

Séminaire INRA de gastronomie moléculaire

Tenu à l'École supérieure de cuisine française le

16 novembre 2006

Plan du document :

1. Résultats obtenus depuis le dernier séminaire sur les thèmes des séminaires précédents
2. Examen du thème du mois
3. Divers
4. Thème du prochain séminaire

1. Résultats obtenus depuis le dernier séminaire sur les thèmes des séminaires précédents

1. 1 A propos des omelettes
 - 1.1.1. Reçu du Lycée Jean Monnet, Limoges

Objectif :

Déterminer l'incidence de la durée de battage des œufs sur la texture des omelettes (le battage prolongé des œufs rend-il l'omelette sèche ?)

L'étude a été faite lors de la séance du vendredi 10 novembre 2006, de 14.00 à 16.30.

Participants :

Enseignants :

Chassagne Véronique (Sciences)

Lecomte Catherine (Gestion)

Girard Aurélien (Cuisine)

Étudiants :

Guimard Aline (2 TSB)

Londeix Sébastien (2TSB)

Peyrieras Roland (2TSB)

1. Quelques définitions

- Battre les œufs = délier les blancs et les jaunes de façon homogène

- Texture de référence = c'est une texture en bouche mi-cuit / mi-visqueux

2. Consignes

- Réaliser par groupe une série de 2 omelettes en faisant uniquement varier le temps de battage des œufs

3. Matériel

Matériel requis	Caractéristiques
Balance électronique	- Marque : KERN - Modèle : 442432N - Précision : 0,1 g
Fourchette	
Calotte en acier inoxydable	- Diamètre : 20 cm - Capacité : 2 l
Poêle noire	- Diamètre : 26 cm - Matériau : en fonte
Sonde de température	- Mastrad

4. Ingrédients pour une omelette

- 4 œufs calibrés
- 1 g de sel fin de table
- 2 cl d'huile d'arachide

5. Réalisation des omelettes

- Protocoles de réalisation

Attention : utiliser la même poêle, sur le même brûleur réglé au même débit pour réaliser les 2 omelettes ;

<u>Protocole A</u>	<u>Protocole B</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Verser l'huile dans la poêle et laisser chauffer jusqu'à ce que l'huile fume - Casser les œufs. Les peser ; Saler - Battre les œufs jusqu'à ce que le mélange soit homogène. Noter le temps. - Cuire l'omelette à point. Noter le temps de cuisson 	<ul style="list-style-type: none"> - Verser l'huile dans la poêle et laisser chauffer jusqu'à ce que l'huile fume - Casser les œufs. Les peser ; Saler - Battre les œufs pendant un temps 6 fois supérieur au temps précédent - Cuire l'omelette durant le même temps que précédemment

- Mesures et observations

Mesures	Identiques pour les deux essais	
Température ambiante du local	26°	26°
	Protocole A	Protocole B
Masse des œufs	200 g (4 œufs)	204 g (4 œufs)
Temps de battage des œufs	16 s	1 min 20
Temps de cuisson	55 s	55 s
Température à cœur à la fin de la cuisson	70°C	73°C
Observation visuelle		Plus blanche Exsudat plus important

Test de dégustation : réaliser un test triangulaire à l'aveugle

Objectif: détecter si des différences sont perçues entre des produits sur une ou plusieurs propriétés sensorielles.


Application: Veuillez goûter les 3 échantillons d'omelette présentés.

Entourez le n° de celui que vous trouvez différent

		Numéros des échantillons			Commentaires
Série n°1	Goûteur 1	511	208	167	Aucune différence de texture décelée
	Goûteur 2	511	208	167	
	Goûteur 3	511	208	167	
	Goûteur 4	511	208	167	Légère sécheresse constatée

Conclusion : seul un goûteur constate une légère différence de texture.



		Numéros des échantillons			Commentaires
Série n°2	Goûteur 1	38	20	52	Une différence constatée
	Goûteur 2	38	20	52	
	Goûteur 3	38	20	52	
	Goûteur 4	38	20	52	
	Goûteur 5	38	20	52	Aucune différence de texture décelée
<p>Conclusion : Les goûteurs ont bien identifié une différence sur l'échantillon doublé – On peut donc conclure qu'il n'existe pas de différence significative selon la durée de battage des œufs</p>					

1.1.2. Reçu d'Anne Cazor

Objectif :

Étudier les changements de couleur (mesurés dans le système $L^*a^*b^*$) d'omelettes différemment battues.

Protocole :

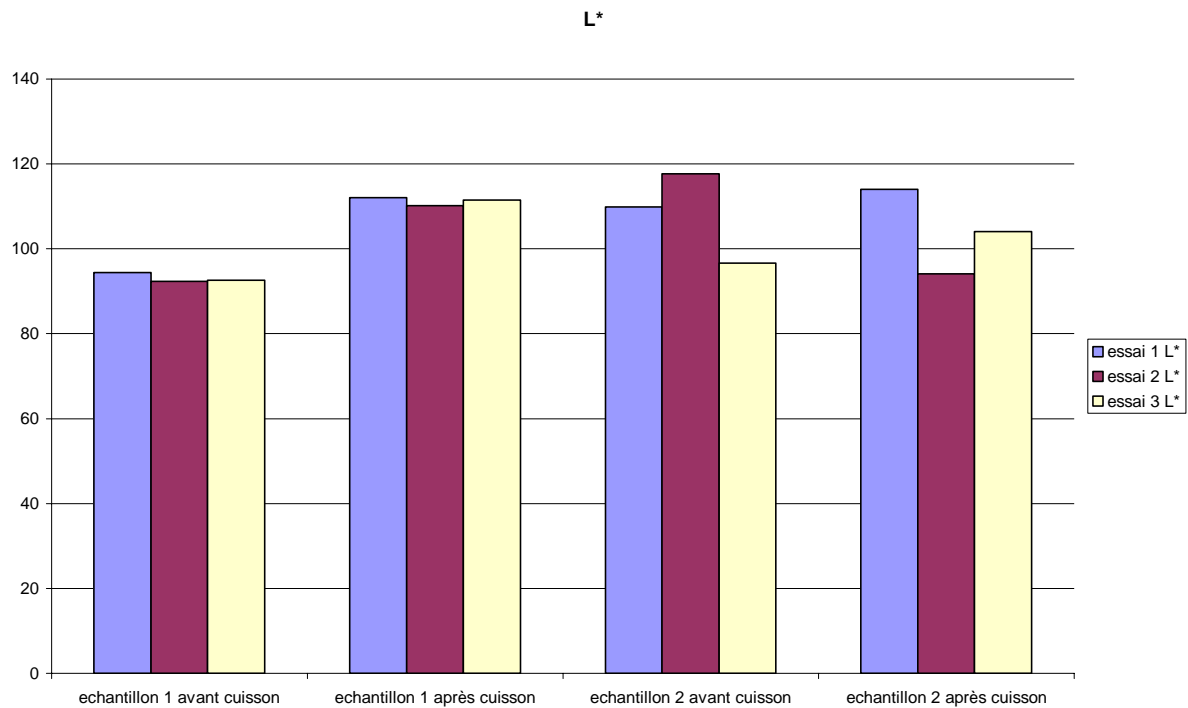
1. Prendre 2 œufs
2. Homogénéisation (battage léger 30 s)
3. Séparation en 2 échantillons
4. Échantillon 1 : juste homogénéisé, mesure L^* , a^* , b^*
5. Échantillon 1 : cuisson microonde 1 min
6. échantillon 1 : mesure L^* , a^* , b^*
7. échantillon 2 : battre 2 min, mesure L^* , a^* , b^*
8. échantillon 2 : cuisson micro-onde 1 min
9. échantillon 2 : mesure L^* , a^* , b^*

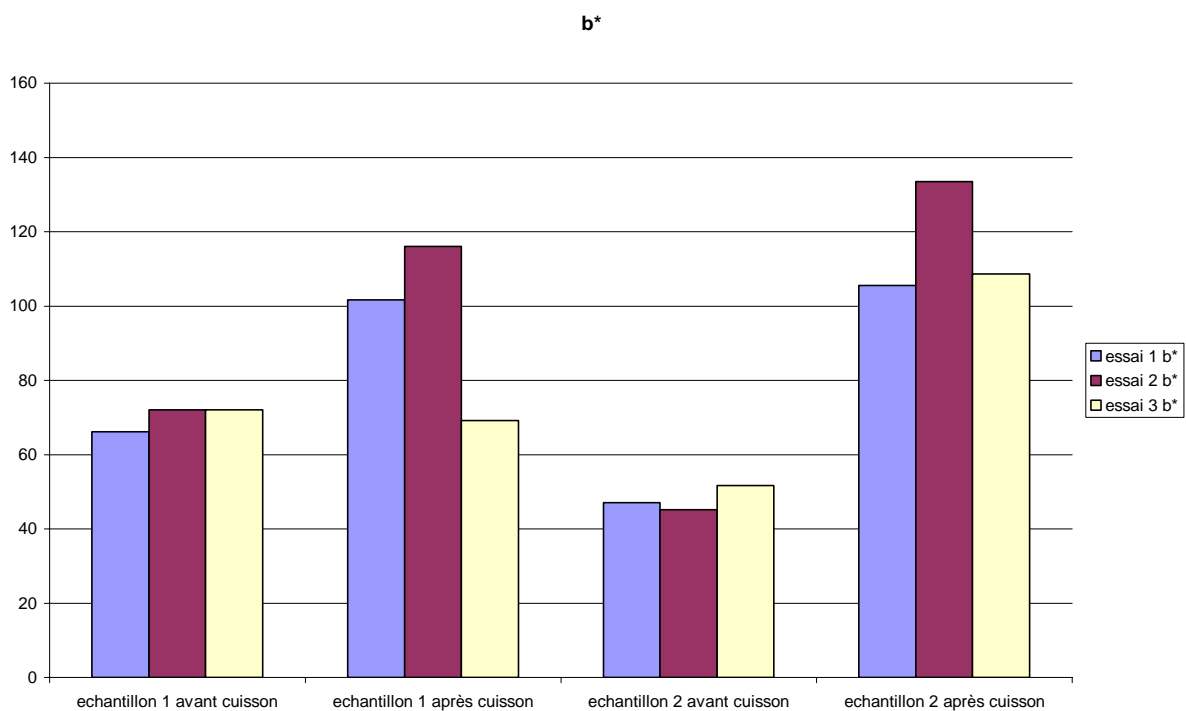
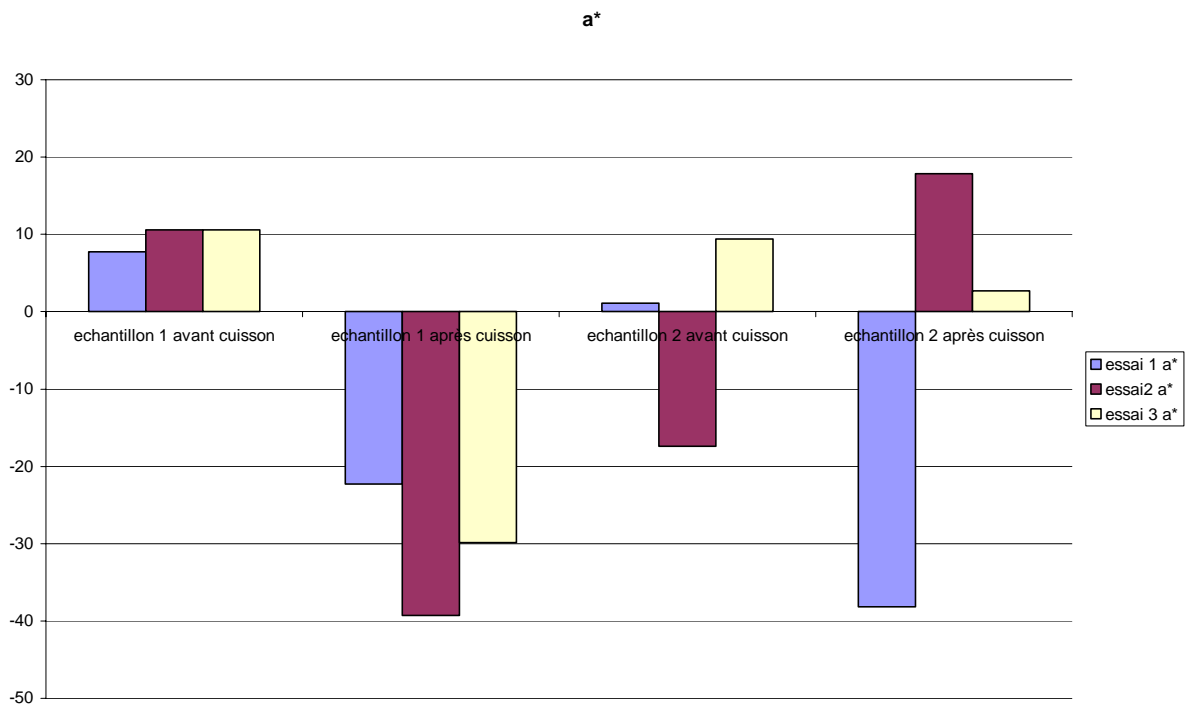
Résultats :

échantillon	échantillon	échantillon	échantillon
1 avant	1 après	2 avant	2 après
cuisson	cuisson	cuisson	cuisson

H. This,
Groupe INRA de Gastronomie Moléculaire

essai 1	L*	94.4	112	109.89	114.03
mech1 :	a*	7.76	-22.28	1.09	-38.17
31,58 g ;					
mech2 :					
31,62 g	b*	66.16	101.68	47.13	105.55
essai 2	L*	92.29	110.19	117.66	94.12
mech1 :	a*	10.56	-39.27	-17.37	17.84
31,21 g ;					
mech2 :					
31,17 g	b*	72.07	116.01	45.15	133.5
essai 3	L*	92.62	111.52	96.64	104.04
mech1 :	a*	10.56	-29.84	9.38	2.69
30,06 g ;					
mech2 :					
30,04 g	b*	72.07	69.18	51.71	108.65





1.2. A propos macarons

Reçu de Denis Yhuel :

A propos de macarons, il n'est fait mention du pourquoi de l'usage des deux plaques pour la cuisson ! Ayant utilisé un silpat, qui ne connaît aucune inertie thermique, mes macarons n'ont jamais fait de pied, sur leurs 2 plaques. En revanche, avec 3 plaques et

du simple papier sulfurisé, après un petit repos pour croûtage, un pied se forme sans doute par contraste de température entre la chaleur du four et les plaques. Il n'apparaît d'ailleurs pas tout de suite mais après "vitrification" du macaron.

1.3. A propos de vinaigre réduit :

Reçu de Marie Naël :

Objectif :

Tester l'influence de la réduction du vinaigre sur l' « acidité »

Matériels et méthodes :

Trois vinaigres ont été achetés dans un magasin Shopi, le même jour. Les bouteilles sont ouvertes ensemble, lors du test.

Les mesures de pH sont faites au pH-mètre « cuisine innovation », préalablement étalonné à l'aide de solutions étalon.

		Marque	Composition	conservateur	Acidité affichée	pH mesuré
Vinaigre 1	vinaigre de Reims (de vin blanc)	A l'olivier	vinaigre de vin blanc de la région Champagne Ardennes	E 222 (sulfite acide de sodium (bisulfite))	6°	2,62
Vinaigre 2	Vinaigre de vin Rouge	La vinaigrerie de Carin SAS	vinaigre de vin rouge	métabisulfite de potassium	6°	2,79
Vinaigre 3	Vinaigre de Xérès	Maille	Vinaigre de xérès	E224 bisulfite de potassium	7°	2,76

Protocole de réduction :

La réduction du vinaigre a lieu dans un Thermomix *TM 31* réglé sur 100°C. La minuterie est enclenchée sur 60 minutes qui sont décomptées automatiquement.

Le vinaigre est mesuré et pesé : avant et à réduction de moitié.

Le pH est mesuré après refroidissement.

	pH Initial	Quantité initiale	Durée de chauffage	Quantité restant	pH
Vinaigre 1	2.62	100 g	8 min	49 g	2.30
Vinaigre 2	2.79	190 g	16 min	112 g	2.40
Vinaigre 2	2.79	130 g	34 min	87 g	2.85
Vinaigre 3	2.76	190 g	16 min	112 g	2.25
Vinaigre 3	2.76	190 g	34 min	87 g	2,81

Les résultats ne montrent pas de tendance nette.

2. Examen du thème du mois :

Les meringues françaises sont-elles meilleures quand elles refroidissent dans le four après cuisson ?

On commence par observer que le mot « meilleur » est subjectif, et qu'il sera nécessaire, dans les travaux, de comparer les résultats par rapport à un témoin. La question doit plutôt être « quelles sont les différences entre des meringues françaises laissées dans le four après cuisson, et les mêmes meringues sorties du four après un temps donné (à préciser) de cuisson ? »

On observe aussi que, traditionnellement les meringues se faisaient en fin service, dans le four éteint boulanger, afin d'utiliser les blancs qui restaient et la chaleur résiduelle du four. On laissait la cuisson s'effectuer pendant la nuit, parce que c'était une façon de produire sans consacrer de temps à la production culinaire.

Le séminaire commence par la réalisation de meringues qui seront cuites et comparées, afin d'identifier les protocoles à utiliser ultérieurement.

Didier Averty (professeur de pâtisserie à l'ESCF) décrit les divers types de meringues :

- meringue suisse : blanc d'œuf et sucre cuits au bain marie, à 55°C ; ces meringues seraient plus compactes
- meringues italiennes : obtenus par ajout de sucre cuit au boulé à du blanc d'œuf battu en neige ; on les fait pour les mélanger à une préparation (toujours utilisées en composition), plus souples
- meringue française : sucre ajouté à des blancs battus (moitié sucre semoule, moitié sucre glace) avant cuisson au four ; ces meringues doivent être friables et fondantes.

Expérience :

On prend des œufs (mais les blancs ne sont pas poolés : dans les expériences ultérieures, cette précaution est indispensable pour neutraliser les différences entre les œufs, notamment pour éviter que les échantillons comparés contiennent des proportions différentes des diverses parties du blanc d'œuf).

Puis Didier Averty choisit un récipient approprié (cul de poule en cuivre) : il faudrait vérifier si des volumes de mousse ou des mousses de consistances différentes sont obtenues pour les mêmes œufs dans des récipients différents ; il faudrait également vérifier si des récipients de nature identique, mais de volumes différents conduisent à des volumes de mousse différents ; enfin, il n'est pas nécessaire de tester l'influence du métal sur les mousses, car

cela a déjà été fait (les récipients de cuivre font des complexes avec l'ovotransferrine, complexes qui stabilisent légèrement les mousses).

Les ingrédients sont pesés : 154 g œuf, 154 g sucre semoule, 154 g sucre glace.

Une poignée de sucre semoule est ajoutée au départ du battage, afin d'éviter le grainage.

Le battage est très vigoureux, puis terminé par un serrage.

Enfin le sucre glace est ajouté (tamisé).

Les meringues sont mises au four (consigne 120°C).

Lors de la cuisson, un contrôle au thermocouple introduit dans la cavité du four montre toutefois une différence de 20°C avec la consigne ! L'expérience devra être refaite, mais avec un contrôle de température avant l'enfournement des meringues.

Lors de l'expérience, les participants examinent successivement la question des proportions, des procédés.

Ingrédients :

Tous les professionnels présents déclarent une proportion de 1 partie de blanc d'œuf (en masse) pour 2 parties de sucre. Par exemple, Michel Grossmann donne les proportions : 4 œufs, 250 g de sucre, moitié semoule et moitié sucre glace. On serre avec 30 à 40 de sucre semoule. On meringue en fin de montage. Selon les professionnels, le sucre est pour moitié semoule, pour moitié sucre glace, ou bien 1/3 semoule, et le reste glace.

François Leprince signale de bons résultats avec du blanc œuf congelé, puis décongelé.

Odile Renaudin signale la réalisation de meringues françaises avec ajout de carraghénanes (E407, le type n'est pas précisé) : l'additif permet une bonne tenue de la mousse avec une réduction de la teneur en saccharose. .

Didier Averty évoque la question du sel ou du jus de citron ajoutés.

Nadia Labatut signale que des ouvrages indiquent que les meringues ne peuvent être faites avec de l'aspartame en remplacement du sucre : il est analysé que la teneur en matière sèche est alors insuffisante. L'industrie alimentaire pallie la diminution de sucre par l'ajout de poudre d'œuf et de dextrose ou d'amidon.

Il est évoqué le remplacement du sucre par une matière non sucrante, pour la réalisation de meringues salées.

Odile Renaudin signale des essais intéressants avec ajout de poudres de fruits (orange, betterave, abricot : provenance Diana Naturals) dans des meringues. D'autres participants signalent l'emploi d'épices : curry, cardamome....

On discute la présence de l'amidon ou de la silice, dans les sucres glace. Ce qui conduit à imaginer des expériences où du saccharose (une partie) serait remplacée par un de ces ingrédients, ou encore par de la gomme xanthane, ou un autre épaississant, telle la maltodextrine ou la poudre de lait à 0% matière grasse.

Pour rester plus classique, un participant propose de faire des tests au sucre roux. Il lui est toutefois répondu que les meringues françaises doivent être blanches.

Procédés :

Préparation :

L'influence du battage (à la main, à la machine) a été précédemment discutée (Séminaire extraordinaire consacré aux ustensiles).

On discute l'importance de passer les blancs à la passette (Marie Naël) afin d'éliminer les chalazes ; tous les professionnels ne font pas le geste.

Un participant signale qu'il faut mettre le sucre par tiers (1/3 au départ, 1/3 au milieu, 1/3 à la fin) afin d'obtenir des blancs mieux montés, moins « lourds ». Il est décidé de tester l'effet. On rapproche cette pratique de celle qui avait été indiquée par Jean-Pierre Philippe (Les Toques blanches, Les Mesnuls, 78), qui stipulait que les blancs meringués étaient plus blancs quand on ajoutait le sucre par petites quantités.

On discute le geste de battage : les professionnels utilisent un fouet ballon, qui épouse la forme du bassin, et ils soulèvent les blancs pour donner du volume : on propose l'expérience qui consistera à tester des gestes différents, des fouets différents, des ballons différents.

Cuisson :

Deux façons majeures : soit une basse température prolongée, soit une première cuisson à 120°C (formation d'une croûte rapide, sans coloration parce que la température reste inférieure à 140°C), puis fin de cuisson à 100°C.

Un professionnel fait cette déclaration étonnante : « En pâtisserie, on ne peut pas parler de temps de cuisson ; il faut adapter les temps ». C'est étonnant pour une profession qui est dite précise, par opposition à la cuisine.

Le type de cuisson est discuté. Les professionnels préconisent une ventilation qui ajoute du séchage au chauffage, car l'objectif est de sécher l'extérieur rapidement, afin de faire une croûte qui tient l'intérieur, lequel peut ensuite perdre lentement son eau.

Cette description conduit à discuter le terme « cuisson » des meringues : cuisent-elles ? La réponse est donnée : dans la mesure où la température du four est supérieure à la plus faible température de dénaturation d'une protéine du blanc d'œuf, il y a bien cuisson, et non dessèchement.

Plus généralement, la modélisation est la suivante :

- évaporation faible, pendant un drainage lent

- coagulation de l'ovotransferrine
- coagulations successives des autres protéines et augmentation de l'évaporation, gonflement léger (si la croûte n'est pas suffisante pour la prévenir)
- évaporation rapide de la surface, vitrification du sirop de la surface
- évaporation de l'eau interne, à travers la croûte formée

On observe que cette description impose d'ouvrir les ouras. Ce qui conduit à discuter les fours domestiques, qui sèchent parfois très mal, faute d'ouras (notamment les tomates confites) ; parfois, il est nécessaire d'entrouvrir la porte du four pour éliminer la vapeur. La question de la vapeur conduit les participants à évoquer l'importance des ouras dans d'autres préparations, tels les choux (selon Michel Grossmann, la vapeur est importante pour la cuisson de la pâte à choux) ou les pains (le coup de buée donne de la couleur, en début de cuisson).

Ce qui conduit à proposer une expérience de comparaison de meringues avec ouras ouverts ou fermés. On en profitera pour étudier le gonflement des meringues.

On évoque aussi une expérience pour tester l'influence de l'ouverture de la porte du four en cours de cuisson : selon Marie Naël, l'ouverture du four, dans un four trop chaud, conduit à un produit très caoutchouteux.

Résultats de tests préalables et prévision d'expériences complémentaires :

Odile Renaudin rapporte avoir produit des meringues à partir de 3 blancs (75 g au total), 100 g sucre semoule, 1 g de carraghénanes (type pas stipulé). Les blancs battus au batteur étaient additionnés du mélange sucre+carraghénane (le sucre facilite la dispersion des carraghénanes). Après 30 s de battage à la main, puis 2 min de battage au mixer électrique (puissance 2), le mélange est ajouté. Les meringues sont cuites pendant 40 min à 120°C, puis 2 heures à 100°C. Après ce temps, la moitié des meringues sont retirées du four, et les autres y sont laissées. La dégustation montre que les meringues plus cuites sont plus sèches. Il est conclu que le temps de cuisson choisi aurait pu être allongé.

Pour les tests ultérieurs, on prendra soin de bien pooler les blancs.

Un participant ayant demandé si l'ajout de sucre cuit dans la meringue italienne permettait de stériliser les blancs, on pose la question : de combien chauffe une meringue italienne ?

3. Divers

3.1. Reçu de Danièle Alexandre-Bidon :

Il est signalé un séminaire « Un regard sur les fruitiers en France entre l'Antiquité et la période moderne : questions archéologiques ». Ce séminaire est organisé avec Marie-Pierre Ruas, de l'Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire, Université Toulouse II-Le Mirail, à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (54, boulevard Raspail • 75006 Paris)

2e et 4e jeudis de 17 h à 19 h (salle 9, 2e étage) • 105, boulevard Raspail • 75006 Paris

Séminaire ouvert au master (M1 et M2)

Renseignements

54, boulevard Raspail • 75006 Paris

bureau 723 • 01 49 54 23 36

Jeudi 23 novembre 2006

4. Thème du prochain séminaire

Plusieurs thèmes sont discutés :

1. Quand on fait une mousse au chocolat, le mélange de la mousse à l'appareil au chocolat se ferait mieux si l'on incorporait d'abord une partie de mousse à l'appareil chocolaté, avant de mélanger les deux masses ?
2. Faut il revenir la viande pour en faire un ragoût (daube, salmis...) ?
3. Comment éviter que les maîtres d'hôtel ne soient des porteurs d'assiettes ?

C'est le thème 3 qui est retenu, sous l'intitulé :

« Comment rénover le travail de salle ? »