

# Compte rendu du Séminaire N° 38 de Gastronomie moléculaire

## Tenu le :

17 juin 2004, 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)

## **I. Introduction :**

**I. 1. Odile Renaudin** annonce des Ateliers de gastronomie moléculaire incluant des études de nutrition sur son site *Enfance et nutrition*.

**I. 2. Stéphane Chevassus** a ouvert le restaurant *Le Chêne*, dans le 12<sup>e</sup> arrondissement, à Paris.

**I. 3. On annonce la création** prochaine d'une chaire de gastronomie moléculaire à Copenhague et à Athènes.

**I. 4. Hervé This** présente les Cours de Gastronomie moléculaire (documents sur demande).

Il s'agit de répondre à une demande :

Des cours de Gastronomie moléculaire sont aujourd'hui dispensés dans des cadres variés : universités, grandes écoles, industrie...

Quelques années de pratique ont montré que les enseignements étaient donnés à trois types de personnes :

- **Niveau 1** : étudiants (de niveau égal à celui de l'IUP de restauration de l'Université Paris Sud, Faculté de pharmacie de Chatenay-Malabry, IUP « science et multimédia, de l'Université de Versailles Saint Quentin), artisans (cuisiniers de restauration commerciale, professeurs de cuisine de l'Education nationale, charcutiers, charcutiers traiteurs, pâtisseries), cuisiniers de l'industrie alimentaire, préparateurs R&D, acteurs qualité, ingénieurs techno pack, et, plus généralement personnes n'ayant pas de formation scientifique initiale ;

- **Niveau 2** : étudiants de fin de premier cycle universitaire « science de la matière » (les étudiants du Magistère de physico-chimie moléculaire de l'Université Paris-Sud/ENS Cachan), élèves de première année d'écoles d'ingénieurs biologiques (INA-PG), ingénieurs techno matières premières, process et applicateurs industriels ;

- **Niveau 3** : personnes ayant déjà une formation scientifique solide (ingénieurs de recherche, chefs de projets R&D, élèves avancés des grandes écoles du groupe Agoral, étudiants en magistère de physico-chimie moléculaire...),

Pour ces trois catégories de personnes, on envisage des enseignements ayant des objectifs particuliers, appropriés à chaque niveau.

Par exemple, le public du niveau 1 est souvent demandeur de méthodes pour innover ; le public de niveau 2 demande souvent une meilleure connaissance des produits et des transformations culinaires ; le public de niveau 3 est à la recherche de méthodes d'innovation et de réflexions sur la production culinaire.

En conséquence, on opte pour les objectifs suivants :

☞ Pour le niveau 1, il s'agira de montrer l'intérêt de connaissance de physico-chimie (sans calcul) pour la description des transformations culinaires.

On cherchera aussi, généralement, à :

- donner les bases techniques de l'innovation et de la créativité culinaires ;
- promouvoir le raisonnement moléculaire dans l'industrie alimentaire ;
- montrer l'intérêt de connaissances fondamentales pour fertiliser la technologie ;
- contribuer à la formation permanente des personnels technologiques et techniques des industries alimentaires ;
- contribuer à la formation initiale de techniciens se destinant à l'industrie alimentaire ;

Plus spécifiquement, on enseignera aux auditeurs à :

- être capable d'identifier les données et les variables dans le cadre d'une analyse simple
- définir leurs objectifs (quelles informations sont recherchées) et à chercher par quelles méthodes ces objectifs peuvent être atteints (méthodologie à utiliser)
- connaître les mesures statistiques de bases et savoir les interpréter (moyenne, écart-type, médiane, loi normale)
- analyser les types de données relatives et absolues
- connaître le sens d'un échantillonnage représentatif et les règles d'échantillonnage associées
- connaître les principaux types de procédés unitaires et l'enchaînement de ceux-ci ;
- connaître les basiques des procédés types, par exemple pour la cuisson : les équipements et méthodes, les paramètres clefs et leurs limites...
- appliquer des protocoles établis en les comprenant
- être capable de lire un schéma de procédé
- appliquer des protocoles de conservation, d'assemblage, de transformation et de conditionnement des produits manipulés ;
- connaître les paramètres qu'il est important de maîtriser (paramètres critiques)
- mener les mesures nécessaires au contrôle des paramètres clés
- connaître et appliquer les protocoles de mise en œuvre des ingrédients fonctionnels (texturants, arômes)
- maîtriser les principaux systèmes simples et connaître les systèmes élaborés (émulsion...)

☞ Pour le niveau 2, on montrera que la connaissance précise passe par une démarche quantitative.

Parmi les objectifs généraux, on cherchera à :

- utiliser la gastronomie moléculaire pour l'enseignement de la chimie, de la physique et de la physico-chimie ;
- promouvoir le raisonnement moléculaire dans l'industrie alimentaire ;
- montrer l'intérêt de connaissances fondamentales pour fertiliser la technologie ;
- contribuer à la formation permanente des personnels technologiques et techniques des industries alimentaires ;

Plus spécifiquement, les auditeurs apprendront à :

- connaître les mesures statistiques et à les interpréter
- comprendre les principes physico-chimiques des procédés ainsi que les interactions principales avec les ingrédients ;
- vulgariser, transmettre et former sur la base de ces connaissances.

- choisir le type d'équipement le mieux adapté en fonction des problématiques
- suivre les nouvelles solutions techniques
- décrire une problématique touchant un procédé de façon détaillée et circonstanciée.
- formuler de manière étayée une demande d'étude approfondie
- connaître les impacts sur la couleur/aspect de surface, la texture et le goût :
  - des principales opérations unitaires industrielles,
  - des conditions d'environnement du produit,
  - des interactions entre les constituants d'un produit élaboré,
  - du réchauffage aux micro-ondes
- connaître les processus de construction des systèmes élaborés, et de texturation
- connaître et maîtriser les paramètres qui influencent ces phénomènes,
- diagnostiquer une anomalie et de proposer des actions correctives/préventives pour la corriger

✎ Pour le niveau 3, on cherchera une réflexion fine sur l'innovation et la recherche.

On n'oubliera pas, plus généralement, de :

- promouvoir le raisonnement physico-chimique dans les activités de formulations ;
- promouvoir le raisonnement moléculaire dans l'industrie alimentaire ;
- montrer l'intérêt de connaissances fondamentales pour fertiliser la technologie ;
- contribuer à la formation permanente des personnels technologiques et techniques des industries alimentaires ;
- participer à la réflexion analytique sur l'innovation alimentaire.

On donnera des compléments physico-chimiques avancés, doublés de réflexions sur l'esthétique culinaire.

Plus spécifiquement, on apprendra à :

- formuler produit au moyen d'un plan de mélange
- utiliser des connaissances sur les procédés unitaires et leur explication
- remettre en cause en question des procédés existants ;
- comprendre et expliquer les actions et interactions se développant.
- chercher les limites des procédés en place
- utiliser de nouvelles matières répondant à des besoins fonctionnels
- maîtriser les processus physico-chimiques de constitution des systèmes élaborés comme par exemple la structure moléculaire des texturants et maîtrise les processus de texturation
- mettre à profit ces connaissances pour proposer et développer des formules et procédés nouveaux à des fins d'innovation, de rationalisation/compensation et d'amélioration (valeur nutritionnelle, caractéristiques organoleptiques, stabilité à la conservation ...)

Tous les cours seront donnés à l'**Institut National Agronomique Paris-Grignon** (INA-PG).

Pour chaque niveau, les trois journées de cours seront réparties dans l'année à raison d'une journée pour le trimestre d'automne, d'une journée pour le trimestre de printemps, et d'une journée pour le trimestre d'été. Cette répartition devrait faciliter la venue d'auditeurs de l'industrie, dans le cadre de la formation continue.

Une demi journée supplémentaire de « communication scientifique » sera placée au cours du trimestre d'hiver.

Pour l'année 2004-2005, on propose les dates suivantes :

	Première journée : « Modélisation »	Deuxième journée : « Explorations »	Troisième journée : « Innovation »	Demi journée : Communication scientifique
Niveau 1	8 novembre	9 mars	7 juin	matinée du 21

				janvier
Niveau 2	9 novembre	10 mars	8 juin	matinée du 21 janvier
Niveau 3	10 novembre	11 mars	9 juin	matinée du 21 janvier

Chaque journée d'enseignement sera organisée de la façon suivante :

9h00-9h15	Accueil
9h15-10h45	Session 1
10h45-11h00	Pause
11h00-12h30	Session 2
12h30-14h00	Déjeuner
14h00-15h30	Session 3
15h30-15h45	Pause
15h45-17h15	Session 4

#### Inscriptions :

Les cours seront ouverts à tous, sur inscription (on demandera aux auditeurs d'émarger).

Ils seront dispensés dans le cadre de la formation continue, pour les professionnels, et, pour les établissements d'enseignement supérieur, de conventions passées avec l'INA-PG.

Des contrôles des connaissances seront effectués pour les étudiants de ces établissements, comme ils l'étaient lors des enseignements dispensés dans chaque établissement.

Les auditeurs ne recevront pas de diplôme, mais une attestation de participation.

Il est évidemment prévu que les auditeurs puissent changer de niveau d'une année sur l'autre, s'ils sont à l'aise.

On envisage aussi qu'ils puissent suivre, plusieurs années de suite, le cours dans un même niveau (le cours changera chaque année).

#### Enseignants :

Les cours seront donnés par Hervé This et par des professeurs de l'INA-PG qui en exprimeront le désir.

On pourra également envisager des interventions de chercheurs, d'ingénieurs ou d'artistes.

#### Méthode pédagogique :

L'idée générale est d'utiliser des cas concrets (expériences, le plus possible), relatifs à des transformations culinaires, pour introduire des notions scientifiques de base : mathématiques, physique, chimie, microbiologie...

Idéalement, on partira toujours d'une observation expérimentale (effectuée par les auditeurs), on cherchera un modèle, on enchaînera avec une expérience simple pour tester le modèle...

On évitera une science des aliments encyclopédique : les notions nécessaires (composition chimique des aliments, phénomènes physiques) ne seront introduites qu'au fur et à mesure des besoins.

Afin d'éviter l'écueil du cours classique (phénomènes illustrés), on partira de la cuisine (transformation et phénomène), en ayant sélectionné les exemples destinés à conduire aux phénomènes sélectionnés, qui n'apparaîtront aux étudiants qu'en fin d'étude. La structure générale visible sera celle de la cuisine, alors que la structure fondamentale de l'enseignement sera celle de la physique et celle de la chimie.

Les expériences (simples) qui seront utilisées comme support d'analyse et conduiront à la présentation des notions théoriques au programme du cours (chimie, mathématique, physique...) seront prises dans des problématiques du groupe UNIQ, qui se chargera du matériel nécessaire aux expériences.

Pour chaque cas, on considérera aussi bien les aspects physiques que chimiques. Il ne sera fait de développement théorique qu'en relation stricte avec les phénomènes considérés. En particulier, le calcul ne sera utilisé que lorsqu'il est nécessaire, mais on montrera l'apport de la méthode quantitative.

On progressera toujours par ordres de grandeur.

On visera la promotion de la méthode expérimentale.

Le cours correspondra à un remplissage simultané de quatre colonnes : informations, méthodes, anecdotes, philosophie des sciences.

Les données ne sont fournies qu'au fur et à mesure des besoins des étudiants.

Chaque année, le socle de base de chaque niveau sera « teinté », afin de renouveler l'enseignement et d'intégrer de façon explicite les acquis des recherches effectuées.

En 2004-2005, le thème sera « Les sauces et les plats qui en sont dérivés »

En 2005-2006, le thème sera « Les traitements thermiques »

En 2006-2007, le thème sera « Jeux de textures »

En 2007-2008, le thème sera « Questions de goûts »

En 2008-2009, le thème sera « Interactions aliments/liquides »

**I. 5. Lucile Bigand** annonce la création d'un Réseau d'Ateliers de gastronomie moléculaire. Il s'agit d'échanger les protocoles et les résultats les plus parlants.

Un lien a été fait entre le Lycée Jean Monnet, de Limoges, et l'IUT de Limoges. Participent au réseau des enseignants de Toulouse, Bourges, Clermont, Limoges, Bordeaux

**I. 6. Jean-Philippe Vichard** signale la sortie d'un manuel de technologie culinaire par M. Danjou et Y. Masson ; il intègre des résultats de gastronomie moléculaire.

Jean-Philippe Vichard signale également la publication de son manuel CAP/BEP de technologie culinaire, avec une rénovation complète de la description de cuissons et des systèmes dispersés.

**I. 6. On annonce** la nomination d'un nouveau directeur à la DGCCRF : Guillaume Cerrutti.

**I. 7. Hervé This** décrit, à la demande des participants, son idée sur la nature de la cuisine : amour, art et technique (voir la revue *La cuisine collective*).

**I. 8. Les participants** discutent de l'émission *Envoyé Spécial* qui a montré des cuisiniers mettant en œuvre des résultats de gastronomie moléculaire : Ferran Adria en Espagne, Heston Blumenthal en Angleterre.

On évoque la question de la technologie alimentaire, très développée dans l'industrie alimentaire, et très peu en cuisine.

Claude Sutren discute le modèle économique étonnant de Ferran Adria, qui peut se limiter à ouvrir son restaurant six mois par an.

**I. 9. Présentation d'Odile Renaudin :**

Lors du dernier séminaire, on avait présenté de la lécithine de soja, comme celle que le cuisinier italien Ettore Bocchia (Grand Hôtel, Villa Serbelloni, Bellagio, Come) avait utilisée

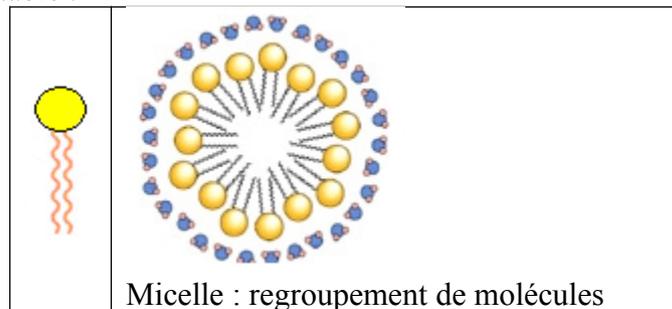
lors du *6th International Workshop on Molecular Gastronomy « N. Kurti »*, à Erice, pour faire des gnocchis (note H. This : échaudés, en français).

En France, on peut s'en procurer en grande surface, dans les rayons Diététique. Des émulsions ont été réalisées avec 1 volume de lécithine pour 1 volume d'eau : on obtient une texture analogue à celle de la mayonnaise.

Cependant, suffisamment intéressée par la technique et la texture onctueuse que permet d'obtenir cette lécithine, Odile Renaudin a donné aux participants du séminaire l'occasion de déguster non pas des gnocchis, mais de la lécithine de soja en graines ou émulsionnée

### C'est quoi la lécithine de soja ?

La lécithine est un phospholipide qui comporte un pôle hydrophile (tête jaune) et une queue hydrophobe. Dans l'eau, les molécules de lécithine s'organisent en micelles, dès que leur concentration est notable :



Le mot « lécithine » vient du grec *lekithos*, jaune d'œuf

Dans la réglementation européenne, la lécithine de soja est désignée par le code E 322

La lécithine de soja provient du soja, introduit de Chine en Europe au XVII<sup>ème</sup> siècle.

Notons que les lécithines apportent 850 Calories pour 100 grammes (environ comme l'huile : 900 Cal).

Les lécithines peuvent stabiliser les émulsions, tout comme les protéines du jaune d'œuf dans la mayonnaise, plaçant leur tête hydrophile dans l'eau et leur queue hydrophobe dans l'huile. On obtient ainsi un ensemble de gouttes d'huile dispersées dans l'eau.

Dans le chocolat, la lécithine fait, de même, le lien entre la surface des grains de sucre et la phase grasse que constitue le beurre de cacao.

Pour obtenir ses gnocchis, Ettore Bocchia avait mélanger la lécithine à la farine, puis formé les gnocchis, qui avaient été cuits.

Lucile Bigand s'interroge sur les conséquences nutritionnelles de la consommation des protéines de soja et propose de remplacer l'eau par du vinaigre.

Un participant pose la question de l'objectif. Il est reconnu que les préparations sont crémeuses, de texture plaisante.

### **I. 10. Reçu de Daniel Joulain (Société Robertet SA, Grasse) :**

Dans le compte rendu du Séminaire N°36, je note avec grand intérêt l'ouvrage sur les légumes, que je vais m'empresse d'acquérir, en ne doutant pas qu'il fera une bonne place au rutabaga (le bon, pas celui qui était proposé pendant la dernière guerre), si injustement négligé depuis. Ou au cerfeuil bulbeux, à teneur si élevée en amidon, que ses applications sont évidentes.

Je relève la question de Christina Blais sur la crème de tartre. Un élément de réponse se trouve dans le *Merck Index* : il y est dit que la crème de tartre est le bitartrate de potassium. Ce corps figure également, bizarrement, dans une lettre que Martha Jane Cannary Hickok, alias "Calamity Jane", a écrite à sa fille le 25 juillet 1893. Elle y décrit sa recette du "gâteau de 20 ans", qui utilise cet ingrédient décidément très populaire dès cette époque en Amérique : il s'agit du bitartrate de potassium.

Calamity prenait soin d'ajouter aussi 2 cuillères à thé de bicarbonate de sodium pour 3 de crème de tartre. Ce qui confirme ce que dit Christina Blais.

## **II. Résultats obtenus sur des sujets étudiés lors des séminaires précédents.**

### **II. 1. A propos des oeufs battus en neige :**

Rolande Ollitrault et Pascal Bataillé ont testé des amidons modifiés fournis par Laurence Bellissen, sur la tenue des blancs en neige. Les résultats seront présentés ultérieurement.

Un participant signale avoir battu des blancs sucrés pendant 3 heures sans grainage.

Odile Renaudin a testé des blancs en neige avec des sirops (menthe) : elle a obtenu la mousse habituelle, mais avec du goût de menthe.

Odile Renaudin a étudié l'influence d'acide ascorbique, pour réduire le goût sucré. La tenue des blancs n'est pas modifiée.

Un participant a également testé l'influence de fructo-oligosaccharide, acalorique et épaississant. L'amidon pré-gélatinisé donne de meilleurs résultats.

### **Recu du Lycée Jean Monnet de Limoges (Classe de 2TSBà) : étude de l'effet de la crème de tartre sur les blancs en neige et le soufflés**

#### Objectif :

Réaliser 5 séries de soufflés en faisant varier la quantité de crème de tartre présente dans les blancs d'œuf montés en neige.

- \*Enregistrer les volumes de blanc en neige obtenus
- \*Enregistrer les hauteurs des soufflés obtenus après cuisson
- \*Enregistrer l'évolution des soufflés (temps d'attente avant affaissement)
- \*Rapporter l'incidence gustative de la présence de crème de tartre dans un soufflé sucré.

#### Matériel

Balance électronique

⊖ marque KERN

⊖ modèle 44251

⊖ précision 0.1G

Petit batteur électrique fixe

⊖ marque KITCHEN AID PROF.

⊖ modèle Kpm5

⊖ vitesse numérotée de 0 à 10

⊖ bol en inox capacité de 5 litres, équipé d'un fouet à branches en acier inoxydable.

Calotte en acier inoxydable

⊖ diamètre 230 mm, capacité 3litre

Cul de poule en acier inoxydable  
diamètre 240 mm, capacité 3.5 litre

Maryse

≲ longueur

Russe en acier inoxydable

≲ diamètre en mn

≲ capacité en litre

Moule à soufflé en porcelaine

≲ diamètre en 140 mm

≲ capacité de 0.9 l

Four type

Règle graduée

Aiguille à brider

Chinois

Pinceau

Microscope

Ingrédients

0.250kg de beurre

0.150kg de farine type 55

0.150kg de sucre glace

0.050 kg de maïzena

0.250kg de jaune d'œuf + 0.750kg de blanc d'œuf soit 24œufs environ

0.75 litre de lait demi écrémé

*Expérience 1 : confection d'une mousse de blancs d'œuf en présence de différentes quantités de crème de tartre*

### 1. Objectif

Constater les effets de l'addition de crème de tartre sur

- le temps de montée en neige

- le volume de mousse obtenu

au moyen de mesures précises et d'observations microscopiques.

### 2. Protocole de battage de blancs avec crème de tartre

1/ Clarifier une vingtaine de blancs d'œufs. Les passer au chinois pour éliminer les chalazes.

Les diviser en 5 parts identiques de 150g.

2/ Mettre une part de blanc d'œuf dans 5 batteurs identiques,

3/ Y fouetter la masse de blanc à la vitesse 3 pendant 1 mn

Et ajouter la quantité d'acide tartrique selon les variables suivantes :

Batteur	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
quantité de crème de tartre	0 g	1.5 g	3g	4.5g	6g

4/ Continuer à fouetter les blancs à la vitesse 10 jusqu'à ce que la mousse forme des pics droits (mousse ferme), 2 mn.

Noter la durée de battage précis ainsi que la vitesse utilisée.

5/ Aplanir la surface avec une maryse. Marquer la cuve au niveau de remplissage. Vider chaque contenu des cuves dans des culs de poules différents. Remplir d'eau chaque cuve à hauteur de la marque et mesurer précisément le volume. Noter les résultats.

6/ Observer chaque type de mousse au microscope optique. Les lames sont préparées sans lamelle. Noter le grossissement.

7/ Noter les observations et comparer les résultats obtenus.

8/ Photographier chaque lame et chaque mousse avec l'appareil numérique.

Résultats :

MESURES		ESSAI 1	Essai 2
Date de ponte		01/10	
DLC		28/10	
Température ambiante		23.5°C	
Température des blancs		21°C	
Masse de blancs à monter		150 g	150g
Qté de crème de tartre ajoutée en g		0	1.5
Vitesse maximum de battage		Vitesse 3 pendant 1mn Vitesse 10 pendant 2mn	
Durée du battage (mousse ferme)			
Volume de mousse obtenu en litre		1.41	0.95
Observation microscopique	Grossissement	Bulles de tailles inégales mais plutôt petites et très serrées	Bulles de taille moyenne à grosse et plus dispersées

Taille et dispersion des bulles	Bulles de tailles inégales mais plutôt petites et très serrées	Bulles de taille moyenne à grosse et plus dispersées	Bulles de grande taille et peu serrées	Bulles de tailles plus homogènes, plus petites et plus serrées	Bulles de petites tailles, serrées les unes contre les autres et contre des bulles plus grandes
	Bulles de tailles inégales mais plutôt petites et très serrées	Bulles de taille moyenne à grosse et plus dispersées	Bulles de grande taille et peu serrées	Bulles de tailles plus homogènes, plus petites et plus serrées	Bulles de petites tailles, serrées les unes contre les autres et contre des bulles plus grandes

*Expérience 2 : réalisation de l'appareil à soufflé sucré (à base de panade)*

1. Objectif

Constater les effets de l'addition de crème de tartre dans les blancs sur

- la hauteur des soufflés après cuisson
- la qualité visuelle et gustative de la préparation.

2. Protocole de réalisation du soufflé

1/Réaliser une « batarde » (appareil de base des soufflés) dans une cuve du batteur

≡ réaliser 0.150kg de beurre pommade (17.2°C)

≡ ajouter 0.150kg de farine type 55, 0.150kg de sucre glace, 0.050kg de maïzena

jusqu'à l'obtention d'un appareil homogène. Noter le temps de réalisation, la vitesse de battage ainsi que la température de l'appareil

2/ Réaliser la panade

Porter 0.75 l de lait à ébullition. Verser immédiatement sur la batarde et fouetter, verser dans une russe et porter à ébullition durant 1 mn en vue de réaliser une panade lisse et homogène.

Noter la température de l'appareil. et le temps de fouettage

3/ Ajouter 0.250kg de jaune d'œuf à la panade chaude. Noter la température de l'appareil et le temps de fouettage (10 secondes vitesse 10, température 41°C)

4/ Diviser la panade chaude en cinq portions identiques soit 0.300kg et les réserver dans les cuves du batteur

5/ Incorporer les blancs d'œufs du protocole précédent et fouetter le mélange 10 secondes à la vitesse 10. Mesurer la température avant fouettage.

6/ Aplanir la surface avec une maryse. Marquer la cuve au niveau de remplissage. Vider le contenu des cuves dans 5 moules à soufflés identiques chemisés avec 20g de beurre pommade chacun. Remplir d'eau les cuves à hauteur de la marque et mesurer précisément le volume. Le noter

7/ Mesurer à l'aide d'une aiguille à brider, la hauteur du soufflé avant cuisson ainsi que sa température. Photographier avec l'appareil photo numérique

8/ Enfourner à 200°C sur une grille, au milieu du four pendant 16mn.

9/ Avant de sortir le soufflé, noter la température du lieu de dressage

10/ Sortir le soufflé, mesurer immédiatement sa hauteur sans le piquer à l'aide d'une règle, noter le résultat. Photographier avec l'appareil photo numérique

11/ Renouveler les mesures au bout de 2 mn et de 5 mn et noter les résultats.

### Résultats :

Temps de réalisation de la batarde Vitesse	3 mn à la vitesse 4				
Température de la batarde	21.6				
<u>Cuisson de la panade durant</u>	1mn				
Température de la panade	68°C				
Temps de fouettage de la panade avec jaunes d'œufs + blanc d'œuf vitesse	10 secondes à la vitesse 10				
Hauteur du soufflé avant cuisson	4.2cm	4cm	3.8cm	3.7cm	3.5cm
Température du soufflé avant cuisson	24.5°C				
Température ambiante du lieu de dressage	22.5°C				
Hauteur du soufflé après cuisson 0 mn d'attente	8.5cm	9.5cm	10.5 cm	11cm	11cm
Hauteur du soufflé après cuisson 2 mn d'attente	7cm	7.5cm	9cm	9cm	8cm
Hauteur du soufflé après cuisson 5 mn d'attente	5.5cm	6.5cm	8cm	7.5cm	7.5cm
Rapport hauteur du soufflé après cuisson (0 mn d'attente)/ hauteur du soufflé avant cuisson	2	2.3	2.75	2.95	3.15

### Discussion :

La crème de tartre semble avoir une incidence sur la texture des blancs montés en neige (observation au microscope) :

- mousse plus ferme pour une même durée et vitesse de battage,
- meilleure tenue dans le temps.

L'ajout de crème de tartre sur les blancs d'œufs ne semble pas augmenter le volume de produit fini. Le volume d'œufs à la neige de l'échantillon témoin était supérieur aux essais avec crème de tartre.

Si l'ajout de crème de tartre ne semble pas avoir une incidence positive sur l'augmentation du volume de blancs d'œufs montés, les résultats enregistrés au niveau des soufflés obtenus avec crème de tartre semblent plus parlants ; L'ajout de crème de tartre semble diminuer le volume de l'appareil à soufflé avant cuisson mais augmente la capacité du soufflé à monter. De ce fait le soufflé avec crème de tartre ont tous une hauteur supérieure au soufflé témoin. Les résultats obtenus indiquent que les soufflés avec crème de tartre ne redescendent pas plus vite : Au bout de 5 minutes à la sortie du four, les soufflés avec crème de tartre restaient encore plus hauts malgré un affaissement généralisé constaté.

Au point de vue gustatif, les tests de préférence dévoilent une préférence pour les soufflés avec crème de tartre, qui favoriserait un goût plus agréable lorsque ce dernier n'est pas utilisé avec excès. Les échantillons sans et avec la plus forte dose de crème de tartre n'ont majoritairement pas été retenus.

## II. 2. A propos de la cuisson des pâtes :

### II. 2. 1. Reçu de Jérôme Tarentino :

#### Objectif :

Déterminer l'influence des eaux de cuisson

#### Protocole

- chauffer 1 L d'eau avec 10 g sel de mer gris.
- à ébullition, baisser à feu moyen (induction 7) et attendre 30 s
- jeter 100 g de pâtes (Rigatoni Barilla)

dans l'eau

- cuire 10 min
- réserver au bain marie dans l'eau de cuisson
- laver la casserole à l'eau claire puis sécher
- recommencer avec l'eau suivante

#### Notes

La première eau testée est l'eau du robinet, qui servira de base pour vérifier le degré de sel et le niveau de cuisson.

Le sel est légèrement supérieur à la quantité qui pourrait être utilisée en temps normal, afin de compenser l'absence de sauce et de limiter les erreurs de mesure du sel (de l'ordre de 5%).

Les pâtes à l'eau du robinet ne procurent donc en aucun cas un goût fade.

Eaux utilisées et composition (valeurs exprimées en mg/l) :

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<u>Eau publique</u>	<u>Vichy Celestins</u>	<u>Volvic</u>	<u>Wattwiller</u>	<u>Mont Roucous</u>
Réseau de	Ca : 103	Ca : 11,5	Ca : 222	Ca : 1,2
Brunois (94)	Mg : 10	Mg : 8	Mg : 18	Mg : 0,2
Les valeurs	Na : 1172	Na : 11, 6	Na : 3,7	Na : 2,8
pourraient	K : 66	K : 6,2	K : 1,6	K : 0,4
être demandées	Cl : 235	Cl : 13,5	-	Cl : 3,2
au service	-	Si : 31,7	-	Si : 6,9
des eaux.	F : 5	-	F : 1,95	-
	Bic. : 2989	Bic. : 71	Bic. : 142	Bic. : 4,9
	Sulf. : 138	Sulf. : 8,1	Sulf. : 520	Sulf. : 3,3
	-	Nit. : 6,3	Nit. : 0	Nit. : 2,3

Rés. : 3325  
pH : 6,8

Rés : 130  
pH : 7

Rés. : 889  
pH : 7,6

Rés. : 19  
pH : 6

### Tirage

Les assiettes, numérotées de 1 à 7, comportent 5 groupes de 2 pâtes repérés de A à E. Les pâtes sont tirées au hasard parmi les 5 sortes et sont identiques au sein d'un même groupe (pour permettre plusieurs essais).

Le nombre de testeurs étant trop faible pour faire un test complètement aléatoire, chaque assiette a la garantie d'avoir au moins 4 sortes différentes.

Les goûteurs ne savent pas qu'il y a des doublons.

Assiette	Groupe	A	B	C	D	E
1		(C)	(D)	(B)	(B)	(E)
2		(E)	(C)	(A)	(A)	(B)
3		(B)	(A)	(D)	(C)	(E)
4		(D)	(A)	(C)	(B)	(E)
5		(D)	(C)	(B)	(E)	(A)
6		(D)	(C)	(B)	(D)	(A)
7		(B)	(C)	(C)	(A)	(E)

### Résultats

Il est demandé aux testeurs de classer les pâtes par ordre de préférence et de nommer *ex aequo* celles qui semblent identiques ou très proches.

Il leur est également demandé de noter des remarques concernant le goût ou la texture. Aucun ordre n'est fixé, mais la numérotation incite instinctivement les testeurs à goûter dans l'ordre.

Les résultats suivants présentent le classement après dépouillement.

Assiette 1	Assiette 2	Assiette 3	Assiette 4	Assiette 5	Assiette 6	Assiette 7
2 (C)	5 (E)	1 (B)	4 (D)	2 (D)	2 (D)	3 (B)
3 (D)	3 (C)	2 (A)	2 (A)	1 (C)	4 (C)	1 (C)
3 (B)	1 (A)	3 (D)	3 (C)	3 (B)	2 (B)	1 (C)
1 (B)	3 (A)	3 (C)	1 (B)	3 (E)	1 (D)	4 (A)
5 (E)	2 (B)	5 (E)	5 (E)	5 (A)	5 (A)	5 (E)
(B) goût beurre	(E) peu cuit	(B) salé	(B) beurré	(B) beurré	(E) fade	(A) fade
(E) trop dure	(C) fade	(C)&(D) al dente	(E) pas cuit	(E) dure	(B) corsé	(E) pas cuit
	(B) goût beurre	(E) trop dure				(B) salé

### Analyses

Sur les 4 doublons, 1 seul a été trouvé. Toutefois les doublons sont généralement assez proches dans les classements (maximum 2 places d'écart).

Sur 6 assiettes ayant eu (E), 5 l'ont classé en dernier.

Il est difficile de donner une pâte préférée. Mais il est intéressant de voir que sur les 6 testeurs ayant eu (A), 3 l'ont classé en dernier ou avant dernier et 3 en premier ou deuxième. Or 2 de ces derniers étaient habitués à (A).

4 testeurs ont trouvé que (B) avait un goût de beurre et 3 qu'elle avait un goût fortement salé ou corsé.

6 testeurs sur 6 ont trouvé que (E) n'était pas assez cuite.

### Conclusion

A la question "L'eau influe-t-elle sur le goût des pâtes ?", la réponse est sans hésitation positive.

L'influence du pH sur le degré cuisson a pu être vérifiée puisque 100 % des goûteurs ont reconnu que l'eau de pH 6 donnait des pâtes plus dures. L'influence des autres composants reste toutefois difficile à évaluer. En particulier pour le goût de beurre de l'eau de Vichy, qui pourrait être procuré par sa forte teneur en sodium ou en bicarbonates. Un test plus approfondi serait intéressant en intégrant des ions dans de l'eau pure pour de nouveaux votes indépendants et/ou comparants avec les eaux testées.

Quoi qu'il en soit la préférence des testeurs reste disparate et une fois de plus liée à la culture gustative de chacun.

## **II. 3. A propos de confisage :**

### **II. 3. 1. Reçu de Lucile Bigand :**

Qu'est ce que « confire » ?

#### Étymologie et origine

Le mot confire vient du latin *conficere*, qui signifie englober, absorber. Il y a environ 4000 ans, l'Égypte consommait déjà des fruits confits. En France, le mot confiture apparaît au XIII<sup>e</sup> siècle pour désigner les aliments cuits dans du miel et du sucre et regroupe tout ce que nous appelons aujourd'hui confiserie.

Confit s'entend alors de la sorte, depuis le XIII<sup>e</sup> siècle pour désigner les fruits conservés dans le sucre et de l'eau de vie, puis par extension, des légumes conservés dans le vinaigre.

L'adaptation du mot au sens de morceaux de viande cuits et conservés dans la graisse dans un récipient fermé s'est seulement répandue à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à partir du Sud-Ouest.

#### Définition de confire

Selon le *Larousse gastronomique* 2000, confire, c'est préparer certains aliments en vue de leur conservation, soit en les faisant cuire lentement dans une graisse (porc, oie, canard), soit en les enrobant de sucre ou en les plongeant dans du sirop de sucre (confiserie, fruits confits), soit en les mettant en bocaux dans de l'alcool (cerises, pruneaux à l'eau de vie), dans du vinaigre (câpres, pickles, cornichons) ou dans une préparation à l'aigre doux (chutney).

Un premier dilemme se pose quant à la définition fournie par le « Petit Robert » qui mentionne le sel comme produit approprié pour confire. Saucissons secs, jambons secs seraient-ils alors des produits confits ?

#### Quels produits confire ou ne pas confire ?

Il apparaît que tous les aliments peuvent être confits à condition qu'ils contiennent une quantité d'eau suffisante. Nous pouvons donc exclure certains féculents comme le riz.

Le but du confisage est d'obtenir un résultat satisfaisant quant aux goûts, saveurs, qualités intrinsèques et organoleptiques de l'aliment. Il faut donc savoir adopter une méthode de confisage en relation avec l'aliment (le sucre pour les fruits, la matière grasse pour les produits carnés)

Quant à savoir pourquoi les confits de bœuf, de mouton ne jouissent pas d'une réputation culinaire affirmée, peut-être que la tradition culinaire a son rôle à jouer ?

#### Quand l'aliment est-il confit ?

Hormis les caractéristiques visuelles d'un produit confit (chair s'effilochant pour les denrées animales et aspect brillant et translucide pour les fruits), les critères précis pour déterminer si un aliment est confit ou non sont moins connus.

Si l'on considère que le confisage est prioritairement un moyen de conservation et non un simple mode opératoire de cuisson, à partir de quelle quantité maximale d'eau restante dans un produit fini tel que la viande peut-on lui donner légalement la dénomination de « confit » ? Jadis la technique du confisage était un moyen de conservation à part entière. Actuellement, l'utilisation de méthodes de conservations modernes comme l'appertisation, la réfrigération et la congélation de produits carnés dits « confits » donne-t-elle encore un sens à la technique du confisage comme moyen de conservation ?

Quant aux confits de fruits, une directive de la CEE applicable en 1982 stipule que pour avoir la dénomination de « confits » ou de « confiture », la quantité de sucre pour la fabrication de 100 g de produits finis doit être supérieure ou égale à la partie comestible du fruit non réduite en purée. C'est à dire un apport minimum de 50 g de sucre pour 100 g de produit fini. La détermination se fait par réfractométrie.

Maintenant ne peut-on pas considérer que les fruits secs tels les pruneaux et abricots secs sont des fruits confits par leur propre sucre ?

## **II. 4. A propos de la conduction métallique des casseroles :**

### **II. 4. 1. Reçu de Laurent collignon :**

Avant d'attaquer la cuisine, il faut commencer par gratter la casserole, aussi je me suis plus particulièrement penché sur ce point. Il s'agissait de la cuisson du sucre dans une casserole en inox ou en cuivre.

Première chose à vérifier :

Pour une température de paroi donnée, une goutte de solution (sucre + eau) est mise en contact avec le bord de la casserole, chauffe-t-elle beaucoup plus rapidement sur une paroi en inox que sur une paroi en cuivre ?

Le calcul (cf. fichier joint) montre que la température d'interface sucre / paroi est à peu près égale à la température de la paroi métallique : c'est la casserole qui impose sa température, qu'elle soit en inox ou en cuivre (j'ai fait le calcul avec de l'eau et de l'huile, ne disposant pas des propriétés du sucre). Cette conclusion serait un peu moins vraie en présence de phénomènes chimiques endothermiques ou de vaporisation, mais dans tous les cas c'est le cuivre qui fournirait la puissance calorifique la plus élevée à la goutte de sucre. Ce n'est donc pas la bonne piste pour expliquer les vertus du cuivre...

Deuxième chose à vérifier :

Comment évolue la température le long de la paroi de la casserole en régime quasi-stationnaire (lent échauffement du fond) ?

Le fichier joint (sur demande, paramétrable) montre que la température chute beaucoup plus vite le long de la paroi en inox que le long de la même paroi en cuivre. Le cuivre maintient une température à peu près constante sur les 30 premiers millimètres, alors que le bord de la casserole en inox sera "froid" à 10 mm au-dessus du fond. D'où des efforts supplémentaires probablement pour éviter que ne cristallise une collerette de sucre sur la paroi, qu'il faut remettre en solution en permanence. Par ailleurs, suivant le même principe, et si je me permets d'extrapoler, la conductivité dix fois supérieure du cuivre permet d'atténuer les points

chauds sur le fond de la casserole, dus à l'impact de la flamme par exemple, d'où une cuisson beaucoup plus homogène et un risque de brûler localement beaucoup plus faible.

État de surface / chimie :

Peu de compétences en la matière, juste deux observations :

- j'ai trouvé en vente dans le commerce des casseroles en cuivre, à fond étamé ou inox ; quelqu'un a-t-il noté une différence entre ces modèles et une casserole entièrement en cuivre ? Cela permettrait de jauger l'impact de l'état de surface ou de la chimie.
- je me souviens avoir lu il y a des années dans un livre de ma grand-mère (donc du début du siècle) qu'il fallait utiliser des cuillères en bois et non en fer pour cuire le sucre, car "le fer noircit le sucre" ; peut-il y avoir catalyse par le sucre de l'oxydation du fer ou d'un élément d'addition de l'acier ??

Désolé de n'avoir pu conforter expérimentalement ce petit modèle, je manque un peu de matériel depuis mon installation à Paris, mais ça va s'arranger dans le futur.

*Synthèse :*

- la mise en contact d'une goutte de sucre avec le cuivre ou l'inox chauffés à une température donnée doit produire à peu près un effet identique : le métal impose sa température au liquide.
- pour une température donnée du fond de la casserole et en régime stabilisé, la paroi latérale en cuivre présente une décroissance de température avec la hauteur moins marquée que la paroi d'inox, comme le montre le calcul ci-joint. Cependant j'ai noté la remarque d'un pâtissier qui affirmait que le sucre cristallisait autant sur les parois d'une casserole en cuivre que d'une casserole en inox : peut être à vérifier expérimentalement...
- sans avoir fait de calcul du fond de la casserole, on peut dire qualitativement que le cuivre est plus apte à dissiper un point chaud que l'inox, donc permettrait une élévation de température, et une cuisson plus homogènes dans la masse du sucre. Une expérience pourrait être menée pour déterminer un temps caractéristique du mélange de deux portions de liquide sucré, une des deux étant colorée, et le comparer au temps caractéristique de conduction instationnaire. (parenthèse : pour la réponse instationnaire d'une géométrie semi-infinie 1D à une élévation de température à la frontière du domaine, on considère le "temps de conduction" suivant, correspondant à un demi-échauffement :  $t = x^2/a$  x distance au point chaud a diffusivité du matériau. Le calcul donne pour une distance x de 20 mm pour le cuivre  $t=10 * 20^2 /11 =36$  s, et pour l'inox  $t=10*20^2/1.1=360$  s. Je ne suis pas sûr que l'ordre de grandeur soit juste, car la convection n'est cette fois pas prise en compte)
- apparemment pas d'effet chimique ou d'état de surface, puisque pas de différence constatée par les cuisiniers entre une casserole cuivre doublée inox et une casserole massive en cuivre
- information intéressante apportée par un pâtissier : le sucre cuit (acide je suppose) attaque le dépôt d'étain d'une casserole en cuivre étamé. Je n'ai pas trouvé le diagramme d'équilibre potentiel / pH de l'étain. Pour le cuivre, aucun souci, il est stable dans une large gamme de pH, et l'inox ne devrait pas poser de problème non plus (passivation par le chrome). Par contre, le fer non passivé a lui, la réputation de "noircir" le sucre : le diagramme confirme une stabilité du FeII en forte concentration sans précipitation pour des PH légèrement acides (cinétique ??).

## **II. 5. A propos de la cuisson des viandes :** **Reçu de Jean Marie Botte**

Comme nous l'avions proposé lors du séminaire d'avril 2004, nous avons essayé, Yves Dumont et moi d'approcher l'erreur attachée aux manipulations portant sur des imprégnations avec différents liquides de la viande de porc avant cuisson effectuées par Yves Dumont. Les résultats sont donnés dans le fichier joint. Tout commentaire serait bienvenu.

#### Mode opératoire et erreurs associées

N° phase	Phase	Dispersion	Remarque	Erreur sur le poids en g
1	Découpe des morceaux de viande			
2	Pesée	Incertitude de pesée		0.2
3	Mise en place dans les barquettes	Temps entre les phases $\neq$ pour chaque morceau	Évaporation ? Perte de matière sur les supports entre balance et barquette ?	0.3
4	Remplissage des barquettes avec le liquide	Temps d'imprégnation $\neq$ des morceaux, Températures $\neq$	Évaporations $\neq \Rightarrow$ perte de poids $\neq$	0.2
5	Cuisson	Températures de cuisson, Temps de cuisson	Pertes de poids de la viande seule $\neq$ ?	1
6	Sortie de la viande	Durée de la manipulation	Pertes de poids $\neq$ ?	0.3
7	Séchage sur papier	efficacité du séchage $\neq$	Quantités de liquide Absorbées sur le papier $\neq$ ?	3
8	Égouttage	Efficacité de l'égouttage $\neq$	Quantités de liquide évacuée » de la viande $\neq$	3
9	Pesée	Temps entre les phases 7 et 8 $\neq$ pour les morceaux, Incertitude de pesée	Pertes de poids par évaporation $\neq$	0.3 + 0.2

#### Erreurs sur le poids :

La balance est précise à 0.1 g et la répétabilité est donnée à 0.1 g

On peut donc dans le cas de 2 mesures associées estimer l'incertitude liée à chaque mesure à 0.2g.

On a la formule :

$$R = ((P_i - P_f)/P_i) \times 100$$

Avec R : Rendement

P<sub>i</sub> : Poids initial du morceau de viande

P<sub>f</sub> : Poids final de la viande après cuisson

Le calcul d'erreur donne

$$\Delta R/R = (\Delta P_f + \Delta P_i)/P_i$$

soit

1. dans l'eau : 68.2 % + - 0.3
2. dans du lait entier : 70.9 % + - 0.3
3. dans eau + lactose : 67.6% + - 0.3
4. dans huile d'arachide : 75.7% + - 0.3
5. dans huile de tournesol : 75.2 % + - 0.3
6. dans huile d'olive : 69.3% + - 0.3

Les erreurs liées à la pesée n'expliquent pas les différences.

Si on ajoute toutes les erreurs dues au mode opératoire, alors :

$$\Delta P_f = 0.2 + 0.3 + 0.2 + 1 + 0.3 + 3 + 0.3 = 5.3 \text{ g}$$

$$\Delta P_i = 0.2 \text{ g}$$

et on obtient :

1. dans l'eau : 68 % + - 3 soit de 65% à 71 %
2. dans du lait entier : 71 % + - 3, soit de 68% à 74%
3. dans eau + lactose : 68% + - 3, soit de 65% à 71%
4. dans huile d'arachide : 76% + - 3, soit de 73 à 79%
5. dans huile de tournesol : 75 % + - 3, soit de 72% à 78%
6. dans huile d'olive : 69% + - 3, soit de 66% à 72%

Dans ce cas seules les manipulations 1 et 3 sont différentes des manipulations 4 et 5. c'est à dire que l'eau diffère de l'huile !

## **II. 6. A propos de la crème anglaise :**

### **Reçu de Christina Blais :**

Je reviens sur la question de la température d'épaississement d'une crème anglaise.

Je fais depuis plusieurs années une expérience avec mes étudiants qui consiste à leur montrer la différence de texture qui se produit lorsqu'on chauffe un appareil à crème anglaise directement sur le feu ou quand on cuit au bain-marie.

La version au bain-marie prend bien 30 minutes avant d'épaissir. Un thermomètre est inséré dans la préparation pendant toute la durée de la cuisson. Or, il n'y a aucun épaississement visible dans la version bain-marie avant 80°C. La préparation commence à napper une cuillère entre 80°C et 82°C. Mes références indiquent tous que le sucre augmente la température de coagulation des protéines de l'oeuf. C'est pourquoi je croyais que l'épaississement de notre crème anglaise n'a lieu qu'aux environs de 80°C. Vous avez mentionné à l'atelier que c'est vers 67°C que la crème épaissie. Je vous assure qu'à 67°C, notre crème est encore claire comme du lait ! C'est peut-être la quantité de sucre alors qui fait la différence ? Vous savez comme les Québécois ont la dent sucrée !

Ma recette est comme suit: 2 oeufs entiers, 2 jaunes d'oeufs, 75 mL de sucre, 500 mL de lait 2% m.g. et 7 mL de vanille.

## **II. 7. A propos de la pâte feuilletée :**

### **Reçu de Christina Blais :**

J'ai réfléchi à votre tentative d'augmenter le feuilleté des pâtes feuilletées en incorporant plus d'eau au beurre.

En théorie c'est vrai que cela aurait dû contribuer à augmenter le feuilleté, mais il faut aussi penser que plus il y a d'eau, plus l'amidon de la farine sera complètement gélatinisé, ce qui donnera au produit cuit une texture ressemblant davantage à celui d'un pain que d'un croissant. Il y a si peu d'eau dans les pâtes sablées et feuilletées, que les grains d'amidons ne sont que très partiellement gélatinisés (cela se voit bien au microscope). Cela contribue à la texture légèrement croquante de ces pâtes après cuisson. J'ai pensé que la quantité d'eau pourrait être augmentée en vaporisant un peu d'eau sur la pâte entre chaque tour... Je vais tenter l'expérience!

### **III. Thème du séminaire 38 : la clarification du bouillon.**

Claude Sutren rapporte une méthode de clarification du bouillon de pot au feu qui consiste à ajouter du blanc d'œuf,) chauffer jusqu'à 70°C, à laisser reposer 10 minutes, puis à récupérer un bouillon clair.

Jean Philippe Vichard cite *Le Guide culinaire* (page 111) qui préconise l'usage de caviar pour clarifier les consommés (30 g par litre qui peuvent se substituer à la chair du poisson ou alors 60 g en remplacement intégral de la chair).

Georges Carantino indique que plus un liquide est limpide, plus il est noble. La clarification est un problème de distinction sociale. Tout tient dans les apparences.

Les cuisiniers des élites sociales s'ingénient à faire des bouillons transparents. La question n'est pas d'être meilleur, mais se distinguer des gens du peuple.

Le vin blanc, de même, était préféré par les élites, parce que le vin rouge était terreux, populaire.

A noter, également que les cuisiniers étaient jadis des domestiques ; c'est depuis peu qu'il prend des initiatives et devient créateur.

Pascal Tingaud se pose la question de l'efficacité clarifiante de la tomate.

Georges Carantino rapport des décantations de bouillons avec des fibres végétales (julienne de poireau, etc.). Les fibres accrochent-elles les particules ?

Obtiendrait-on le même effet avec du coton hydrophile ?

Lucile Bigand mentionne que les cuisiniers qui clarifient compensent la perte de goût avec ajout de viandes, légumes, etc.

Georges Carantino signale que, pour les bouillons blancs, on ne cherche pas la transparence. Ainsi, à partir d'abattis de volaille, un blanc laiteux est l'effet recherché.

Un participant demande combien il reste de graisse dans les bouillons dégraissés.

Claude Sutren s'interroge que les modifications de valeur nutritive des bouillons clarifiés.

Robert Méric rapporte des résultats effectués avec H. This, à propos de bouillon. La cuisson à 85°C n'a pas provoqué de troubles ou, du moins, les particules sont restées au fond du récipient de cuisson.

H This mentionne une méthode proposée par Bernard Loiseau, à partir de glaçons qui « assommeraient » les particules qui troublent le bouillon. Des tests qui réfutent cet effet sont présentés dans le livre *Casseroles et éprouvettes* (éditions Pour la Science/Belin).

H. This mentionne l'utilise de filtres en verre fritté pour clarifier les bouillons. Cette proposition a été faite dans l'article : Hervé This, *La gastronomie moléculaire*, in *L'Actualité chimique*, Juin-Juillet 1995, p. 42-46.

Jean-Pierre Vichard signale que les charcutiers clarifient à travers une chaussette ou une étamine. Il signale également que le sang clarifie. Les cuisiniers clarifient à l'œuf parce qu'ils n'ont généralement pas de sang.

H. This signale aussi des essais à la centrifugeuse. Il rapporte les dictons suivants :

**1853** : Bernardi, *Le cuisinier national de la ville et de la campagne (ex Cuisinier royal)*, Viart, Fourret et Délan, augmenté de 200 articles nouveaux, Paris, Gustave Barbu, 1853, p. 33, une étrange remarque à propos de clarification : « faites cuire le tout [un consommé pour un aspic] pendant sept heures ; ensuite passez le consommé ; lorsqu'il est refroidi, vous prenez quatre oeufs que vous cassez dans votre casserole [jaune plus blanc!] ; vous y mettez le consommé et le jus de deux citrons avec une cuillerée de vinaigre d'estragon, et vous battez sur le feu avec un fouet jusqu'à ce soit prêt de bouillir et lorsque cela bout, vous mettez votre casserole à petit feu dessus et dessous pendant une demi heure [que se passe-t-il pendant ce temps? Regarder au microscope] ; ensuite vous passez dans une serviette double et mouillée ».

**1887** : Emmeline Raymond, *Le nouveau livre de cuisine* (3e édition), Paris, Firmin-Didot, 1887, p. 275 : « Clarification. Battez légèrement deux blancs d'oeufs avec leur coquille concassée et employez-les à clarifier la gelée. [...] On met la casserole avec son liquide tiède sur le feu ; on fouette le liquide d'une main avec une verge en fil de fer, et de l'autre main, on jette les blancs d'oeufs dans le liquide. Quand celui-ci paraît entrer en ébullition, on cesse de le battre ; on laisse faire un ou deux bouillons, on met la casserole au bout du fourneau ; la clarification est immédiate. On passe le liquide au travers d'une serviette ployée en deux, qui a été rincée à l'eau chaude, puis à l'eau froide ».

**1889** : Emile Dumont, *La bonne cuisine* : « Clarification du bouillon dit consommé blanc simple : la clarification du bouillon a pour objet, comme ce mot l'indique, de rendre plus limpide le bouillon de la marmite ; elle le rend aussi plus savoureux, car cette opération ne se fait pas seulement avec des blancs d'oeufs (qui, eux, affaiblissent au contraire la saveur du bouillon) mais avec une quantité déterminée de viande maigre de boeuf et de légumes coupés en très petits dés.

**1889** : E. Dumont, *La bonne cuisine*, p. 105 : « Clarification du jus. Il est de circonstance où, pour la beauté des sauces, il est nécessaire que le jus soit parfaitement clair et limpide, ainsi pour les galantines, les volailles

et les oeufs au jus. Parfois, par le seul fait d'une ébullition à gros bouillon, on obtient un bon résultat ».

**1889:** Madame Alting-Mees, *Complete Cookery Book*, p. 9 : Some years ago soup used to be cleared with white of eggs. This answered the purpose, but took away the goodness of the soup ; the white of egg thins it ».

**1889 :** E. Dumont, *La bonne cuisine*, p. 105 : « Clarification du jus. Il est de circonstance où, pour la beauté des sauces, il est nécessaire que le jus soit parfaitement clair et limpide, ainsi pour les galantines, les volailles et les oeufs au jus. Parfois, par le seul fait d'une ébullition à gros bouillon, on obtient un bon résultat ».

**1889,** E. Dumont, *La bonne cuisine*, Alfred Degorce, Paris, p. 105 :  
« Clarification du jus. Il est de circonstance où, pour la beauté des sauces, il est nécessaire que le jus soit parfaitement clair et limpide, ainsi pour les galantines, les volailles et les oeufs au jus. Parfois, par le seul fait d'une ébullition à gros bouillon, on obtient un bon résultat ».

**1889,** E. Dumont, *La bonne cuisine*, Alfred Degorce, Paris : « Clarification du bouillon dit consommé blanc simple : la clarification du bouillon a pour objet, comme ce mot l'indique , de rendre plus limpide le bouillon de la marmite ; elle le rend aussi plus savoureux, car cette opération ne se fait pas seulement avec des blancs d'oeufs (qui , eux, affaiblissent au contraire la saveur du bouillon) mais avec une quantité déterminée de viande maigre de boeuf et de légumes coupés en très petits dés. »

**1890,** C. Durandea, *Guide de la bonne cuisinière*, Vermot, 1890, Paris, p. 4 :  
« Clarification. Opération ayant pour but d'épurer les liquides et de les rendre transparents. On clarifie les bouillons, les gelées d'aspics et les gelées douces ayant la gélatine pour base. Pour les premiers, on emploie de la viande crue hachée, délayée avec des oeufs et de l'eau. Pour les secondes, on emploie simplement du blanc d'oeuf et de l'acide citrique ou du suc de citron. Quand aux sirops, pour les obtenir limpides, il suffit de les faire bouillir sur le côté du feu avec les chairs d'un citron sans peu ni pépins ».

**1890 :** C. Durandea, *Guide de la bonne cuisinière*, p. 4 : « Clarification. Opération ayant pour but d'épurer les liquides et de les rendre transparents. On clarifie les bouillons, les gelées d'aspics et les gelées douces ayant la gélatine pour base. Pour les premiers, on emploie de la viande crue hachée, délayée avec des oeufs et de l'eau. Pour les secondes, on emploie simplement du blanc d'oeuf et de l'acide citrique ou du suc de citron. Quand aux sirops, pour les obtenir limpides, il suffit de les faire bouillir sur le côté du feu avec les chairs d'un citron sans peu ni pépins ».

**1892 :** Lucien Tendret, *La table au pays de Brillat-Savarin*, Lyon, 1986, Éditions Horwarth, p.26 : « Le pot-au-feu étant débarrassé de cette substance, assaisonnez de dix grammes de sel par livre de viande, ajoutez un

bouquet de poireaux, trois carottes de moyenne grosseur et une gousse d'ail ; les choux, les navets, les oignons, contenant du soufre à l'état sulfhydrique, nuisent au goût et à la limpidité du bouillon. »

**1933** : Edouard Nignon, *Eloge de la cuisine française*, Paris, Interlivres, 1995, p. 71 : « On peut placer les abattis dans le pot-au-feu, jamais dans la clarification, sous peine de donner au bouillon de l'amertume ».

**1899** : Jean de Gouy, *La cuisine et la pâtisserie bourgeoises*, 1899, rééd 1903, J. Lebegue, Bruxelles et Paris, p. 74 : « L'ébullition, amenée lentement, permet à l'osmazôme, partie la plus savoureuse et nutritive de la viande, de se dissoudre peu à peu. L'albumine, partie des muscles produisant l'écume, peut se dilater à l'aise et monter à la surface en une nappe claire *qu'il ne faut pas enlever* ; il ne faut donc *pas écumer*, car l'albumine de la viande est un clarifiant comme le blanc d'œuf. Par l'ébullition lente, l'écume se divisera en parcelles solides, qui finiront par se fixer au fond du récipient. »

**1990** : Marc Meneau, *Musée gourmand* : « si la cuisson du fond a été conduite comme il convient, c'est-à-dire à ébullition lente, celui-ci sera très limpide, et il ne sera donc pas nécessaire de le clarifier (cela est possible quand les viandes ou le poisson contiennent beaucoup d'albumine) ».

#### **IV. Thème du prochain séminaire : le confisage au sucre.**

##### **IV. 1 Proposition de protocole reçu d'Odile Renaudin :**

Proposition de protocole pour la préparation de fruits confits

Confire un fruit consiste à remplacer son eau par un sirop de sucre (par osmose) afin de le conserver. La plupart des fruits ou des légumes comme la tomate peuvent être confits. Fraises et abricots semblent plus difficiles à confire : cela n'empêche pas d'essayer !

##### Comprendre les différentes étapes du confisage :

1. Sélectionner des fruits de qualité, à bonne maturité, sans être trop mûrs (les fruits pourris ne seront pas meilleurs confits !)
2. Rendre perméable les fruits afin de faciliter l'osmose soit:
  - en les blanchissant : les plonger dans l'eau bouillante, puis les rafraîchir sous l'eau froide.
  - en les congelant afin de faire éclater les fibres végétales du fruit
3. Macération les fruits dans des bains de sirop de sucre de plus en plus concentrés jusqu'à ce que l'eau soit totalement éliminée. On procède par alternance de chauffage et de repos afin de confire progressivement les fruits.

##### *En pratique :*

Prendre 1 kg de fruits lavés, et selon les fruits les éplucher, les dénoyauter.

##### Premier jour

Préparation d'un sirop de sucre : 2 tasses de sucre (400 g) + 1 tasse d'eau (250 g)

Amener à ébullition et maintenir 3 minutes.

Retirer du feu et ajouter les fruits.

Laisser macérer 24 heures.

Deuxième jour:

Égoutter les fruits et récupérer le sirop auquel on ajoute  $\frac{1}{4}$  de tasse de sucre (100 g) puis amener à ébullition pendant 1 minute.

Retirer du feu, y replacer de nouveau les fruits.

Laisser macérer 24 heures.

Les 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> jours:

Idem au 2<sup>ème</sup> jour en ajoutant à chaque fois  $\frac{1}{4}$  de tasse de sucre porté à ébullition pendant 1 minute.

Le 7<sup>ème</sup> jour:

Égoutter les fruits et récupérer le sirop auquel on ajoute  $\frac{1}{4}$  de tasse de sucre.

Amener à ébullition et replacer les fruits dans le sirop : laisser frémir durant 3 minutes.

Laisser reposer 2 Jours entiers.

Le 9<sup>ème</sup> jour:

Déposer les fruits sur une grille et faire sécher au four, à une chaleur douce 50°C ou au soleil jusqu'à ce que les fruits soient bien séchés.