

Compte rendu du Séminaire N°3 de Gastronomie moléculaire INRA/Collège de France/ ESCF

Tenu le :

18 janvier 2001 , de 16 à 18 heures

A :

École supérieure de la cuisine française, Centre Jean Ferrandi (11 rue Jean Ferrandi, 75006 Paris. Tel : 01 49 54 17 00. fax : 01 49 54 29 78)

Déroulement :

I. Introduction :

Quelques nouveaux participants se présentent.
On arrive immédiatement à la présentation des résultats d'expériences effectuées depuis le séminaire précédent.

II. Compte rendu des expérimentations effectuées après le Séminaire 2

II.1 Expérience effectuée par Éric Trochon et Éric Robert, avec des élèves de quatrième année.

Objectif :

Il s'agissait de tester la cuisson de la viande grillée, avec ou sans sel, avec ou sans corps gras.

Matériels et méthodes :

Le 10.01.01, on a testé des tranches de tournedos (muscle aiguillette baronne, de race Blonde d'Aquitaine, née le 25.05.95, abattue le 04.01.2001, acheté à la Grande épicerie de Paris).

Les pièces de viande avaient 2 cm d'épaisseur (non mesurée), 10 cm de diamètre (non mesurée), d'un poids compris entre 75 et 80 g. Elles étaient à la température ambiante avant cuisson.

Cuisson sur un petit gril en fonte rainurée : en moyenne 2 mn par face (marquage quadrillé classique).

Deux salages étaient effectués : - salage normal à 1 g de sel par pièce
- salage excessif à 5 g de sel par pièce.

Le sel était du sel fin marin

On comparait des viandes huilées et des viandes non huilées (huile d'arachide, passée au doigt sur la viande)

Une fois grillées, les pièces étaient posées sur des soucoupes numérotées.
L'évaluation du jus avait lieu après 10 mn de repos. Elle était faite à l'oeil.

Résultats :

Pour de la viande non huilée, salée avant cuisson

Cas 1 : Sel normal : jus en faible quantité (non mesurée)

Cas 2 : Sel excessif : impression de sécheresse à la cuisson, viande au grain serré, coloration difficile, rapide apparition d'une grande quantité de jus (environ 3 fois plus que dans le cas 1.

Pour de la viande non huilée salée après cuisson

Cas 3 : Sel normal : peu de jus (deux fois moins que 1)

Cas 4 : Sel excessif : présence de sel non dissout, aspect mat et décoloré, moins de jus que 3 (le sel non dissout a absorbé le jus)

Pour de la viande huilée salée avant cuisson

Cas 5 : Sel normal : bonne coloration, peu de jus (moins que Cas 1)

Cas 6 : Sel excessif : moins bonne coloration (difficile à colorer, impression de dureté (au doigt) même après repos, présence de jus importante, mais moins que le Cas 2.

Pour de la viande huilée salée après cuisson

Cas 7 : Sel normal : bonne coloration, très peu de jus (plus que 5)

Cas 8 : Sel excessif : bonne coloration, peu de jus au début, puis forte présence de jus, sel non dissout, aspect brillant.

Échelle de classement par ordre de jus croissant : 3, 5, 4, 1, 7, 6, 8, 2

Les viandes salées sont plus dures au touché, après cuisson

Les viandes n'ont pas été goûtées

La pièce choisie est par nature ferme et de grain serré

La cuisson correspondait en moyenne à saignant-à point

Commentaires :

Le groupe félicite les expérimentateurs et évoque les difficultés méthodologiques.

Pour améliorer cette expérience, on recommande d'objectiver davantage de paramètre : standardisation et mesure de l'épaisseur des morceaux de viande, cuisson sur plaque et non sur grill (problèmes de contacts irréguliers), pesage du sel, de la viande avant et après cuisson, puis après repos dans le sel, pesage du sel, pesage de l'huile badigeonnée, comparaison viande sans sel et viande avec fort sel, morceaux de viande plus épais, mesure des températures, chronométrage des temps de cuisson, des temps de repos...

II.2 Expérience effectuée par Rolande Ollitrault et Marie-Paule Pardo

Objectifs

Cette expérience visait à déterminer la pénétration du sel dans la viande grillée.

Matériels et méthodes

Découpe d'échantillons de viande cuite par Éric Trochon et Éric Robert.

Étude au microscope électronique à balayage, analyse X pour voir la répartition du sodium, du potassium et des chlorures.

Résultats

(j'attends les image en jpeg pour les intégrer ici)

Sur les échantillons finalement testés, il apparaît que le sel n'entre pas à plus de 3 mm dans la viande.

Au milieu de la viande, le sel est en quantités négligeables.

Commentaires

Rolande Ollitrault et Marie-Pierre Pardo ont eu des difficultés à faire les images, en raison de la forte quantité d'eau présente dans la viande. Après plusieurs essais, ils ont réussi à mettre au point une méthodologie, et ils sont maintenant prêts à produire des images, sur les nouveaux échantillons qui seront préparés par Éric Trochon et Éric Robert

II.3. Expérience effectuée par Hervé This

Objectifs

Suite à des remarques effectuées lors du séminaire 2, on a voulu tester d'éventuelles différences de coloration d'un steak en l'absence et en présence de sel, au cours d'une cuisson à la poêle.

Matériels et méthodes

Une pièce de viande (poire) coupée en travers des fibres a été divisée en deux morceaux, de masses respectivement égale à 47 g et 39 g. Le morceau 1 était laissé sans sel, et le morceau 2 était couvert de sel fin. Les deux morceaux étaient cuits ensemble dans une poêle antiattachante préchauffée (plaque électrique) et huilée (1g d'huile d'arachide). Les morceaux étaient posés dans la poêle quand la température de l'huile était de 260°C (mesurée au thermocouple Comark, thermocouple type K, gaine fibre de verre). En cours de cuisson, la température atteint au maximum 138°C sous la viande ; cette température descend à 98°C quand on presse la viande avec le doigt (pour les deux morceaux)

Résultats

Quand la viande est saignante, le morceau 1 est légèrement plus coloré que 2.

Commentaires

Cette expérience ne donne pas de résultat concluant sur la coloration de la viande. En revanche, elle révèle que la sortie du jus semble être déterminée par la cinétique naturelle de la viande.

II.4 Expérience effectuée par Hervé This

Objectifs

Étude d'un ordre de grandeur de la perte de masse d'une viande de boeuf grillée

Matériels et méthodes

On a saisi un steak (bavette) de 143 g sur les deux faces (la viande est retournée une fois), sans sel. On place le thermocouple (vérifié à l'eau bouillante et à la glace fondante) sous la viande, au cours de la cuisson.

Résultats

Avec une balance sensible au gramme, on mesure que la viande pèse 135 g après cuisson (perte : environ 6%).
On observe que la température ne dépasse jamais 100°C (même si l'on appuie avec le doigt), alors que la viande brunie bien.
On obtient finalement des couches d'environ 2 mm cuits, de part et d'autre d'une partie centrale saignante.

Commentaires

Pour cette viande, contrairement à la première, le jus semble sortir abondamment en cours de cuisson.

II.5 Expérience effectuée par Hervé This

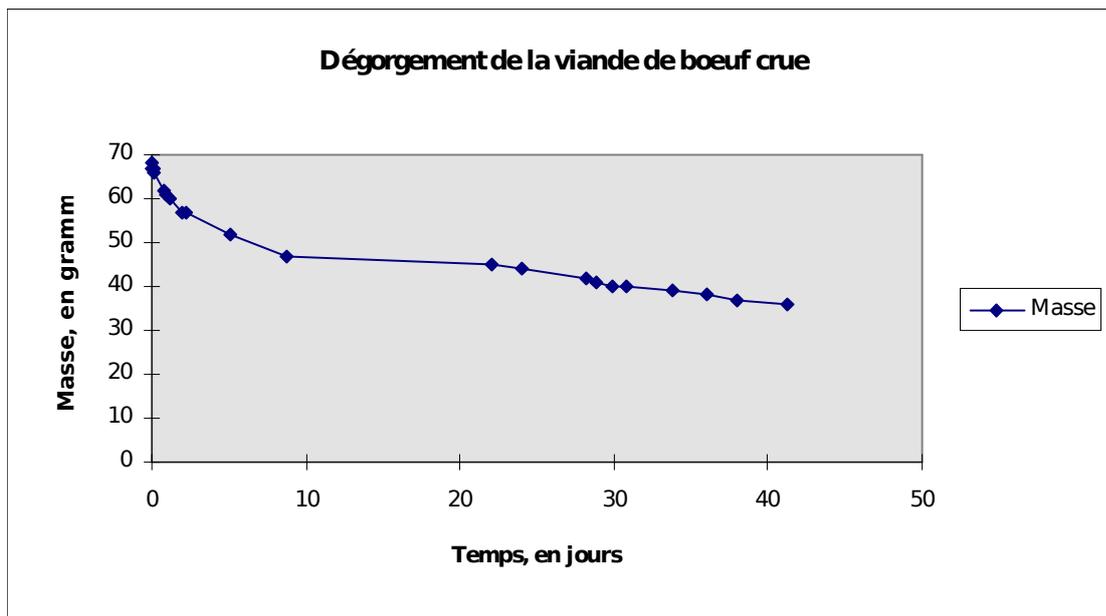
Objectifs

Il s'agissait de faire dégorger la viande de boeuf crue (steak) au sel fin pour établir une cinétique d'extraction du jus.

Matériels et méthodes

Un steak (poire) de 67 g était couvert de sel fin, et régulièrement lavé, séché au papier absorbant, pesé, et remis dans du sel fin sec.
Le sel était un sel de mer fin La Baleine.
La viande était conservée à température ambiante (entre 18 et 15°C)

Résultats



Commentaires

On observe tout d'abord que la masse initiale ne change pas (au gramme près), pendant les premiers jours. Il faut environ 4 jours pour qu'une variation apparaisse. On note que la masse augmente même légèrement le jour 3, sauf si l'on presse la viande avant de la peser (après l'avoir lavée et époncée).

D'autre part, une croûte se forme, qui semble limiter la sortie de la viande. L'établissement de cette croûte semble expliquer l'allure de la courbe.

Cette croûte explique également que, même après un mois, la viande est dure en surface, mais elle reste tendre à coeur.

Il faudra comparer cette évolution à la perte de masse d'une masse plongée dans le sel, mais conservée à température supérieure (étude).

II.6 Expérience effectuée par Pierre Gagnaire

Objectifs

Étude du dégorgeement de la viande de boeuf (rumsteak).

Matériels et méthodes

Pierre Gagnaire a pesé de la viande salée, laissée à 4°C pendant trois jours.

Résultats

Avec une balance sensible au gramme, aucun changement n'est observé.

Commentaires

II.7 Expérience effectuée par Hervé This

Objectifs

Étude du dégorgeement de la viande de poulet (suprême)

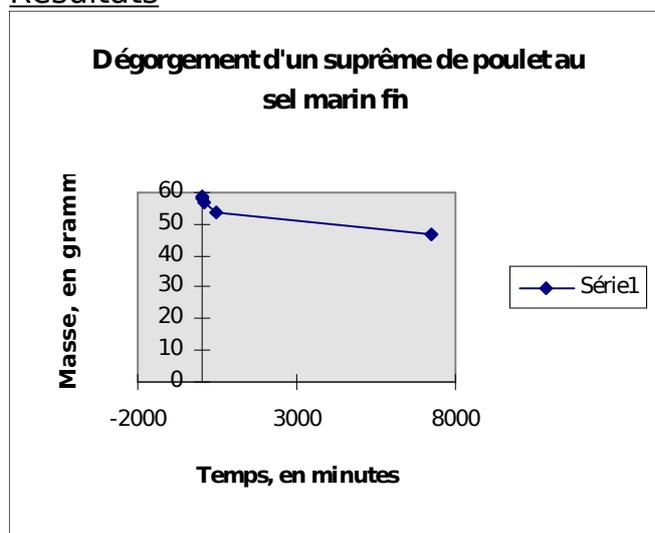
Matériels et méthodes

Un suprême de volaille était placé dans du sel fin de mer iodé et fluoré La Baleine des Salins du Midi.

Périodiquement le morceau était sorti du sel, rincé, épongé, pesé, et remis dans du sel sec.

La masse de sel utilisée à chaque fois est égale à 20 g.

Résultats



Commentaires

L'expérience est encore en cours.

Toutefois elle montre que la viande de volaille se comporte très différemment de la viande de boeuf. Notamment, le sel la fait dégorger notablement en des temps de l'ordre de l'heure.

III. Détermination des expériences qui restent à faire au sujet du sel sur la viande grillée.

E. Robert et E. Trochon prévoient de refaire l'expérience déjà effectuée en précisant la méthodologie.

Marie Paule Pardo et Rolande Ollitrault prévoient de poursuivre les études sur les échantillons qui seront préparés par Éric Robert et Éric Trochon. Notamment elles veulent perfectionner la prise d'échantillon afin d'éviter des migrations dans la viande.

H. This prévoit de faire une courbe de dégorgement de viande cuite.

Albert Duquenoy prévoit des tests à l'air chaud.

H. This poursuivra ses études de dégorgement à différentes température (étuve) et pour différentes viandes.

IV. Étude des dictons relatifs à la cuisson du chou fleur

Dictons recueillis

Il faut blanchir les chou fleur à l'eau bouillante salée avant de les cuire, cela fixerait les arômes, ramollirait les fibres et permettrait de conserver la couleur blanche (à condition de rafraîchir très vite) (B. Simon)

On cuit les chou fleur deux fois afin d'éviter une trop forte odeur soufrée (B. Simon).

On peut cuire le chou fleur avec une croûte de pain pour éviter les odeurs (B. Simon).

On cuit le chou fleur avec du jus de citron pour qu'il garde sa couleur (cela ressemble, sans le beurre, au blanc à champignon) (B. Simon).

Il faut cuire le chou fleur à l'anglaise (eau bouillante salée) (B. Simon).

On ne cuit pas un chou fleur avec départ à l'eau froide (B. Simon).

Carême, art de la cuisine française, p. 167. On distingue : les légumes qui peuvent être cuits un peu fermes (concombres, asperges en petits pis, asperges en branches, petites carottes nouvelles, haricots verts, petites fèves des marais, navets nouveaux) ; les légumes qui reçoivent leur cuisson à point par le blanchissage (asperge, petits pois, haricots verts, choux de Bruxelles, épinards chicorée), les légumes qui demandent à recevoir seulement quelques bouillons à l'eau bouillante salée (carottes, navets, céleris, cardes, petits radis, laitues, choux), on les rafraîchit ensuite en les égouttant de l'eau bouillante pour les faire baigner à l'eau froide ; puis on les égoutte et on les fait cuire dans un consommé ou dans des fonds ; les légumes qui se cuisent à l'eau bouillante seulement mais alors on y met du beurre et du sel (choux fleurs, haricots blancs nouveaux, pommes de terre, salsifis)

Cuisine de saisons, n°16, p. 46 : « Pour diminuer l'odeur du chou pendant la cuisson, vous pouvez ajouter un quignon de pain dans l'eau ».

La bonne cuisine, p. 46 : "il suffit de mettre un morceau demie de pain enveloppé dans un petit linge fin [pour enlever l'odeur forte du chou-fleur] ; retirez après 1/4 d'heure dans l'eau qui cuit les légumes".

La Cuisinière modèle, p. 234 : « Épluchez vos choux-fleurs, lavez-les, mettez-les à cuire à l'eau bouillante où vous aurez mis du sel et un peu de farine délayée, pour les conserver blancs ».

La cuisinière de la campagne et de la ville, p. 278 : « Épluchez et lavez-les ; jetez-les dans de l'eau bouillante où vous aurez mis une poignée de sel et un peu de farine délayée dans un peu d'eau, ce qui les entretient blanc ».

Jules Gouffé, *Le livre de cuisine*, p. 81 : « jetez chaque morceau de chou fleur dans une terrine d'eau froide où vous aurez mis un demi décilitre de vinaigre. On est sûr, en employant ce procédé, de faire sortir les vers ou les chenilles qui pourraient se trouver à l'intérieur du légume ».

E. Dumont, *La bonne cuisine*, p.399 : « Nous recommandons bien qu'ils baignent complètement pendant leur cuisson ; sans cela ils noirciraient ».

Laura Fonty, *1000 trucs de grand-mère*, Marabout, Paris, 1996, p. 11 : « Il restera bien blanc pendant la cuisson si vous ajoutez un peu de lait dans l'eau. [...] Ajoutez une cuillerée de vinaigre ou de jus de citron à l'eau de cuisson, le chou-fleur sera plus blanc et l'odeur pendant la cuisson moins agressive. Il faut savoir que plus il est cuit et plus il est odorant. [...] Une tranche de pain ou une biscotte ajoutées à l'eau de cuisson absorbent les odeurs désagréables ».

Expériences à faire pour le Séminaire 4 :

Bertrand Simon n'avait pas attendu pour faire des expériences de cuisson du chou fleur. Il a donc fait des expériences, avec des protocoles peu précis.

Les températures de cuisson ont été de 100°C (évaluées par l'observation de l'ébullition).

Les temps de cuisson n'ont pas été chronométrés.

Les masses de chou fleur étaient comprises entre 150 et 200 grammes (gros bouquets).

Les quantités de liquide de cuisson étaient de 5 à 8 dl.

Le temps de cuisson était de 8 à 10 mn (la cuisson dans l'eau citronnée était plus longue de 2 à 3 mn).

Dans ces limites, il observe que :

- avec du citron, le résultat est surprenant, car le chou cuit, presque al dente, conserve une couleur très blanche
- dans une eau citronnée, départ dans l'eau froide ou dans l'eau chaude, le résultat est analogue
- quand on compare la cuisson dans des eaux salées (combien?), citronnées (combien?), pure, départ eau froide ou eau bouillante, l'odeur reste forte dans tous les cas, et aucun traitement (pain dans l'eau de cuisson) ne peut l'éviter
- la présence du sel limite le jaunissement.

B. Simon prévoit de refaire les expériences en pesant le chou avant et après cuisson, en mesurant les quantités d'eau, laquelle aura été préalablement tirée en grande quantité avec repos, il croisera les casseroles pour s'assurer que les cuissons sont identiques, il croisera les feux, il partira d'un même chou divisé, mesurera le pH, comparera l'eau citronnée à de l'eau vinaigrée et à de l'eau additionnée d'acide ascorbique.

Yves Dumont et ses collègues de la Société Mane n'avaient pas attendu pour faire des expériences sur la cuisson du chou fleur.

Ils ont comparé trois choux fleurs non bio, mis en fleurs et pesés. Trois types de cuisson ont été étudiées :

1. Eau (5l, 5 g de sel/kg) et un croûton de pain (50g)
2. Mélange (5l, 5g de sel/kg) de 2/3 de lait, 1/3 d'eau
3. Eau (5l, 5 g de sel/kg) et un bouchon de liège (6g)

Pour la cuisson 1 : 23 mn de cuisson, ébullition atteinte après 15 mn, la couleur ne change pas, la masse des chou fleurs passe de 1024 g à 1193 g (+16%), on sent une petite odeur de chou fleur, et on perd 13% de l'eau de cuisson.

Pour la cuisson 2 : cuisson identique, odeur moins forte, le chou fleur est plus blanc, la masse de chou fleur augmente de 7%, et le liquide de cuisson perd 20%.

Pour la cuisson 3 : 26 mn de cuisson, pas du tout d'odeur de chou fleur, la masse de chou fleur augmente de 14%, et le liquide perd 14%.

Hubert Richard fait observer que les odeurs de chou fleur apparaissent quand les cellules sont dégradées par la cuisson, et qu'elles libèrent alors leur contenu ; les molécules soufrées formées se fixent sur les protéines. Ce qui expliquerait la faible odeur dans le lait.

Pierre Gagnaire cuit en deux fois : un blanchiment dans l'eau salée pendant 3 mn, puis cuisson à l'eau chaude jusqu'à constatation de la cuisson, par couteau qu'on enfonce. Il signale que le problème de l'odeur de cuisson est un problème domestique, mais pas véritablement culinaire, car les hottes suppriment les odeurs de cuisson, et une bonne cuisson doit former un goût de chou fleur reconnaissable. Il faut notamment cuire le chou entier. Pierre Gagnaire mentionne notamment que le chou fleur est de ces légumes dont la cuisson comporte un optimum.

On évoque le cas des conditions de culture et, notamment, de la culture biologique. Le chou fleur serait un de ces végétaux qui absorbent beaucoup de composés présents dans le sol. Dans des sols engraisés au lisier de porc, les choux fleurs auraient des odeurs puissantes (à vérifier). Philippe Verger signale que, lors de comparaisons de légumes bio et non bio, on n'a pas vu de différences sensorielles, dans les gammes identiques.

Philippe Verger prévoit de rapporter au prochain séminaire le type de sélection variétale qui a été faite par l' INRA sur le chou fleur.

Le groupe Avenance cuit le chou fleur en autoclave sous pression pendant 35 s, à 2,5 bars.

Pour tester l'effet de la libération d'enzymes, responsables des odeurs de chou fleur, on prévoit des expériences où l'on mixerait le chou fleur cru, et où l'on cuirait à basse température.

Organisation prévue pour le Séminaire 4 :

La première partie sera consacrée à rapporter les résultats d'expériences effectuées à la suite du Séminaire 3.

La deuxième partie sera consacrée à l'examen des dictons relatifs au battage des blancs en neige (on se réserve le meringuage et la préparation de crème fouettée pour des séminaires ultérieurs).

La troisième partie sera consacrée au choix du thème du Séminaire 4.

Personnes ayant déjà rempli la fiche de présence :

Prénom	Nom	Institution	Fonction	Adresse
Michèle	Auffret	Centre Ferrandi	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Didier	Averty	ESCF	Professeur de pâtisserie	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Vincent	Bricout	Université Paris 8	Académie des arts et sciences du goût	
Guy	Casalta	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Pierre- Dominique C.	Cecillon Chanrock	Hôtel Prince de Galles ESCF	Chef de cuisine Professeur	35 avenue 75008 Paris 28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Christian	Conticini	Restaurant La Table d'Anvers	Restaurateur	2 place d'A 75011 Paris
Christian	Crevaisier	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Thierry	De Contet	Toques françaises, Académie		

Gregory	Defontaine	culinaire, Groupe Elior ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Benoit	Dellinger	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Thierry	Demanche	ESCF	Directeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
David	Douyère	Université Paris XIII	Enseignant, éditeur	134 rue Sa 75011 Pari
Yves	Dumont	Société Mane	Chef de cuisine	43 allée du 1934, Nois Marne la V
Albert	Duquenoy	ENSIA	Enseignant Chercheur	1 avenue d Olympiade Massy
Giovanni	Estève	La Tables d'Anvers	Cuisinier	2 square d 75011 Pari
Pierre	Gagnaire	Restaurant Pierre Gagnaire	Restaurateur	6 rue Balza Paris
Nathalie	Geffroy	Société Mane	Technicienne Application	43 allée du 1934, Nois Marne la V
Jean- Claude	Giron	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Jean- Claude	Giron	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Michel	Grobon	Académie nationale de cuisine F.C	Chef Consultant	46 rue Caro Marles en B
Jacques Thierry	Hébert Jamardz	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Laurence	Ladet	Avenance Entreprises, Toques françaises ESCF	Diététicienne	131 b rue d Leclerc
Alain	Le Courtois	ESCF	Responsable Cuisines	28 rue de l Grégoire, 7 Paris
Ghislaine	Lepetit	ESCF	Professeur de sciences	28 rue de l Grégoire, 7 Paris

Nicolas	Lesueur	Restaurant La Table d'Anvers	Cuisinier	2 place d'A 75011 Paris
Robert	Méric	Collège de France	Chimiste	17 rue Jules Villejuif
Rolande	Ollitrault	ESPCI, Laboratoire Céramique et matériau minéraux, UMR 7574	Enseignant Chercheur	10 rue Vau 75005 Paris
Marie-Paule	Pardo	Faculté de pharmacie, Société Mane	Chercheur	128 rue du Cenis, 75013
Minh	Phan		Aromaticienne	43 allée du 1934, Nois Marne la V
Jean-Michel	Plat	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7
Xavier	Poirier	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7
Hubert	Richard	ENSIA	Professeur Chimie des Arômes	1, avenue d Olympiade Massy
Eric	Robert	ESCF	Professeur de cuisine	28 rue de l Grégoire, 7
Eric	Robert	ESCF	Chef	28 rue de l Grégoire, 7
Patrick	Svacha	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7
Hervé	This	INRA/Collège de France	Physico-chimiste INRA (direction scientifique Nutrition humaine et sécurité des aliments Professeur	11 Place M Berthelot, 7 Paris
Eric	Trochon	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7
Philippe	Verger	INRA, DS NHSA	Professeur	147 rue de l'Université Paris
Patrick	Vroux	ESCF	Professeur	28 rue de l Grégoire, 7 Paris

Note : le séminaire 3 s'achève par une dégustation offerte par l'ESCF:
galette des rois et champagne offerts par l'école. Vifs remerciements
des participants.