



FICHE PEDAGOGIQUE :

« Meringue : quand incorporer le sucre ? Quelle différence entre sucre glace et saccharose ? »

Séminaire de précisions culinaires du 13/04/2015



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Fiche pédagogique « Les meringues »

Précision culinaire:

On a l'habitude de dire que pour des meringues réussies, il faut attendre que les blancs d'œufs soient bien montés avant d'incorporer le sucre.

Objectifs:

La meringue est une pâtisserie sèche très légère et très fine, composée uniquement d'un mélange de blancs d'œufs et de sucre.

Nous avons cherché à démontrer le moment exact où il convient d'incorporer le sucre. Nous avons aussi étudié la différence entre une meringue au saccharose et une meringue au sucre glace.

Ingrédients de la recette:

Voici les ingrédients utilisés pour fabriquer des meringues :

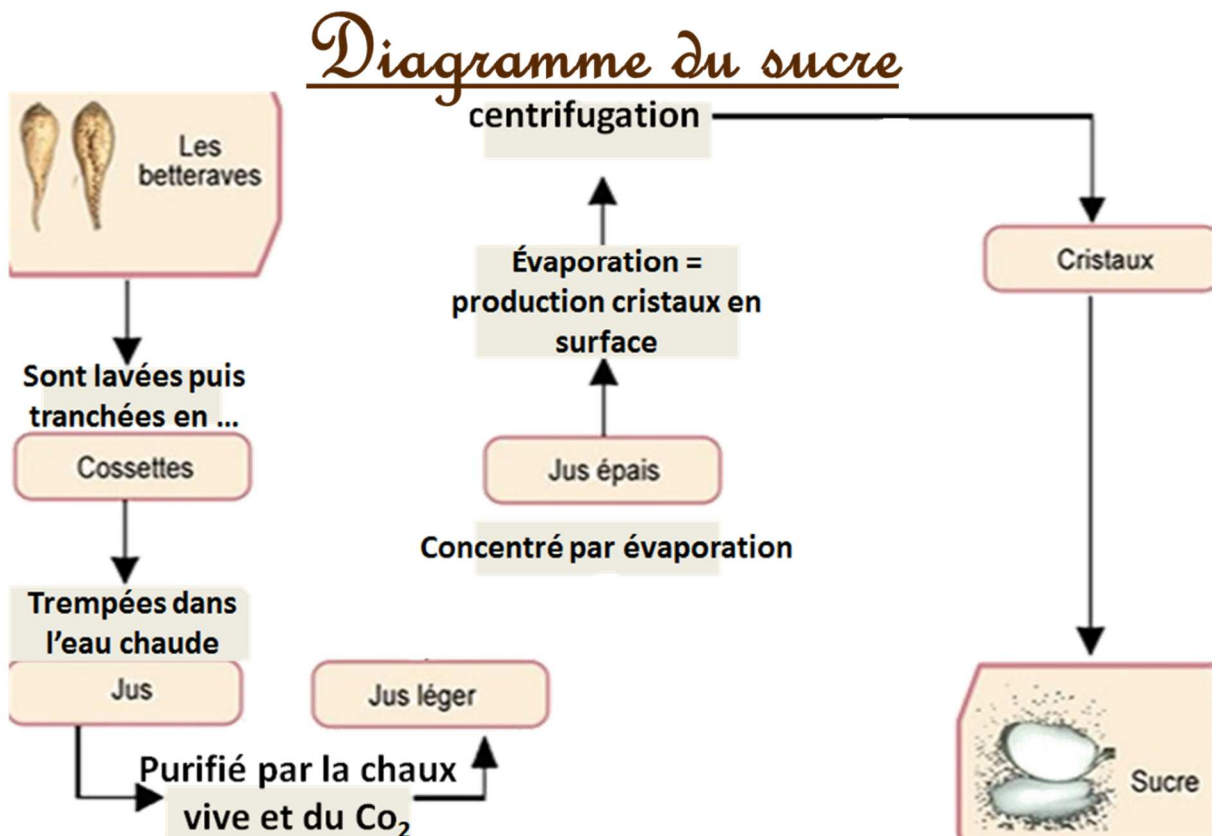
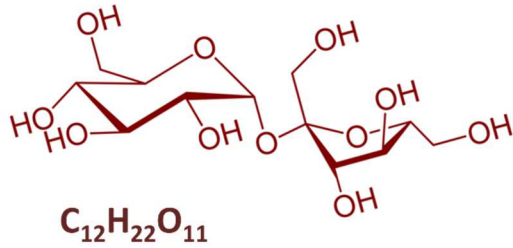
- Du blanc d'œuf :



- du sucre semoule (saccharose) ou du sucre glace



Structure du sucre :



Voici les 4 recettes réalisées :

	Essai 1 à 3		Essai 4
Blanc d'œuf	50 g	33.3 %	50 g
Saccharose	100 g	66.7 %	
Sucre glace			100 g
TOTAL	150 g	100 %	150 g

Protocole:

Nous avons réalisé 3 essais indépendants à réaliser de la même manière:

- Essai 1 : Ajout sucre au début du montage des blancs en neige
- Essai 2 : Ajout sucre tout au long du montage des blancs en neige
- Essai 3 : Ajout sucre à la fin du montage des blancs en neige
- Essai 4 : Essai avec le sucre glace en l'incorporant à la fin

Pour permettre des résultats cohérents, deux personnes ont monté les blancs, les ingrédients ont été prélevés en quantité identique. Les blancs ont été montés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à chaque essai, avec une vitesse identique de 2 (puissance). Les numéros de lot des matières premières sont identiques pour tous les essais.

Il n'y a eu aucune attente entre le montage des blancs et le dressage.

Les meringues ont été dressées selon un poids le plus possible similaire environ 2,5 g avec l'utilisation de poches à douille en forme de stries.



Les cuissons ont été réalisées deux par deux dans un four à 100°C chaleur sèche. Pendant la cuisson, le four a été ouvert le moins possible.

Temps d'attente:

Essais	Temps de montage
1	2 min 27s
2	1 min 11s
3	57 s (incorporation du sucre) Total = 1 min 35 s
4	3 min 27 s

Temps de cuisson:

Essais	Début de cuisson	Fin de cuisson	Temps total de cuisson
1	14 h 02	14 h 46	44 min
2	14 h 02	14 h 46	44 min
3	15 h 01	16 h 03	1 h 02
4	15 h 01	15 h 52	51 min

Résultats :

- L'analyseur de mousse :



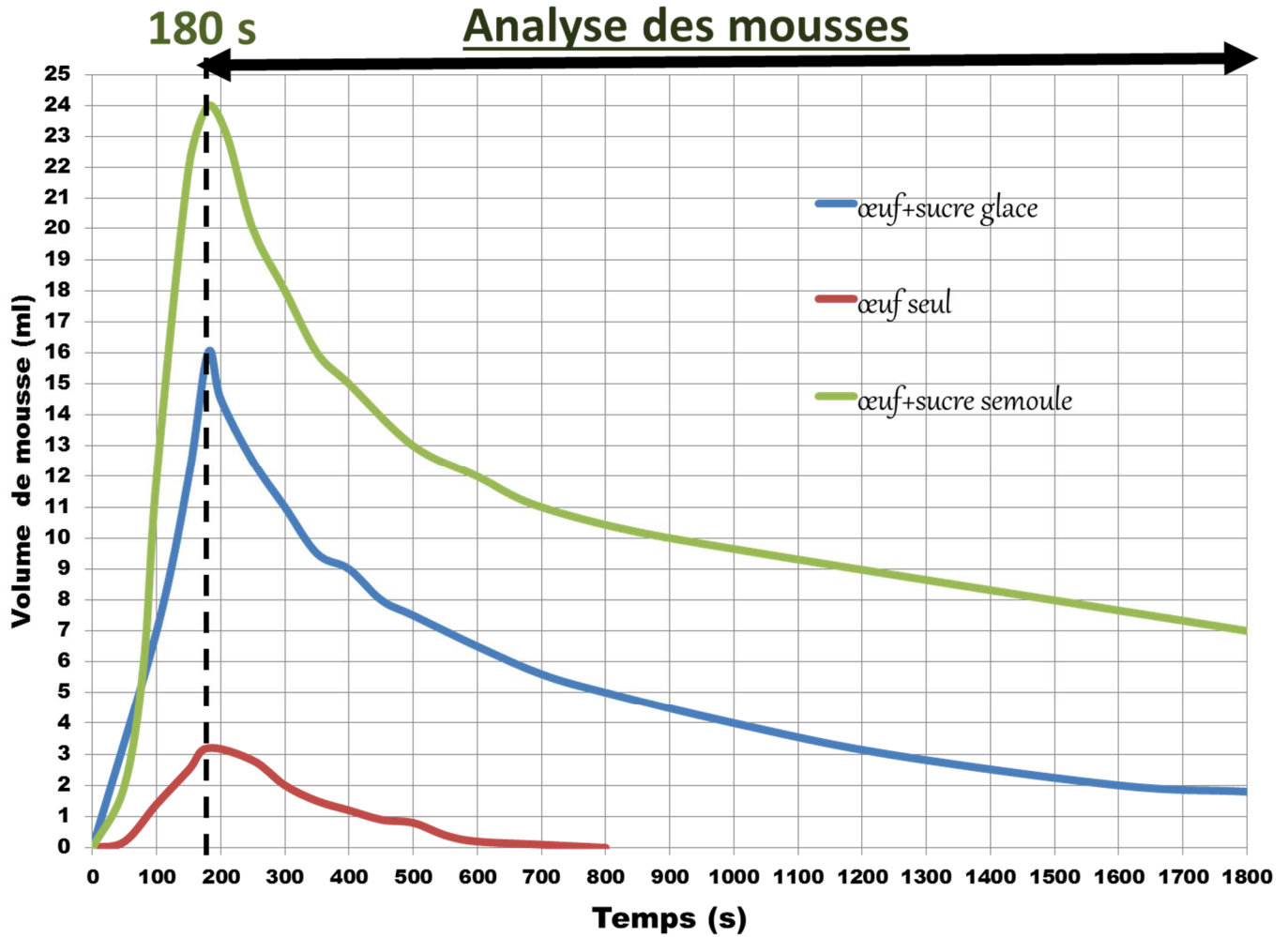
L'analyseur de mousse (Foamscan® de Teclis) est un appareil qui permet de mesurer l'aptitude des liquides à former une mousse. Il mesure la vitesse de formation de la mousse par bullage d'un débit donné de gaz, ainsi que la stabilité des mousses, en mesurant la variation de leur volume en fonction du temps.

Etude de la formation de mousse par bullage pendant 3 minutes (180 secondes) puis étude de l'effondrement de la mousse pendant 27 min (1620s).

Comparaison de 3 mélanges :

- Blanc d'œuf seul
- 83% Blanc d'œuf + 17% sucre semoule
- 83% Blanc d'œuf + 17% sucre glace

Conditions opératoires : température : 20°C ; gaz utilisé : gaz comprimé ; durée de bullage : 180s ; durée de la phase d'effondrement : 1620s ; volume initial de liquide : 30mL.



Le volume de mousse formé entre les 3 mélanges est significativement différent pour un débit de gaz et un temps de bullage identique (180s):

- Œuf seul : 3mL
- Œuf + sucre glace : 16mL
- Œuf + sucre semoule : 24mL

La différence est également mise en évidence par les vitesses de décroissance des mousses après la coupure du bullage :

- Œuf seul : 0.2mL/min
- Œuf + sucre glace : 0.48mL/min
- Œuf + sucre semoule : 0.63mL/min

Dégustation :

Essai 1

La préparation obtenue était trop liquide et trop sucrée. Les meringues se sont affaissées.

A la dégustation, les meringues étaient d'aspect grisâtre. Elles étaient croquantes, très peu rigides.

Elles étaient trop moelleuses, voir collantes. Les meringues n'avaient pas un aspect aéré ce qui pouvait être expliqué par la consistance de la pâte. Les meringues ne présentaient pas de cristaux.

Essai 2

L'appareil obtenu était plus compact donc plus simple à dresser, les stries de la douille étaient encore visibles après cuisson. Après cuisson elles se tenaient bien. Elles étaient moelleuses et aérées. Il n'y avait présence d'aucun cristal.

Niveau goût, elles ont un goût sucré plus prononcé.

Essai 3

La préparation présentait des cristaux de sucre et un goût en sucre relativement léger. Après cuisson, on obtient une meringue croquante, moyennement rigide, d'une belle couleur : brillante et bien blanche et aérée.

Cependant, elles comportent plus de cristaux même après cuisson que les autres et sont trop collantes. Elles étaient, au niveau du goût, agréables.

Essai 4

L'appareil était très visqueux comparé aux autres essais. Les meringues étaient croquantes, se tenaient relativement bien et ne présentaient aucun cristaux. Mais la coloration n'était pas belle : grisâtre.

Les meringues contenaient trop de bulles d'air. Au niveau gustatif, la sensation était désagréable (goût ferreux).

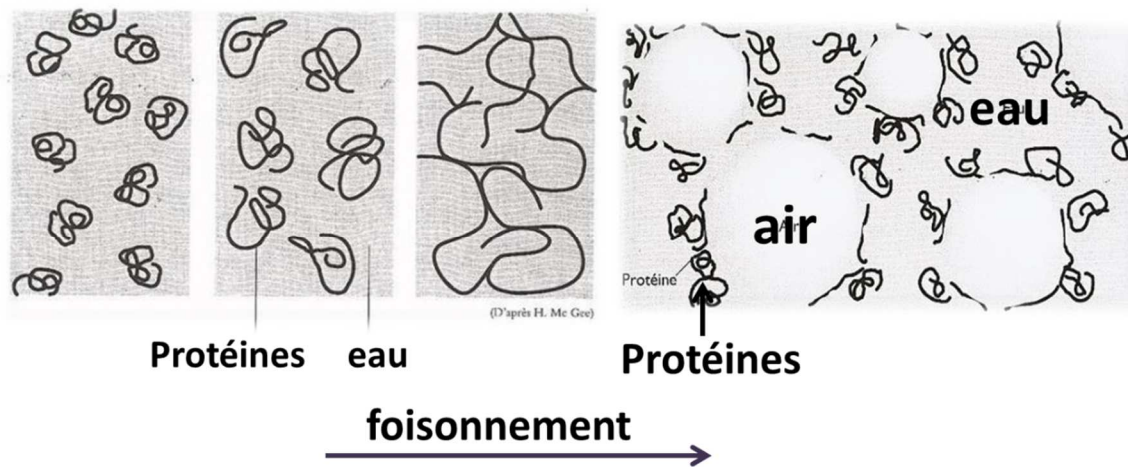
Commentaires :

Battre les blancs en neige revient à introduire des bulles d'air dans un mélange liquide d'eau et de protéines, donc par définition à créer une mousse. Cette opération est appelée foisonnement.

Le blanc d'œuf, est un mélange d'eau (90%) et de protéines (10%) enroulés sur elles-mêmes (structure secondaire).

Par le foisonnement réalisé, les protéines (ovalbumines) sont dénaturées: les protéines se déroulent, et se placent autour des bulles d'air et sont retenues par l'eau du blanc d'œufs elles ne peuvent alors pas s'échapper.

Au cours du battage, de nouvelles bulles d'airs sont introduites; celles-ci sont de plus en plus petites et celles déjà présentes se divisent. Les blancs d'œufs se concentrent donc en de nombreuses bulles d'air. Au bout d'un certain temps, la mousse s'affaisse et il y a drainage : les bulles d'air fusionnent puis éclatent et le liquide disposé entre ces bulles retombe.



Pour obtenir une mousse stable, il faut avoir de petites bulles et donc procéder à un battage intense. Les protéines sont de longs fils enroulés sur elles-mêmes comme des pelotes. Suite au battage des blancs d'œufs, les liaisons qui permettent aux petites pelotes de rester compactes sont détruites. Celles-ci se déroulent et forment de nouvelles liaisons avec les autres protéines et entraînent donc la rigidité à la mousse.

Quand on incorpore le sucre, l'eau a tendance à quitter les protéines pour dissoudre le sucre. Le sucre déshydrate donc les protéines. Si le sucre est versé trop tôt, il empêche la mousse de se former donc les blancs montent mal.

Dans le cas du sucre glace, il a tendance a encore plus déshydrater les protéines car il est sous une forme plus dispersée que le sucre.

Mélangées à du sucre, et passées au four, les bulles d'air formées lors du foisonnement vont se dilater, faire gonfler l'ensemble, l'eau va s'évaporer, les protéines vont coaguler, et donner sa rigidité au mélange.

En conclusion, l'ajout du sucre doit se faire tout au long du montage ou à la fin du montage pour maintenir les bulles d'air mais surtout pas au début.

Les meringues au sucre glace ne sont pas idéales pour les consommer directement; elles sont plus adaptées pour d'autres desserts tels que les vacherins par exemple.

Améliorations et perspectives :

Nous avons éprouvé des difficultés, au niveau précision (tailles, poids, quantités).

Nous avons mal estimé les quantités à la première fabrication, donc une deuxième tentative a été nécessaire. Les seconds résultats ont été plus concluants.

Nous aurions pu réaliser un essai moitié sucre glace, moitié sucre semoule.