de citron ou de vinaigre. La coloration serait plus soutenue qu'avec sucre et eau. On envisage de vérifier cette impression.

On évoque la pratique qui consiste à cuire le sucre avec de l'eau, puis à ajouter du glucose, mais pas d'acide.

H. Richard mentionne que le « glucose » des cuisiniers est un sirop de glucose, différent du sucre inverti, lequel est du saccharose hydrolysé (trimoline)

Les sirops de glucose sont obtenus par hydrolyse d'amidon, et contiennent du glucose, du maltose, du maltotriose. Il existe différents sirops de glucose pâtisseries.

L'industrie nomme dextrose le glucose.

La trimoline est fréquemment utilisée pour faire des caramels, car elle ne brunit pas.

On évoque aussi la rapidité de cuisson du caramel : quand les pâtisseries manient de gros volumes, ils arrêtent difficilement la réaction au stade voulu.

Enfin, on évoque le phénomène de massage. On signale que c'est le caramel très coloré qui pose le plus de problème.

Quelques pâtisseries signalent que naguère, on laissait chauffer le sucre et l'eau pendant trois à quatre heures.

Rémi Vincent signale qu'il est conseillé d'éviter absolument les courants d'air.

#### **IV. Décision du thème du prochain séminaire :**

Les marinades à froid