



FICHE PEDAGOGIQUE :

« Comment éviter les grumeaux lors
de la fabrication du gâteau de
semoule ? »

Séminaire de précisions culinaires du 09/05/16



région **BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ**



Fiche pédagogique « Gâteau de semoule »

Précision culinaire :

Eviter les grumeaux dans un gâteau de semoule.

Objectif :

L'objectif est de répondre à la problématique de la cuisine municipale de Besançon (25) qui fabrique un gâteau de semoule avec des grumeaux en vérifiant l'impact des différentes matières premières utilisées sur la formation de grumeaux lors de fabrication d'un gâteau de semoule.

Ingrédients de la recette :

Le gâteau de semoule est un entremet fait avec de la semoule bouillie dans du lait sucré.

On peut y ajouter de la confiture, des fruits confits, de la cannelle ou des raisins secs. Une fois cuite, la préparation est versée dans un moule à gâteau. Il est servi tiède ou froid.



Produits	Poids	Pourcentage
Lait	1 L	71%
Semoule	125 G	8.9%
Sucre	130 G	9.2%
œuf	150 G (3 œufs)	10.7%
Extrait de vanille en poudre	3 G	0.2%
TOTAL	1408 G	100 %

Les ingrédients utilisés sont les suivants :

- **Lait**

C'est un liquide biologique comestible généralement blanc, riche en lactose.

Ses caractéristiques physico chimiques varient selon les espèces animales et les races.



Composition du lait de vache :

Eau 87%

Glucides 4,8%

Lipides 4,1%

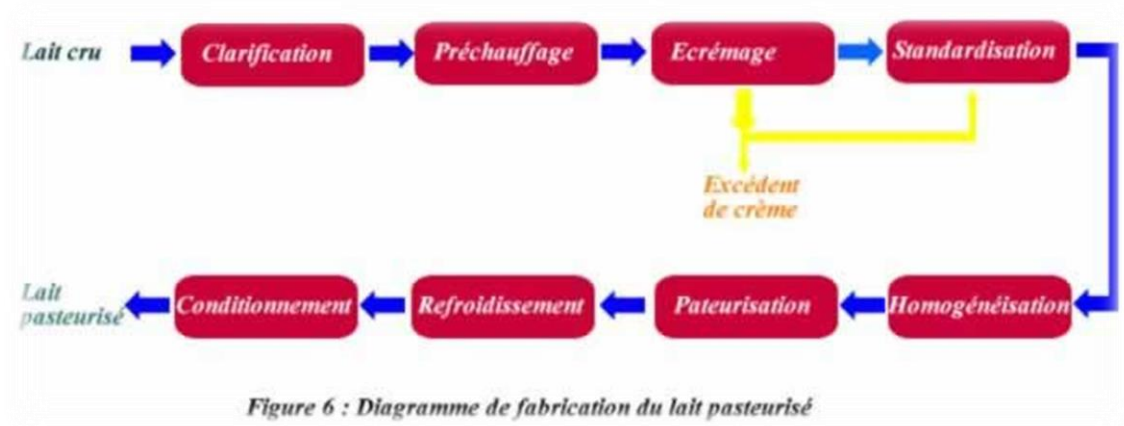
Protéines 3,3%

Sel minéraux 0,8%

Nous avons utilisé du lait ½ écrème pasteurisé et UHT, dont voici leurs caractéristiques :

Lait	Pasteurisé	UHT
Traitement T°C	71,5°C / 15 S	140°C / 3 S
Refroidissement	4°C	4°C
Conservation	7 jours	90 à 130 jours

Diagramme de fabrication :

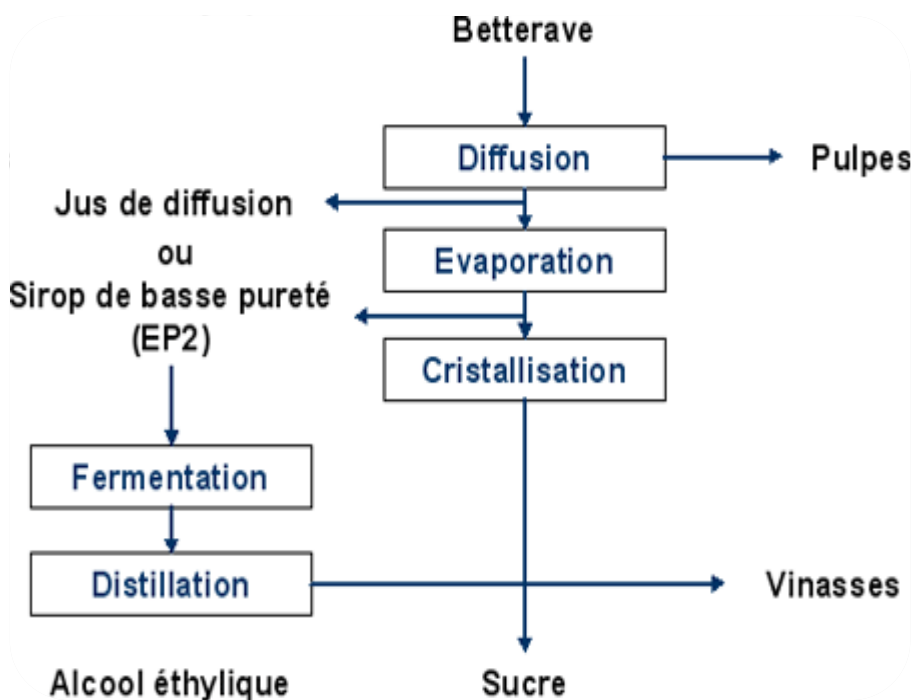


- Sucre

C'est une substance de saveur douce, extraite de la canne à sucre et betterave sucrière.



Diagramme de fabrication :



- Œufs

Produit agricole servant d'ingrédient dans de nombreux plats.

Les plus utilisés sont les œufs de poule mais il existe aussi les œufs de caille, d'oie, d'autruche...

Les œufs en cuisine ne sont en général pas fécondés du fait de leur provenance industrielle.

Composition :

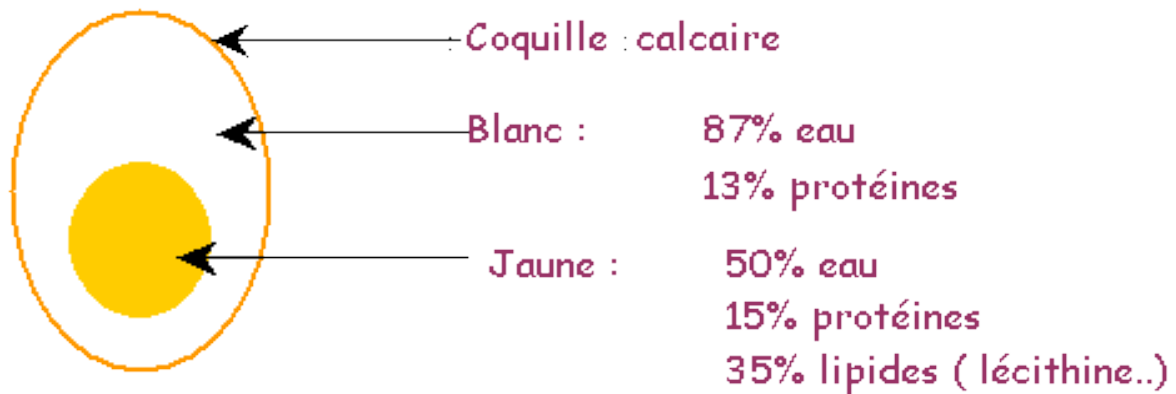
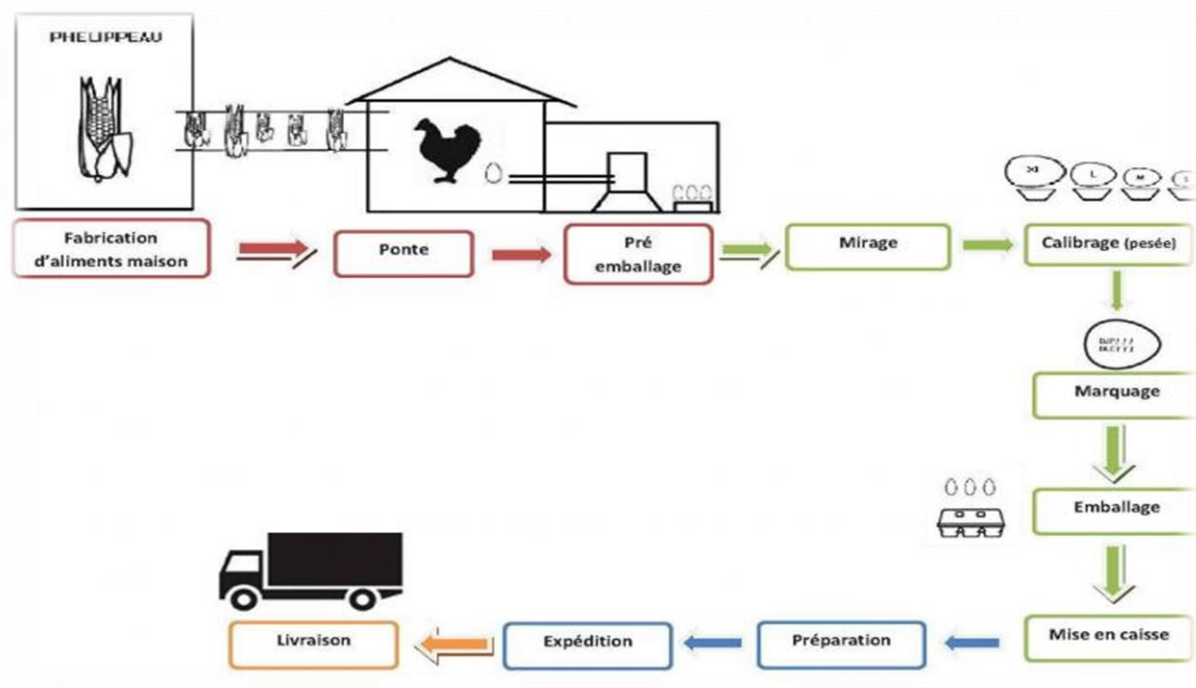


Diagramme de fabrication :



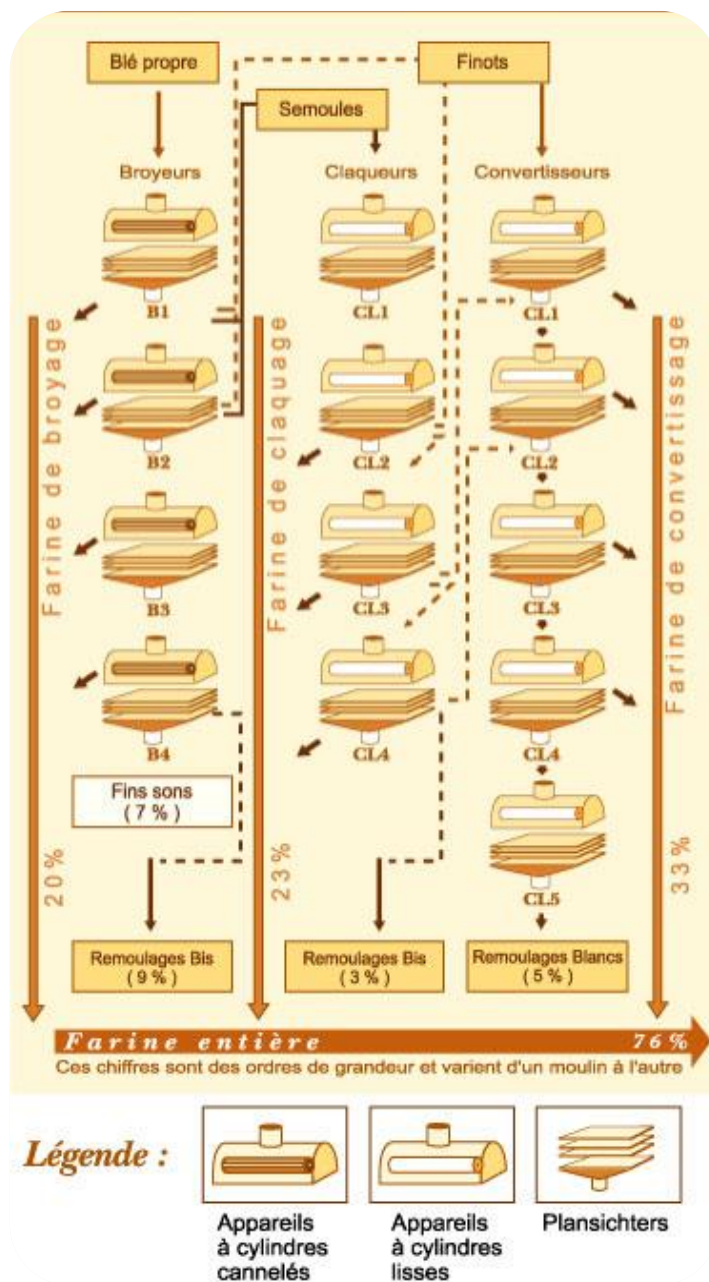
- Semoule

C'est un produit riche en gluten, qui peut être de plusieurs granulométries :

- Semouline: <250 µm
- Semoule fine: 180 à 400 µm
- Semoule moyenne: 300 à 650 µm
- Grosse semoule: 500 à 1000 µm



Diagramme de fabrication :



Protocole :

La fabrication du gâteau de semoule repose sur des étapes de fabrication simple mais précise :

- **Mise à température du lait :** Porter à frémissement du lait (90°C).
- **Blanchissement des œufs et sucre :** mélange énergique des œufs et du sucre jusqu' à blanchissement. Ajout de l'extract de vanille en continuant de fouetter la préparation.

- **Ajout du lait:** (Hors du feu) mélanger énergiquement pour refroidir la préparation afin de ne pas faire coaguler l'œuf. S'il commence à coaguler, cela induirait un goût d'omelette dans notre produit fini.
- **Ajout de la semoule :** mélanger afin de bien répartir les grains de semoule dans le mix.
- **Laisser au repos 5 minutes :** laisser le mix à température ambiante se reposer 5 minutes. Cela va permettre à la semoule de capter le lait et donc se ramollir pour atteindre le goût recherché.
- **Chauffage du mix :** monter à température la préparation pour atteindre les 80 °C. Cela va permettre à la préparation d'épaissir.
- **Conditionnement :** Le fait de conditionner à chaud va permettre d'assainir notre produit et pot qui le contient.
- **Refroidissement :** refroidir les produits à 6°C en moins de deux heures, ce qui va permettre de stopper le développement microbien.



Voici les différents essais réalisés :

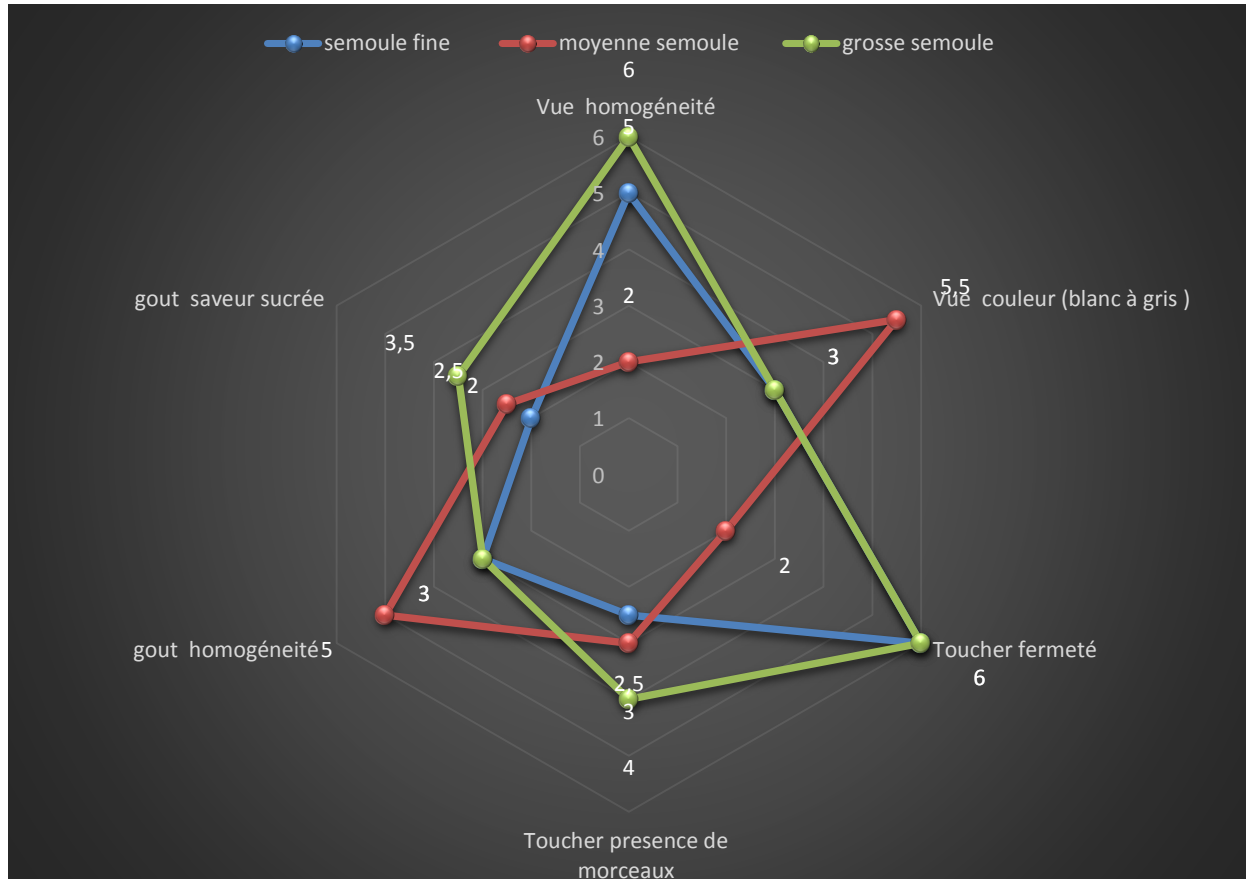
- Recette témoin (grosse semoule, lait UHT, œufs entiers)
- Recette avec différents diamètres de semoule (petite, moyenne et grosse)
- Recette avec du lait pasteurisé à la place du lait UHT
- Recette avec du blanc seul, du jaune seul et de l'œuf entier.

Comme pour chaque recette, deux gâteaux de semoule sont réalisés (3 pots témoins plus un plat), en tout ce sont six essais qui ont été réalisés pour ce projet.

Résultats / Dégustation :

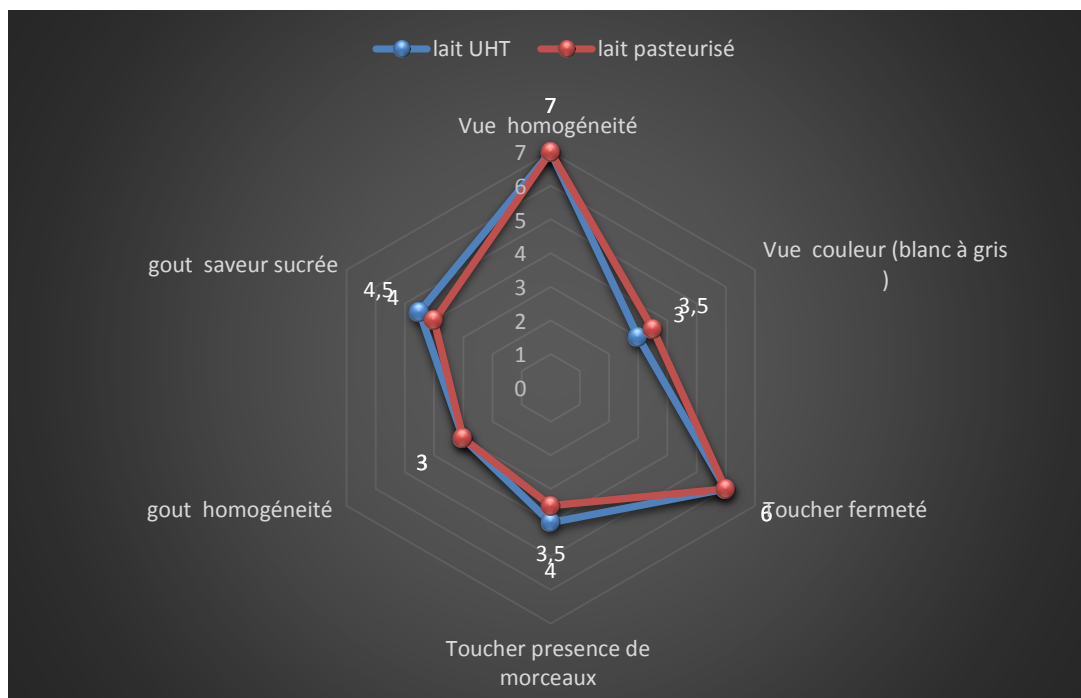
Pour chaque essai, nous avons réalisé une analyse sensorielle dont voici les résultats :

- essais semoule :



- Semoule fine : produit sans grumeau avec une bonne répartition.
- Semoule moyenne : dépôt de semoule dans le bas du pot, dû à une erreur de fabrication, qui engendre une différence de fermeté, de couleur et d'homogénéité du produit par rapport aux autres essais.
- Semoule grosse : produit sans grumeau avec une bonne répartition, qui a une présence de morceaux plus importante que dans les autres essais.

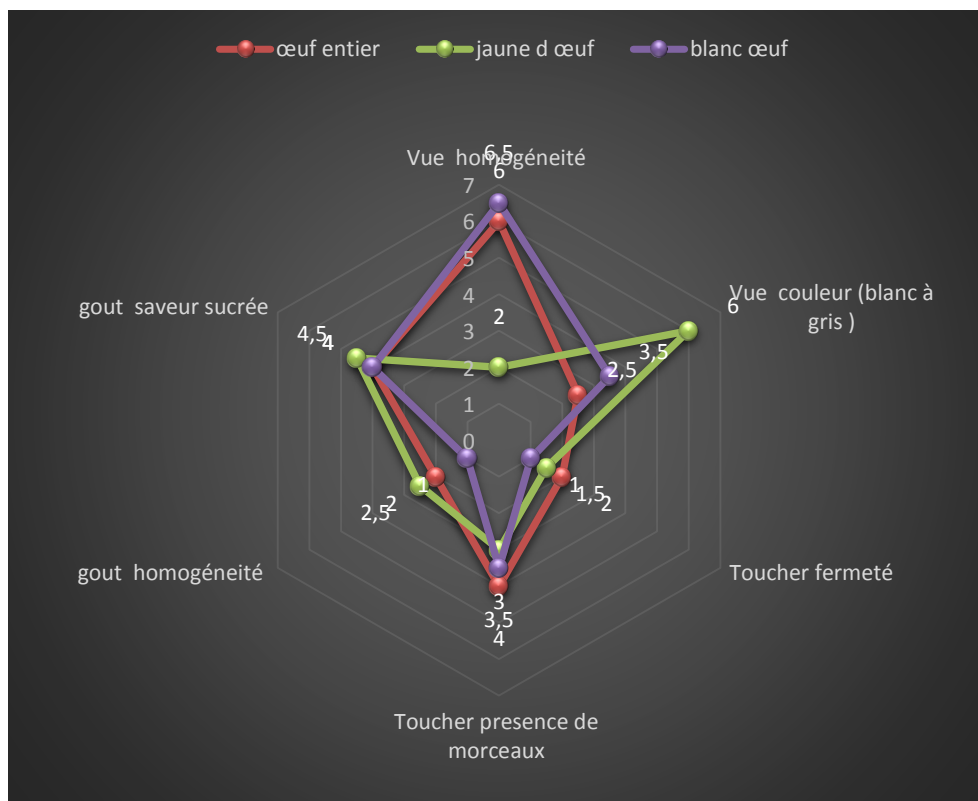
- essai lait UHT et pasteurisé



Il n'y a pas d'écart gustatif entre l'essai à base de lait pasteurisé et l'essai à base de lait UHT.

- essai œufs

Réalisation de trois essais : un contenant juste du blanc d'œuf, l'autre que du jaune, et le dernier avec des œufs entiers.



On peut constater de grands écarts :

- Blanc d'œuf : homogène et ferme avec une couleur grise. Sans grumeaux.
- Jaune d'œuf : homogène mais moyennement ferme. Sans grumeaux. Belle couleur jaune.
- Œuf entier : sans grumeaux, homogène et ferme.
- **Dégustation lors du séminaire le 9 mai 2016 :**

Après notre présentation, nous avons effectué une dégustation pour connaître les préférences de notre auditoire.

53% ont préféré l'essai avec de la semoule fine, des œufs entiers, du sucre, du lait UHT et de l'extrait de vanille.

0% a apprécié l'essai à base de grosse semoule, de jaune d'œuf, de sucre, de lait UHT et d'extrait de vanille.

40% ont préféré l'essai avec de la grosse semoule, des œufs entiers, du sucre, du lait UHT et de l'extrait de vanille.

7% ont apprécié l'essai à base de poudre prête à l'emploi.

Les essais qui ont été les plus appréciés sont ceux avec la semoule fine ou grosse et les œufs entiers.

Commentaires :

- **Essais semoule :**

Le diamètre de la semoule n'influence pas les grumeaux mais influence la texture. En effet, plus la granulométrie est importante, plus la présence de grains en bouche est importante.

L'épaississement du gâteau évite que les grains de semoule ne tombent.

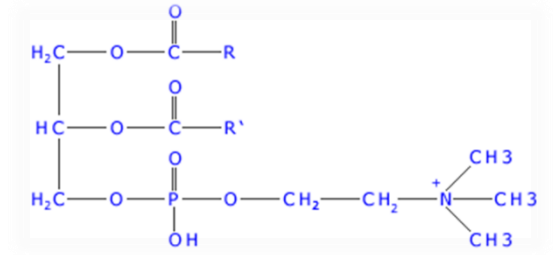
- **Essais lait :**

Les résultats sont identiques gustativement car seule la charge bactérienne diffère entre les deux laits.

- **Essais œufs :**

Il y a une grande différence de texture et de couleur entre les différents essais, qui provient des caractéristiques différentes du jaune et du blanc :

- pouvoir émulsifiant -> lécithine (jaune)
- pouvoir colorant -> carotène (jaune)
- pouvoir coagulant -> ovalbumine (blanc)
- pouvoir épaississant -> ovomucine (blanc)



Lécithine

- **Comment explique-t-on les grumeaux ?**

Lors de la fabrication dans la cuisine municipale de Besançon, les productions sont de 100 kg pour 1000 portions servies. Ce qui implique des moyens mécaniques conséquents pour mélanger cette production. Donc au vue de nos résultats, nous supposons que la force mécanique de mélange ou l'ustensile de mélange employé fait défaut.

Exemple : le bras mélangeur de la machine qui ne vient pas racler au fond de la cuve suffisamment. Ce qui laisserait des dépôts dans le fond, qui impliqueraient la présence de grumeaux dans le produit fini.

- **Quels sont les moyens pour éviter ces grumeaux sur une production de taille industrielle ?**

Nous pourrions transformer ce produit dans une machine de type : **CAPITOP** équipée d'un bras racleur qui permettra d'éviter l'agglomération des grains de semoule.



Evaluation économique :

- Exemple de calcul de prix de revient sur l'essai 1 :

Matières premières	%	€/kg	Cout total
Lait UHT	71	0,58€	0,41€
Semoule fine	8,9	1,88€	0,17€
Sucre	9,2	1,18€	0,11€
Œufs entiers	10,7	2,99€	0,32€
Extrait de vanille en poudre	0,2	20€	0,04€
TOTAL	100 %		1,05€

- Comparatif des prix des différents essais :

Essai	Couts / kg
Essai 1 semoule fine œufs entiers lait UHT	1,05€
Essai 2 Semoule moyenne œufs entiers lait UHT	1,05€
Essai 3 Grosse semoule œufs entiers lait UHT	1,15€
Essai 4 Grosse semoule œufs entiers lait pasteurisé	1,27€
Essai 5 Grosse semoule jaune d'œuf lait UHT	1,46€
Essai 6 Grosse semoule blanc d'œuf lait UHT	1,1€

Nous observons une différence de prix de revient entre les essais. Les essais à base de semoule grosse sont plus chers que les essais à base de semoule fine et moyenne. Le coût des essais avec le lait pasteurisé par rapport au lait UHT est plus important. Les essais à base d'œufs entiers sont moins chers que les essais à base de jaune d'œufs mais plus chers que les essais à base de blanc d'œuf (mais le résultat n'est pas satisfaisant gustativement avec le blanc d'œuf).

En **conclusion**, la réalisation de ce projet nous a permis de mettre en avant que l'impact des matières premières n'influence pas la présence de grumeaux mais influence la texture, le goût et la couleur. Nous pouvons en conclure que c'est le matériel utilisé qui va jouer sur la présence de grumeaux.

Améliorations et Perspectives :

Nous aurions aimé faire des essais sur différentes machines et valider notre hypothèse en réalisant un essai grandeur nature à la cuisine municipale de Besançon. De plus, nous aurions dû réaliser aussi un essai sans œuf.