

## Séminaire de Gastronomie moléculaire

14 septembre 2006

### Thème : la réduction du vinaigre

Ce séminaire fait suite à des études expérimentales faites en commun par Hervé This et Nicholas Kurti, lors de la préparation du livre *Blanc Mange* (BBC Books) : ces expérimentations avaient montré des comportements à la réduction très différentes pour différents vinaigres.

#### 1. Les précisions culinaires relatives à la réduction du vinaigre :

Madame Millet-Robinet, *Maison rustique des dames*, p.217 « L'ébullition lui donne de la force. La congélation le rend beaucoup plus fort, parce qu'elle enlève une partie de l'eau qu'il contient. Ce procédé vaut bien mieux que l'ébullition, parce qu'il n'altère en rien l'arôme ».

Parmentier, *Conservation et falsification du vinaigre* : « Pour le convertir en vinaigre fort, il suffit, d'après Stahl, de l'exposer à une ou plusieurs gelées dans des terrines en grès ; on enlève successivement les glaçons qui s'y forment et qui ne contiennent que les parties les plus aqueuses ».

Comtesse de Gencé, *Encyclopédie de la vie pratique*, Librairie nationale des beaux arts, Paris, p.389 : « On peut augmenter son acidité [du vinaigre] en l'exposant à la chaleur, mais il perd alors de sa force en alcool. Il se concentre sous l'action du froid, toute la partie aqueuse se congelant, tandis que l'alcool et l'acide restent liquides ».

Madame Millet-Robinet, *Maison rustique des dames*, p. 13 : « La congélation produit aussi un excellent effet sur le vinaigre ; elle le rend beaucoup plus fort, parce qu'elle leur enlève une partie de l'eau qu'il contient ».

D. Stöckhardt, *La chimie usuelle appliquée à l'agriculture et aux arts*, Librairie agricole de la maison rustique, Paris, 1861, p. 394 : « Si l'on expose du vinaigre au froid, il se congèle d'abord de l'eau presque pure, il en est de même quand on fait geler du vin ; ce moyen peut être employé avec avantage pour donner plus de force au vinaigre et pour rendre le vin plus spiritueux ; il suffit pour cela d'enlever la glace formée jusqu'à ce que l'on juge la concentration suffisante.

#### 2. Des expérimentations préalables

De Rolande Ollitrault :

Du vinaigre ordinaire d'alcool coloré 6% a été utilisé. Le pH initial était de 5,5. Il n'a pas changé avec la réduction d'un quart.

De Christophe Lavelle :

Le vinaigre utilisé était un vinaigre de cidre 6%, Saint Armel. Il était annoncé avec un pH de 3.3, mais le contrôle au cours du séminaire a donné une valeur de 2.95.

Une réduction de 2/3 a conduit à un pH de 3.15.

Puis, pour un vinaigre maison : le pH a diminué (acidité accrue).

C'était également le cas pour du vinaigre au vin de Bordeaux, pour du vinaigre balsamique, pour du vinaigre de vin blanc, pour du vinaigre de cidre, pour du vinaigre de miel 5°.

François et Marie Naelle signalent des réductions différentes pour les diverses préparations : presque à sec pour les béarnaises (on ajoute alors une infusion d'estragon), de moitié pour les sauces gibier.

Michel Grossmann signale le risque de caramélisation pour les réductions vraiment à sec. La couleur n'est pas toujours souhaitable.

#### **De Gilles Morini :**

Reçu de Gilles Morini :

E.N.C.C.R.F. 1/2 D. du 30-12-1988. 186A11. **DECRET N° 88-1207 DU 30 DECEMBRE 1988.** (J.O. du 31-12-1988) (NOR : ECOC8800154D)

**\*2 portant application de l'article L. 214-1 du code de la consommation en ce qui concerne les vinaigres 2\***

modifié par :

\*1\* D. n° 89-674 du 18-09-1989 (J.O. du 19-09-1989)

\*2\* D. n° 2005-553 du 19-05-2005 (J.O. du 27-05-2005)

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'État, ministre de l'économie, des finances et du budget, du garde des sceaux, ministre de la justice, du ministre de l'agriculture et de la forêt et du ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte parole du Gouvernement,

Vu la loi du 1er août 1905 modifiée sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services, et notamment son article 11, ensemble le décret du 22 janvier 1919 pris pour l'application de ladite loi ;

Vu la loi du 24 décembre 1934 tendant à réaliser l'assainissement du marché des vins, et notamment son article 11 ;

Vu le décret n° 72-309 du 21 avril 1972 modifié portant application de la loi du 1er août 1905 en ce qui concerne les vins, vins mousseux, vins pétillants et vins de liqueur ;

Vu le décret n° 84-1147 du 7 décembre 1984 portant application de la loi du 1er août 1905 en ce qui concerne l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ;

Le Conseil d'État (section des finances) entendu,

Décète :

**Article 1er.** - La dénomination « vinaigre » est réservée au produit obtenu exclusivement par le procédé biologique de la double fermentation, alcoolique et acétique, de denrées et boissons d'origine agricole ou de leurs dilutions aqueuses.

**Article 2.** - Le vin, le cidre et le poiré mis en œuvre pour la fabrication de vinaigres peuvent présenter de l'acidité volatile. La teneur en alcool résiduel des vinaigres, autres que le vinaigre

de vin, est limitée à 0,5 p. 100 en volume. La teneur en alcool résiduel des vinaigres de vin est limitée à 1,5 p. 100 en volume. Pour les vinaigres issus de vins de liqueur ou de vins doux naturels, cette teneur peut atteindre 3 p. 100 en volume.

**Article 3.** - \*2 La teneur acétique minimale des vinaigres est de 5 grammes d'acide acétique pour 100 millilitres. Toutefois, cette teneur acétique minimale est de 6 grammes d'acide acétique pour 100 millilitres pour les vinaigres de vin. **2\***

La teneur acétique des vinaigres, exprimée en degrés acétimétriques, est égale à leur acidité totale exprimée en grammes d'acide acétique pour 100 millilitres de vinaigre mesurés à la température de + 20 °C. Une différence de 0,2°, soit 2 grammes d'acide acétique par litre de vinaigre, peut être admise en moins, dans la mesure de cette teneur.

**Article 4.** - \*2 Les acétobacters utilisés dans la fabrication du vinaigre sont alimentés, en quantité strictement nécessaire pour obtenir l'effet désiré, par :

1. Des substances organiques telles que préparations de malt, sirop de glucose, fécule ;
2. Des substances inorganiques autorisées par arrêté interministériel dans les conditions prévues à l'article 1<sup>er</sup> du décret du 15 avril 1912 modifié pris pour l'application de la loi du 1<sup>er</sup> août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires en ce qui concerne les denrées alimentaires et spécialement les viandes, produits de la charcuterie, fruits, légumes, poissons et conserves. **2\***

\*2 **Article 4-1.** - Les auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé par le décret n° 2001-725 du 31 juillet 2001 relatif aux auxiliaires technologiques pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine peuvent être utilisés dans la fabrication des vinaigres.

Michel Grossman a réduit un vinaigre des 4/5 : quand on goûte, le vinaigre réduit est plus acide, mais aussi plus astringent.

Un participant donne le résultat suivant :

Type de vinaigre	Vinaigre 2 sortie de bouteille	Vinaigre 2 réduit	Vinaigre très réduit	Différence de pH
Vinaigre maison	3	2.5	2.5	- 0.5
Vinaigre de Bordeaux	3	2.5	2	- 1
Vinaigre balsamique de Modène	5	5	5	0
Vinaigre de vin blanc à l'estragon	3	2.5	2	-1
Vinaigre de cidre	3	2.5	2	-1
Vinaigre de miel	5	4.5	4	-1

Ce qui se dit en cuisine :

- pour une sauce grand veneur : on mêle du cognac, du vin rouge et du vinaigre réduit.
- pour un beurre blanc, on prend du vinaigre blanc.
- vinaigre de vin blanc pour béarnaise ou beurre blanc
- vinaigre de vin rouge pour le gibier
- pour les marinades, mélange de vin et de vinaigre

- les gastriques sont obtenues à partir de vinaigre et de sucre ; parfois le vinaigre est réduit (un professeur de lycée hôtelier utilise de l'agar-agar pour faire des gastriques sans réduction)
- on utilisait naguère le vinaigre partout : pique d'abeilles, conservation, marinades, nettoyage...

### 3. Les expérimentations du séminaire

On observe que l'évaporation entraîne de l'acide acétique (dont on rappelle la température d'ébullition : 117,9 °C).

On rappelle aussi que le vinaigre n'est pas limité à de l'acide acétique en solution.

Nous décidons de tester deux réductions : de moitié et à sec.

Nous utilisons trois vinaigres, dont nous mesurons le pH initial (23 °C) avec un pH-mètre étalonné à 7 et 4.

On part à froid, puis on porte ébullition, on réduit pour ne pas caraméliser. Les casseroles sont identiques. On utilise :

1. vinaigre de vin prorest, élevé en fut de chêne, 7° d'acidité
2. vinaigre de cidre prorest, 5°
3. vinaigre d'alcool blanc 8°, stimulant pour conserves.

pH (1) : 2.33

pH(2) : 2.80

pH(3) : 2.10

On réduit de moitié pour les 1 et 2, à sec pour 3 :

N°1 : pH : 2.87 (au lieu de 2.33)

N°2 pH remonté de 0.45 (3.21)

N°3 : à sec, pH passe de 2.10 à 2.42, puis à 3.21

On goûte :

- c'est agressif, on sent le vin (cidre réduit)
- on sent l'alcool coloré, nettement moins acide (nature de vin)
- le 3 est acide, moins acide que le premier, plus rond, plus acide que deuxième, on sent un peu le fût de chêne, pas de vanille (vin réduit)
- au nez, le dernier est dur ; d'alcool, moins acide nature ? (alcool réduit)

La couleur change à la réduction : effet sur le goût ?

Le vinaigre de cidre réduit est très agressif, alors que il est initialement moins acide en bouche.

Le blanc concentré aurait du paraître très agressif, mais c'est le moins agressif des trois.

## Points divers

Michel Grossman a refait les génoises à chaud (45 °C, et non 55 °C, comme pour nos études) et à froid, et il trouve une différence, mais il a battu à la main. Il observe que, pour le battage à chaud, ses génoises sont plus gonflées après cuisson.

Il a testé un chauffage à 70 °C : il n'y avait pas de caramélisation, mais le sucre macaronnait légèrement, et la consistance était celle d'un pain de gènes (texture plus spongieuse, bulles plus petites, moins levé).

A chaud, on obtiendrait un volume supérieur, et on perdrait de ce volume à la cuisson.

A froid, le résultat serait plus caoutchouteux (mais la comparaison n'a pas été faite en aveugle).

On note enfin que ses expérimentations n'ont pas été aussi rigoureuses que celles du séminaire public.

Reçu de Michel Grossmann :

Composition pour la génoise testée (sans beurre) :

4 œufs

125 g sucre semoule

125 g farine

Méthode à chaud : dans la cuve d'un batteur mélangeur, battre les œufs ; au fouet, incorporer le sucre en versant en pluie sur les œufs ; mise de la cuve du batteur au bain marie, avec de l'eau frémissante

Montage du mélange ; le mélange obtenu est mousseux, épaissi, et il fait le ruban ; le mélange est à une température d'environ 45°C. Hors du bain, battage de la pâte jusqu'au refroidissement. Le mélange augmente de volume. En fin de montage, le fouet laisse des traces dans le mélange. La pâte est compacte, avec une texture meringuée. Incorporation progressive de la farine à l'aide d'une écumoire ; garnissage du moule, préalablement beurré et fariné, aux 2/3 de sa hauteur (moule rond à manqué de 24 cm de diamètre, hauteur 4.5 cm). Hauteur de la pâte avant cuisson : 3 cm. Cuisson au four à 175°C ventilé, 30 minutes ; hauteur de la génoise cuite 5 cm, poids de la génoise cuite 390 g.

La génoise est ferme sous le doigt

Méthode à froid : Ingrédients idem. Dans la cuve du batteur, ajouter les œufs et le sucre, puis battre. Laisser dégorger à chaleur ambiante. Laisser fondre le sucre, fouetter de temps en temps. Au four et, battre le mélange œufs/sucre. Même méthode que précédemment pour la suite des opérations.

La pâte montée est plus volumineuse ; la texture de la pâte est plus légère (texture mousse à raser), et non meringuée comme la première ; elle semble plus fragile. Constat au garnissage du moule H 3 cm. Hauteur de la génoise cuite : 5.3 cm. Au cours de la cuisson, la pâte a levé d'un cm environ, puis en fin de cuisson, elle s'est contractée et a diminué de hauteur. Poids de la génoise cuite 394 g.

La génoise cuite est plus souple sous la pression des doigts et donne une impression d'élasticité. Même sensation quand on goûte, texture plus souple et semble plus légère que

celle à chaud.

Rolande Ollitraut a exploré les crêpes de froment avec les élèves de Philippe Roussel, à l'ENSMIC. La pâte préparée la veille épaissit, en fonction du gluten présent (5.4, 9, 10, 18) : à 18, la pâte est épaisse, et les crêpes difficiles à faire.

La farine Francine fluide (« sans grumeaux ») fait quand même des grumeaux. La moins chère fait le même effet.

Hervé This discute l'intérêt de faire griller la farine pour détruire le gluten, et faire des sablés bien sablés. Voir par exemple :

[https://www.pierregagnaire.com/pierre\\_gagnaire/travaux\\_detail/60](https://www.pierregagnaire.com/pierre_gagnaire/travaux_detail/60)

Puis il discute l'effet sucre : voir *Mon histoire de cuisine*, Belin, Paris.

Il discute aussi l'ajout de gluten à de l'amidon pour faire des pains. Voir les Ateliers expérimentaux du goût : <http://www2.agroparistech.fr/Les-Ateliers-experimentaux-du-gout.html>

Odile Renaudin signale le *Concours science art et cuisine*, dont le thème, cette année, est « le goût et les couleurs »

Il y aura 4 catégories : science, art, lycées hôteliers, chefs

Date : 23 mars 2007

Hervé This signale les activités de l'Institut des hautes études du goût, de la gastronomie et des arts de la table (IHEGGAT), par l'Université de Reims. Voir <https://www.heg-gastronomy.com/en/>

**Le thème du séminaire suivant est choisi :**

**les omelettes sont-elles « sèches » quand elles sont trop battues ?**