

Manuella HOUSSEAU  
Chrislain LINDEME  
Manon GIRAUD  
BTS STA 2  
LYCEE AGRICAMPUS DE LAVAL

PLURI INNOVATION

# PROJET BROWNIE A LA FARINE DE BSF



## Table des matières

I) étude de marché.....	3
I.a) Étude du marché du Brownie.....	3
I.b) Étude de marché de l'entomophagie.....	3
II) Description de l'innovation et du concept.....	4
III) Proposition d'un plan de marketing.....	4
III.a) Plan produit ( à demander à la prof).....	4
III.b) Étude prix.....	5
III.c) Distribution et communication.....	6
IV) Cahier des charges du produit.....	6
V) Éléments complémentaires de validation technique du produits.....	6
V.a) Diagramme fabrication.....	6
V.b) Fiche de suivi des essais.....	7
V.c) Risques microbiologiques.....	14
V.c.1) Risques microbiologiques des pâtisseries industrielles cuites hors froid.....	14
V.c.2) Risques microbiologiques du chocolat.....	14
V.c.3) Risques microbiologiques du beurre.....	14
V.c.4) Risques microbiologiques de la farine T45 à T65.....	15
V.d) Plan contrôle microbiologique.....	15
V.e) Créer une étiquette.....	15
V.f) Tableau de valeur nutritionnelle.....	16
V.f.1) Tableau de valeur nutritionnelle de tous les ingrédients.....	16
V.f.2) Tableau de valeur nutritionnelle du Brownie.....	17
V.g) Particularité nutritionnelle.....	17
V.h) Apports nutritionnels.....	17
VI) Annexe.....	18
VI.a) Cahier des charges.....	18
VI.b) Diagramme de fabrication.....	23
VI.c) Plan de contrôle microbiologique.....	24
VI.d) Carnet de bord.....	24

## I) Étude de marché

### I.a) Étude du marché du Brownie

Les Français sont des fous de la pâtisserie, ce marché représente un chiffre d'affaire de plus d'1 milliard d'euros par an et, en moyenne, ils dépensent environs 350 € par foyer.

Sur le secteur de la pâtisserie, 15,1% de celle-ci sont des brownies. Cependant, ce sont des aliments trop gras et trop sucrés ce qui commence à faire ralentir leur consommation.

Les biscuits et gâteaux sont distribués en priorité en grande surface, à 90 %. Le reste des produits est vendu en boulangerie ou dans des petites structures ( points de vente sur autoroute...). Le brownie représente alors 9 % des ventes.

Les jeunes de 18-24 ans sont très chocolat. Ils sont aussi davantage attirés par des desserts « à la mode », tels que le fameux tiramisu (24%), les macarons (24%) ou encore les brownies (24%, ). Cependant, les personnes de 65 ans et plus, préfèrent l'indémodable tarte aux pommes (35%) mais consomme avec modération du brownie lors de certaines occasions ( anniversaire, baptême...).

### I.b) Étude de marché de l'entomophagie

L'entomophagie est l'action de se nourrir d'insectes. Avant la chasse et l'agriculture, les insectes représentaient une part importante de l'alimentation des Hommes en Europe. Elle fut pratiquée jusqu'à la Renaissance puis l'urbanisation a diminué sa pratique jusqu'à traiter les insectes comme nuisibles. Ce sont 2,5 milliards de personnes qui consomment des insectes dans le monde. Cette population se trouve principalement en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie.

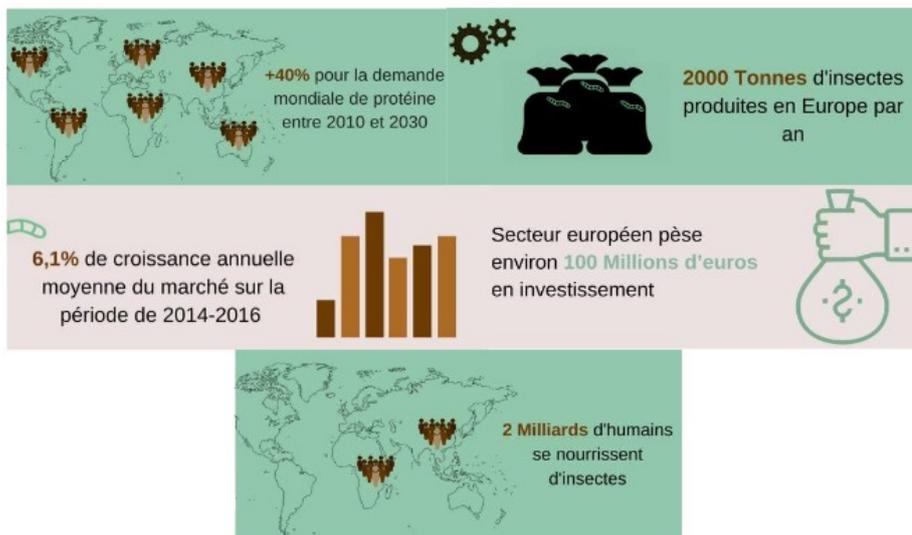


Illustration 1: Entomophagie dans le monde entier

Aujourd'hui de nombreuses organisations soutiennent l'entomophagie et le présentent comme une nouvelle source d'alimentation qui respecte l'environnement et qui pourra diminuer les cas de malnutrition/dénutrition dans le monde.

En France, nous pouvons trouver plusieurs produits à bases d'insectes comme des barres de céréales, des tablettes de chocolat, des crackers, des sucettes, de la vodka, des pâtes, de la farine de grillons ou encore des barres protéinés.



photographie 1 : chocolats aux insectes



photographie 2: Crackers aux insectes



photographie 3: Sucettes aux insectes



photographie 4: Vodka aux insectes

## II) Description de l'innovation et du concept

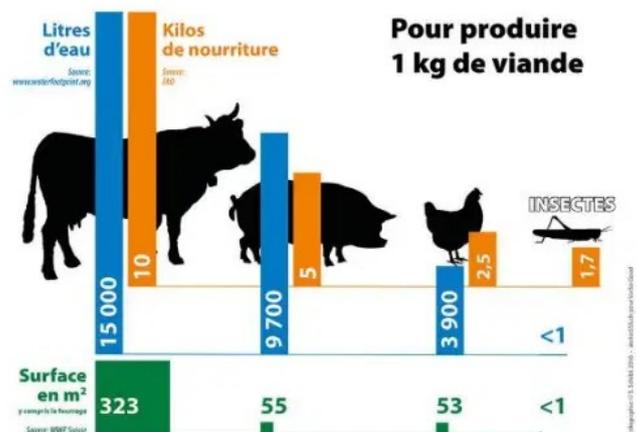
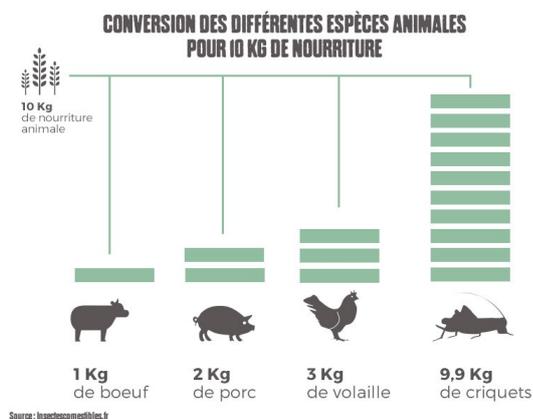
Nous avons choisi de fabriquer un brownie aux noix avec de la farine de BSF (pupes de mouches soldats noirs). Le choix d'intégrer cette farine à ce gâteau s'est porté sur une envie d'améliorer les qualités nutritives de celui-ci. En effet, en voulant réduire le taux de matière grasse, le taux de sucre et les calories, la farine de BSF était un bon choix qui permet d'innover le brownie et également d'offrir un apport en protéine plus important que dans la recette classique. Nous voulions aussi, par ce choix, nous orienter vers un public enfantin et sportif.

La demande de M<sup>me</sup> Marchand était d'intégrer des insectes dans une recette de notre choix. Nous nous sommes ainsi dirigés vers une brownie qui est un gâteau qui occupe une part de marché à 15% dans le secteur de la pâtisserie et dont les Français raffolent. Ce qui nous permet de pouvoir toucher un plus large public.

## III) Proposition d'un plan de marketing

### III.a) Plan produit ( à demander à la prof)

Nous avons décidé d'innover ce produit pour la diversification de l'alimentation. D'ici 2050, l'estimation de la population est estimée à près de 10 milliards. Afin d'optimiser les terres, réduire l'impact carbone (CO<sub>2</sub>). L'idée d'intégrer les insectes à l'alimentation humaine est une bonne alternative à la viande. Voici quelques images pour appuyer nos arguments d'associer les insectes dans notre alimentation comparé à notre consommation de viande actuelle.



Le secteur de la pâtisserie est un marché très porteur. Le brownie représente 15 % de la pâtisserie industrielle. Nous nous sommes alors dit que pour donner du renouveau à ce gâteau, nous allons lui intégrer des insectes. Afin de le rendre plus protéiné, de l'intégrer dans les mœurs et de se faire à l'idée qu'il s'agira de notre alimentation future.

Pour notre produit nous avons imaginé deux grammages différents. Un grammage de 300g à partager et un autre de 30g en sachet individuel.

Voici deux exemple de type de packaging que nous avons imaginé :



Portion de 30g en sachet individuel



Portion de 300g à partager

Pour la portion de 300g nous avons pensé à le mettre dans une barquette en aluminium et de le refermer avec un papier alimentaire puis le mettre dans un emballage en carton. Enfin pour les ceux de 30g, on aimera les mettre dans un sachet alimentaire qui sera ensuite emballé dans une boîte en carton également.

### III.b) Étude prix

Liste des ingrédients	Coût au kilo (en €)	Quantité pour 1kg (en g)	Prix pour 300g (en €)	Prix pour 30g (en €)
Chocolat	10,99	246,3	1,23	0,1231
Beurre	7,16	87,4	0,28	0,0285
Sucre	0,74	123,6	0,04	0,0041
Œuf	9,00	93,6	0,38	0,0383
Farine de blé	0,44	44,34	0,0089	0,0009
Farine de BSF	6,33	28,05	0,081	0,0081
Noix	19,0	110,84	0,96	0,0958
<b>Total :</b>	/	734,13g de mêlé+	2,98 €	

		265,87g d'eau pour la poudre d'œuf		
--	--	------------------------------------	--	--

### III.c) Distribution et communication

Nous pouvons nous orienter, dans un premier temps sur une dégustation dans les écoles et les salles de sport. Nous expliquerons alors la démarche que nous avons apporté au brownie et les réels intérêts que celui-ci procure (moins de matières grasses donc une diminution des calories et plus de protéines). Ensuite, si la dégustation est un succès, il est possible d'envisager des contrats avec des petites distributions dans un premier temps puis dans les grandes structures à long terme.

En France, il n'est pas possible de vendre des insectes pour la consommation humaine, même en farine. Cependant, il existe une dérogation spécifique. Il faudra alors que notre produit bénéficie de celle-ci pour sa mise sur le marché.

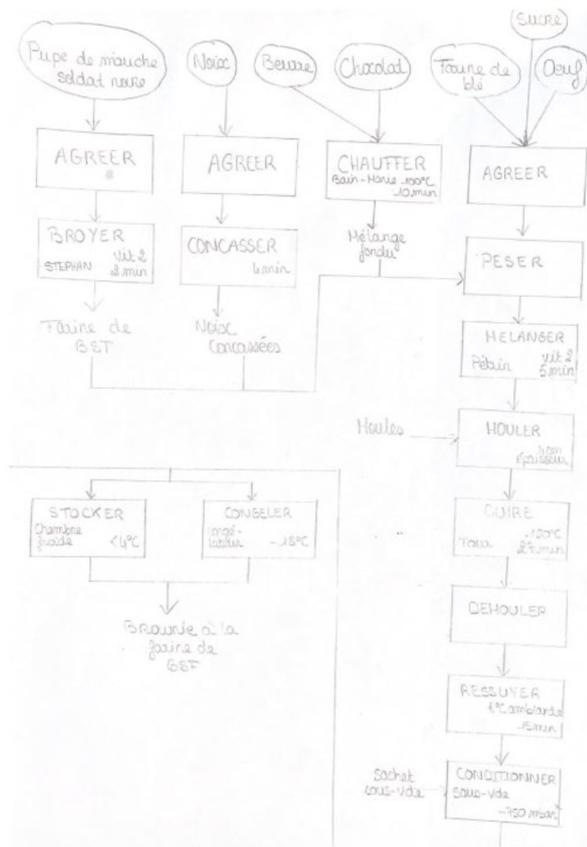
### IV) Cahier des charges du produit

Cf Annexe 1

### V) Éléments complémentaires de validation technique du produits

#### V.a) Diagramme fabrication

Cf annexe 2



Agréage : Vérification de la conformité des ingrédients utilisés.

Broyage : Nous avons broyer les BSF au STEPHAN afin de les réduire en « poudre » le plus finement possible.

Chauffage : Nous chauffons au bain marie le chocolat sous forme de pépites et le beurre pour pouvoir obtenir un mélange homogène afin de pouvoir l'incorporer à notre préparation plus facilement.

Mélange : L'utilisation du pétrin à vitesse 2 durant 5 minutes nous permet d'obtenir un mélange homogène avant cuisson.

Moulage : Pour mouler notre brownie nous avons une épaisseur de 4 cm et un grammage de 500g de mêlé. Ce paramètre est important afin d'avoir un temps de cuisson uniforme pour toute les fabrications.

Cuisson : La température cuisatrice à été déterminé à partir d'un brownie classique qui est de 180°C et le temps de cuisson qui est estimé à 25 minutes. Nous avons rajouté 3 minutes de cuisson afin d'obtenir un brownie avec une pâte moelleuse. Ce rajout de temps est dû à la BSF qui ne réagit pas de la même façon que de la farine de blé classique.

Ressuyage : Le ressuyage est une étape importante pour enlever l'humidité sous forme de vapeur restante dans notre produit.

Conditionnement : La mise sous-vide de notre produit permet de le conserver 1 semaine au réfrigérateur ou 3 mois au congélateur.

Congélation : Cette technique nous permet de conserver notre produit plus longtemps.

## V.b) Fiche de suivi des essais

### Essai N° 1

#### Brownie aux BSF

La recette à été testé chez nous avec un brownie de 528 g le 11/09/2020. La fabrication du 25/09/2020 à la halle Agro-alimentaire à été fait pour 3 kg de pâte à Brownie.

Recette de base	Changement	Aléas	Conclusion
<i>Pour 579,7 g</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 150 g de Noix ou BSF</li><li>➤ 100 g de Beurre</li><li>➤ 100 g de Sucre</li><li>➤ 100 g de Chocolat</li><li>➤ 30 g de Farine</li><li>➤ 24,8 g de poudre d'œufs + 74,9 g d'eau</li></ul>	<u>Recette 1</u> : Brownie aux Noix avec farine de BSF <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 167 g de Cerneaux de Noix</li><li>➤ 190 g de Beurre</li><li>➤ 190 g de Sucre</li><li>➤ 190 g de Chocolat</li><li>➤ 127 g de Farine + 43 g de Farine de BSF</li><li>➤ 47 g de Poudre d'œufs + 142 g d'eau</li></ul>	Prévu de mettre 150 g de cerneaux noix, mais pour éviter le gaspillage on à mis 167 g de cerneaux de noix	Recette retenue pour la suite des essais
	<u>Recette 2</u> : Brownie aux Noix et BSF entier + Farine de BSF <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 83 g de Cerneaux de Noix + 83 g de BSF entier</li></ul>	De base, on devait avoir 75 g de cerneaux de noix, mais pour éviter le	On sent trop la BSF qui reste en bouche quand on mange le

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 190 g de Beurre</li> <li>➤ 190 g de Sucre</li> <li>➤ 190 g de Chocolat</li> <li>➤ 127 g de Farine + 43 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 47 g de Poudre d'œufs + 142 g d'eau</li> </ul>	gaspillage on a mis 83 g de cerneaux de noix	brownie
	<p><u>Recette 3 : Brownie aux BSF entier + Farine de BSF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 167 g de BSF entier</li> <li>➤ 190 g de Beurre</li> <li>➤ 190 g de Sucre</li> <li>➤ 190 g de Chocolat</li> <li>➤ 127 g de Farine + 43 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 47 g de Poudre d'œufs + 142 g d'eau</li> </ul>		Toutes les BSF restent en bouche quand on mange le Brownie
<u>Procédé maison :</u> Four	<p><u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stephan : Broyer les BSF entier pour les mettre en Farine (vitesse 2 pendant 4 minutes)</li> <li>➤ Piano de Cuisine : Fonte du chocolat au bain-mari</li> <li>➤ Pétrin : Homogénéisation de la pâte (farine, sucre, beurre, chocolat, œufs)</li> <li>➤ Four : cuisson pendant 15 minutes</li> </ul>		Changement de dernière minutes : on fait cuire le Brownie 25 minutes au prochain essaie

## Bilan de Fabrication du 1<sup>er</sup> essai

Le brownie est trop gras. On va diminuer le beurre car les BSF sont grasses.

### Effriter :

- Ajouter 2 œufs de plus pour 579,7g de Brownie (recette de base)
- Ajouter 50g de farine au lieu de 30 g de Farine (37,5 g de Farine + 12,5 g Farine de BSF)

### Goût :

- Essai 1 :

Il y a beaucoup de noix (à chaque boucher il y a des noix, les morceaux étaient trop gros, manque du goût du brownie classique sans noix), il faudra les réduire au prochain essai. La matière grasse est trop importante (gras dans la main à la prise du brownie), on va la diminuer. Texture trop friable.

- Essai 2 :

Il y a trop de BSF (texture en bouche trop pâteuse, le BSF reste en bouche après ingestion de la pâte à brownie et goût trop prononcé), mais le pourcentage de noix est correct. La matière grasse est trop

présente au toucher (gras dans la main à la prise du brownie), en bouche lors de la mastication, visuel luisant et la texture est encore trop friable.

➤ Essai 3 :

Il y a trop de BSF (texture en bouche beaucoup trop pâteuse, toutes les BSF restent en bouche après ingestion de la pâte à brownie et goût beaucoup trop prononcé qui élimine le goût chocolaté du brownie). La matière grasse est trop présente au toucher (gras dans la main à la prise du brownie), en bouche lors de la mastication, visuel luisant et la texture est encore trop friable.

## Essai N° 2

### Brownie à la farine de BSF

Recette essai N°1	Changement	Aléas	Conclusion
<p><i>Pour 579,7 g</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 75 g de Noix</li> <li>➤ 100 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 30 g de Farine</li> <li>➤ 24,8 g de poudre d'œufs + 74,9 g d'eau</li> </ul>	<p>Recette 1 : Modification du Beurre avec 25 % de Farine de BSF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 41 g de Noix</li> <li>➤ 50 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 23 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 8 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 25 g de poudre d'œufs + 75 g d'eau</li> </ul>		On sens pas assez la farine de BSF
	<p>Recette 2 : Modification du beurre avec 75 % de Farine de BSF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 41 g de Noix</li> <li>➤ 51 g de Beurre</li> <li>➤ 104 g de Sucre</li> <li>➤ 102 g de Chocolat</li> <li>➤ 8 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 22 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 25 g de poudre d'œufs + 76 g d'eau</li> </ul>		On sens trop la farine de BSF
	<p>Recette 3 : Modification de l'œuf avec 25 % de Farine de BSF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 43 g de Noix ou BSF</li> <li>➤ 101 g de Beurre</li> <li>➤ 101 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 22 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 8 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 50 g de poudre d'œufs + 153 g d'eau</li> </ul>		<p>Trop d'œufs, texture spongieuse</p> <p>On sens pas assez la farine de BSF</p> <p>Résidus visible de beurre</p>
	<p>Recette 4 : Modification de l'œuf avec 75 % de Farine de BSF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 43 g de Noix</li> <li>➤ 100 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> </ul>		<p>Trop d'œufs, texture spongieuse</p> <p>On sens trop la</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 8 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 23 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 50 g de poudre d'œufs + 150 g d'eau</li> </ul>		<p>farine de BSF mais pas écœurante en bouche</p> <p>Résidus visible de beurre</p>
<p><u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stephan : Broyer les BSF entier pour les mettre en Farine</li> <li>➤ Piano de Cuisine : Fonte du chocolat au bain-mari</li> <li>➤ Pétrin : Homogénéisation de la pâte (farine, sucre, beurre, chocolat, œufs)</li> <li>➤ Four : cuisson pendant 15 min</li> </ul>	<p><u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Piano de Cuisine : Fonte du chocolat au bain-mari</li> <li>➤ Manuel : Homogénéisation de la pâte (farine, sucre, beurre, chocolat, œufs)</li> <li>➤ Four : cuisson pendant 25 min</li> </ul>		<p>Brownie pas assez cuit, augmentation à 30 minutes</p>

## Bilan de fabrication 2<sup>ème</sup> essai

### Goût :

➤ Essai 1 :

On ne sens pas assez la farine de BSF. La texture était coulante car manque de cuisson et pas assez de liants (œufs). Le pourcentage de noix est correct cependant il faudrait moins les concassées pour avoir des plus gros morceaux lors de la mastication. La texture était moins friable comparé à l'essai n°1.

➤ Essai 2 :

On sens trop la farine de BSF. La texture était coulante car manque de cuisson et pas assez de liants (œufs). Le pourcentage de noix est correct cependant il faudrait moins les concassées pour avoir des plus gros morceaux lors de la mastication. La texture était moins friable comparé à l'essai n°1.

➤ Essai 3 :

On ne sens pas assez la farine de BSF. La texture était trop spongieuse (trop d'œufs), manque de cuisson, pâteux en bouche. Le pourcentage de noix est correct cependant il faudrait moins les concassées pour avoir des plus gros morceaux lors de la mastication. La texture n'était pas du tout friable (pas la texture friable présente naturellement dans le brownie).

➤ Essai 4 :

On sens trop la farine de BSF. La texture était trop spongieuse (trop d'œufs), manque de cuisson, pâteux en bouche. Le pourcentage de noix est correct cependant il faudrait moins les concassées pour avoir des plus gros morceaux lors de la mastication. La texture n'était pas du tout friable (pas la texture friable présente naturellement dans le brownie).

### Essai N° 3

#### Brownie à la farine de BSF

Recette essai N°1	Changement	Aléas	Conclusion
<p><i>Pour 579,7 g</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 30 g de Farine</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>	<p>Recette 1 : Modification de Sucre à 0 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 18 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 12 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>		Brownie beaucoup trop sucré
	<p>Recette 2 : Modification de Sucre à -25 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 75 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 18 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 12 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>		Brownie encore un peu sucré
	<p>Recette 3 : Modification de Sucre à -50 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 50 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 18 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 12 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>		Taux de sucre adaptée pour notre brownie
	<p>Recette 4 : Modification de Sucre à -75 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 25 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 18 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 12 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs +</li> </ul>		Trop peu de sucre pour un brownie qui pourrait être commercialisé

	112,5 g d'eau		
<u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Piano de Cuisine : Fonte du chocolat au bain-mari</li> <li>➤ Manuel : Homogénéisation de la pâte (farine, sucre, beurre, chocolat, œufs)</li> <li>➤ Four : cuisson pendant 25 min</li> </ul>	<u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u>		Notre brownie était légèrement pas assez cuit

### Bilan de fabrication 3<sup>ème</sup> essai

#### Goût :

##### ➤ Essai 1 :

Goût du BSF correcte. Le taux de sucre était trop présent. La texture était légèrement trop coulante par un manque de cuisson. Le taux de noix présent dans le brownie reste inchangé et par conséquent correcte. En revanche les cerneaux de noix étaient concassés en plus gros morceaux que la dernière fois et donc plus agréable en bouche. Texture du brownie toujours ok.

##### ➤ Essai 2 :

Goût du BSF correcte. Le taux de sucre était encore trop présent. La texture était légèrement trop coulante par un manque de cuisson. Le taux de noix présent dans le brownie reste inchangé et par conséquent correcte. En revanche les cerneaux de noix étaient concassés en plus gros morceaux que la dernière fois et donc plus agréable en bouche. Texture du brownie toujours ok.

##### ➤ Essai 3 :

Goût du BSF correcte. Le taux de sucre présent est correcte. La texture était légèrement trop coulante par un manque de cuisson. Le taux de noix présent dans le brownie reste inchangé et par conséquent correcte. En revanche les cerneaux de noix étaient concassés en plus gros morceaux que la dernière fois et donc plus agréable en bouche. Texture du brownie toujours ok. Validation de notre essaie pour la fabrication finale.

##### ➤ Essai 4 :

Goût du BSF correcte. Le taux de sucre était pas assez présent pour un brownie qui pourrait être commercialisé. La texture était légèrement trop coulante par un manque de cuisson. Le taux de noix présent dans le brownie reste inchangé et par conséquent correcte. En revanche les cerneaux de noix étaient concassés en plus gros morceaux que la dernière fois et donc plus agréable en bouche. Texture du brownie toujours ok.

## Recette finale

### Brownie à la farine de BSF

Recette essai N°1	Changement	Aléas	Conclusion
<p><i>Pour 579,7 g</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 100 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 30 g de Farine</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>	<p>Recette finale pour 2kg de mêlé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 45 g de Noix</li> <li>➤ 30 g de Beurre</li> <li>➤ 50 g de Sucre</li> <li>➤ 100 g de Chocolat</li> <li>➤ 18 g de Farine de Blé</li> <li>➤ 12 g de Farine de BSF</li> <li>➤ 37,5 g de poudre d'œufs + 112,5 g d'eau</li> </ul>	<p>Perte de produit lors du moulage du brownie car mauvais moule</p>	<p>Notre brownie avait une bonne texture. Nous pouvons considérer que notre brownie est au point</p>
<p><u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Piano de Cuisine : Fonte du chocolat au bain-mari</li> <li>➤ Manuel : Homogénéisation de la pâte (farine, sucre, beurre, chocolat, œufs)</li> <li>➤ Four : cuisson pendant 25 min</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Procédé Halle Agro-alimentaire :</u></p> <p style="text-align: center;">Cuisson du brownie augmenté de 3 minutes</p>		<p style="text-align: center;">Cuisson du brownie parfaite</p>

## Bilan de fabrication essai final

### Goût :

#### ➤ Fabrication finale :

Le goût du BSF correcte à froid. Le taux de sucre est présent en bonne quantité. La texture était moelleuse suite à l'ajustement de notre temps de cuisson. La quantité de noix présente dans le brownie reste inchangé et par conséquent correcte. Les cerneaux de noix sont restés concassés à la même taille que ceux du dernier essai et donc plus agréable en bouche. Texture du brownie toujours ok, on considère donc que notre produit est validé.

## V.c) Risques microbiologiques

### V.c.1) Risques microbiologiques des pâtisseries industrielles cuites hors froid

Denrée	Germe	Critère REG EU 2073	Critère MP/MDD LS Réception Distribution (R)	Critère MP/MDD LS à DLC/DLUO Distribution (D)	Actions correctives	Commentaires
5. Pâtisseries industrielles cuites hors froid (Cakes, viennoiserie industrielle)	Flore aérobie 30°C		10 000	10 000	1	
	Moisissures		500	500		
	Levures		500	500	2	
	Escherichia coli		10	10	2	
	Salmonella*		Absence/25g	Absence/25g	5	* Critère à privilégier pour les produits contenant des ingrédients à risque (chocolat, crème pâtissière...)
Stables à température ambiante	Listeria monocytogenes***	Absence/25g*	100**	100**	3	* Ou dérogations prévues par le règlement (CE) n°2073/2005 ** Critère valable pour les produits de moins de 5j de durée de conservation résiduelle sinon absence dans 25g ou dérogations prévues par le règlement (CE) n°2073/2005 *** Critère à privilégier pour les produits contenant des ingrédients à risque

Pour les risques microbiologiques des pâtisseries industrielle cuites hors froid, nous retrouvons Escherichia Coli, Salmonella, Listeria monocytogenes. Nous pouvons retrouver dans les bactéries des levures et des moisissures ainsi qu'une flore aérobie (croissance optimale à 30°C) qui n'est pas dangereuse pour notre consommation.

### V.c.2) Risques microbiologiques du chocolat

Denrée	Germe	Critère REG EU 2073	Critère MP/MDD LS Réception Distribution (R)	Critère MP/MDD LS à DLC/DLUO Distribution (D)	Actions correctives	Commentaires
6. Chocolat avec ou sans inclusions	Flore aérobie 30°C		10 000	10 000	2	
	Entérobactéries		10	10	1	
	Moisissures		100	100	1	
	Levures		100	100	1	
	Salmonella		Non détecté /25g	Non détecté /25g	5	

Nous retrouvons la Salmonella qui peut être présente dans le chocolat. Les bactéries des levures et des moisissures ainsi qu'une flore aérobie (croissance optimale à 30°C) qui n'est pas dangereuse pour notre consommation.

### V.c.3) Risques microbiologiques du beurre

Denrée	Germe	Critère REG EU 2073	Critère MP/MDD LS Réception Distribution (R)	Critère MP/MDD LS à DLC/DLUO Distribution (D)	Actions correctives	Commentaires
5. Beurre pasteurisé			FCD			
	Levures		100	100	2	
	Coliformes 30°C		100	100	1	
	Listeria monocytogenes	Non détecté /25g*	Non détecté /25g*	100**	3	* Ou dérogations prévues par le règlement (CE) n°2073/2005 ** Critère valable pour les produits de moins de 5j de durée de conservation résiduelle sinon non détecté dans 25g ou dérogations prévues par le règlement (CE) n°2073/2005

On retrouve la Listeria monocytogenes qui doit être inférieur à 25g. Nous pouvons aussi retrouver des coliformes 30°C. C'est coliformes sont des bactéries vivant dans les intestins des animaux et des hommes. Leurs présences dans le produit indique une pollution fécale du produit.

#### V.c.4) Risques microbiologiques de la farine T45 à T65

Denrée	Germe	Critère REG EU 2073	Critère MP/MDD LS Réception Distribution (R)	Critère MP/MDD LS à DLC/DLUO Distribution (D)	Actions correctives	Commentaires
1. Farine T45 à T65			FCD			
	Flore aérobie 30°C		200 000	200 000	1	
	Moisissures		10 000	10 000	1	
	Escherichia coli		100	10	1	
	ASR 46°C		10	10	1	
	Bacillus cereus*		100	100	2	* critère à maintenir en fonction de l'analyse des risques en particulier pour le suivi des farines matière première utilisées pour la production de pâtisserie industrielle
	Salmonella		Non détecté /25g	Non détecté /25g	1	

Pour la farine, nous pouvons détecter de la Salmonelle, des Bacillus cereus, Escherichia coli et les Anaerobies Sulfo Réducteur (ASR) qui regroupent certaines bactéries comme les clostridium perfringens ; ce nom proviens de leurs méthode de détection. Ce sont des spores thermorésistantes.

#### V.d) Plan contrôle microbiologique

Cf annexe 3

#### V.e) Créer une étiquette



**Valeurs nutritionnelles moyennes**

Energie: 337 kcal (1410 Kj)/100g  
 Matière grasse 22,4g  
 Dont acides gras saturés 11g  
 Glucides 30g  
 Dont sucres 22,8g  
 Fibres alimentaires 2,8g  
 Protéines 9,3g  
 Sel 0,14g

**Ingrédients:**  
 Chocolat (24.63%), sucre, **noix**,  
 oeuf, **beurre**, **farine de blé**,  
**farine de pupe mouche soldat**  
**noire (BSF)\*** (2,06%)

\*Attention la farine de pupe de mouche soldat noire peut faire réagir les personnes allergiques aux crustacées.

Adresse: L'Agricampus de  
 Laval  
 321 route de Saint Nazaire  
 5300 Laval

facebook Lycée Agricampus de Laval  
 Instagram Agri Campus Laval

FR  
 53.130.038  
 CE

N° Lot : 161120202  
 DLC: 4 mois  
 A conserver dans un endroit frais et sec. A  
 conserver dans un endroit frais et sec.

## V.f) Tableau de valeur nutritionnelle

### V.f.1) Tableau de valeur nutritionnelle de tous les ingrédients

Toutes les valeurs inscrites dans le tableau sont calculé pour 100g.

Ingrédients	Calories (kcal)	Glucides (g)	Lipides (g)	AGS* (g)	Sucre (g)	Fibres (g)	Protéines (g)	Sel (g)
Chocolat	526	51,4	31,1	5,42	41,6	8,76	6,39	0,014
Eau	0	0	0	0	0	0	0	0,0075
Sucre	400	99,8	0	0	99,8	0	0	0,0054
Noix	698	9,94	31,8	2,93	1,3	2,97	12,9	<0,013
Oeuf	582	3,11	42	13,1	0,3	0	47,9	1,25
Beure	753	0,9	82,9	4,07	0,83	0	0,7	0,063
Farine blé	350	76	1	0,19	1,5	3,2	9,9	0,13
Farine BSF	?	0	34	0	0	7,5	50	0

\*AGS = Acides Gras Saturés

### **V.f.2) Tableau de valeur nutritionnelle du Brownie**

<b>Brownie au BSF</b>	Energie : 337 kcal (1410kj)/ 100g
Matière grasse	22,4 g
Dont acides gras saturés	11,04 g
Glucides	30 g
Dont sucres	22,8 g
Fibres alimentaires	2,8 g
Protéines	9,3 g
Sel	0,14 g

### **V.g) Particularité nutritionnelle**

Nous avons apporté une diminution de la matière grasse grâce à la farine de BSF qui apporte déjà de la matière grasse. Pour se faire nous avons fait une réduction de beurre importante. Nous sommes passés de 100g de beurre dans la recette de base à 30g.

Nous avons aussi diminué la quantité de sucre, passant ainsi de 100g à 50 g.

### **V.h) Apports nutritionnels**

La farine de BSF apporte un gain de protéines plus important(e)s. Nous avons également diminué le taux de sucre ainsi que le taux de beurre. En revanche, nous avons remarqué que le taux de matière grasse n'a pas tellement diminué comparé à un brownie classique qui est de 30g environ.

On pourrait émettre l'hypothèse de changer la beurre par de l'huile. »

## VI) Annexe

### VI.a) Cahier des charges

BTS STA 2 	<b>BROWNIE A LA FARINE DE BSF</b>	Identification
Rédacteur : Chrislain LINDEME	Approbateurs	Diffusion Chrislain LINDEME Manon GIRAUD
Date de création	Vérificateurs	Manuella HOUSSEAU

#### CAHIER DE CHARGE BROWNIE A LA FARINE DE BSF

##### I. **Dénomination** - Definition of the product

Gâteau traditionnel d'Amérique du Nord composé d'un biscuit au chocolat comportant spécifiquement de la poudre de larves de mouches soldats noires, de forme carrée ; garni de noix, fondant par endroits, et cuit au four.

##### II. **Liste Ingrédients** - Ingredients list

- Farine de blé- Wheat flour

La farine de blé est le résultat de la mouture de la graine du blé tendre ou froment. Ici, celle de type 45 appelée « farine blanche » comportant moins de 0.5 % de cendres  
Composition d'une farine de type 55

Amidon	68 à 72%
Eau	15 à 16 %
Gluten	1 à 2 %
Sucres	10 à 12 %
Protides	1 à 2 %
Matières grasses	10 à 12 %
Matières minérales	0.5 à 0.6 %
Cellulose	Traces
Vitamines B,PP,E	Traces

- Chocolat noire - dark chocolate

Produit obtenu par le mélange de pâte de cacao et de sucre additionné ou non de beurre de cacao

BTS STA 2 	<b>BROWNIE A LA FARINE DE BSF</b>	Identification
Rédacteur : Chrislain LINDEME	Approbateurs	Diffusion Chrislain LINDEME Manon GIRAUD
Date de création	Vérificateurs	Manuella HOUSSEAU

Chocolat noir doit être > 43.5% de cacao

Ingrédients :

Product obtained by mixing cocoa mass and sugar with or without cocoa butter

- Beurre doux : 82 % MG
- Noix

Ingrédients	Calories (kcal)	Glucides (g)	Lipides (g)	AGS* (g)	Sucre (g)	Fibres (g)	Protéines (g)	Sel (g)
Noix	698	9,94	31,8	2,93	1,3	2,97	12,9	<0,013

- Poudre de larves de BSF (mouches soldats noires)

Mouches élevage alimentaire. Toutes les tailles de pupes de BSF acceptées. Elles font entre 1.8 à 2 mm. Les pupes sont accepté en fin de développement au stade larvaire. Elles sont broyées au Stephan Elles doivent être exempt de corps étrangers

Tableau nutritionnelle:

Ingrédients	Calories (kcal)	Glucides (g)	Lipides (g)	AGS* (g)	Sucre (g)	Fibres (g)	Protéines (g)	Sel (g)
Farine BSF	?	0	34	0	0	7,5	50	0

- Sucre – Sugar

Sucre blanc compose de 99.8 % de glucides

- Eau

BTS STA 2 	<b>BROWNIE A LA FARINE DE BSF</b>	Identification
Rédacteur : Chrislain LINDEME	Approbateurs	Diffusion Chrislain LINDEME Manon GIRAUD Manuella HOUSSEAU
Date de création	Vérificateurs	

- Information ionisation et OGM – Ionisation and GMO Informations

Le produit est garanti non ionisé. Il n'est pas soumis à l'étiquetage OGM en accord avec les règlements (CE) N°1829/2003 et 1830/2003 du parlement européen et du conseil du 22 septembre 2003.

The product is guaranteed not ionized. It is not subject to labelling GMOs in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003 and 1830/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003.

- III. Informations nutritionnelles (valeurs indicatives obtenues par calcul, à valider par des analyses) – Nutrition information (indicative values obtained by calculation, to be validated by analyses)

Ingrédients	Calories (kcal)	Glucides (g)	Lipides (g)	AGS* (g)	Sucre (g)	Fibres (g)	Protéines (g)	Sel (g)
Chocolat	526	51,4	31,1	5,42	41,6	8,76	6,39	0,014
Eau	0	0	0	0	0	0	0	0,0075
Sucre	400	99,8	0	0	99,8	0	0	0,0054
Noix	698	9,94	31,8	2,93	1,3	2,97	12,9	<0,013
Oeuf	582	3,11	42	13,1	0,3	0	47,9	1,25
Beure	753	0,9	82,9	4,07	0,83	0	0,7	0,063
Farine blé	350	76	1	0,19	1,5	3,2	9,9	0,13
Farine BSF	?	0	34	0	0	7,5	50	0

BTS STA 2 	<b>BROWNIE A LA FARINE DE BSF</b>	Identification
Rédacteur : Chrislain LINDEME	Approbateurs	Diffusion Chrislain LINDEME Manon GIRAUD Manuella HOUSSEAU
Date de création	Vérificateurs	

<b>Brownie au BSF</b>	Energie : 337 kcal (1410kj)/100g
Matière grasse	22,4 g
Dont acides gras saturés	11,04 g
Glucides	30 g
Dont sucres	22,8 g
Fibres alimentaires	2,8 g
Protéines	9,3 g
Sel	0,14 g

#### IV. **Caractéristiques microbiologiques** - Microbiological standards

A remplir

#### V. **Caractéristiques organoleptiques** - Organoleptic standards

Texture / Texture : moelleux/fuffly

Aspect / Appearance : couleur chocolat (mate ), surface craquelante/ chocolate color (mast), crackling surface

Odeur / Smell : Chocolat/chocolat

Saveur / Taste : Chocolate/chocolat    Sucre/Sugar                  Beurre/ Butter    BSF

Conditionnement - Packaging conditions

#### VI. **Conditions de stockage, conservation et transport** - Conditions of storage, conservation and transport

Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO) Technique : 12 mois dans l'emballage d'origine non ouvert. DLUO garantie à Expédition : 2/3 de la DLUO Technique A conserver et transporter dans un endroit propre, à l'abri de la chaleur (12-21°C) et de l'humidité (max. 70%). Tenir à l'écart des odeurs fortes et autres contaminants. Technical Shelf life: 12 months in the original and unopened package. Sending guarantee shelf life: 2/3 of shelf life

BTS STA 2 	<b>BROWNIE A LA FARINE DE BSF</b>	Identification
Rédacteur : Chrislain LINDEME	Approbateurs	Diffusion Chrislain LINDEME Manon GIRAUD Manuella HOUSSEAU
Date de création	Vérificateurs	

Store and transport in a cool (12-21°C), dry (max. 70%) and clean place. Keep away from strong odours and others contaminants.

### 3 Process de fabrication

La fabrication est faite dans des conditions respectant la réglementation de fabrications de denrées alimentaires : règle d'hygiène =bonne pratiques d'hygiène

### 4 L'étiquetage



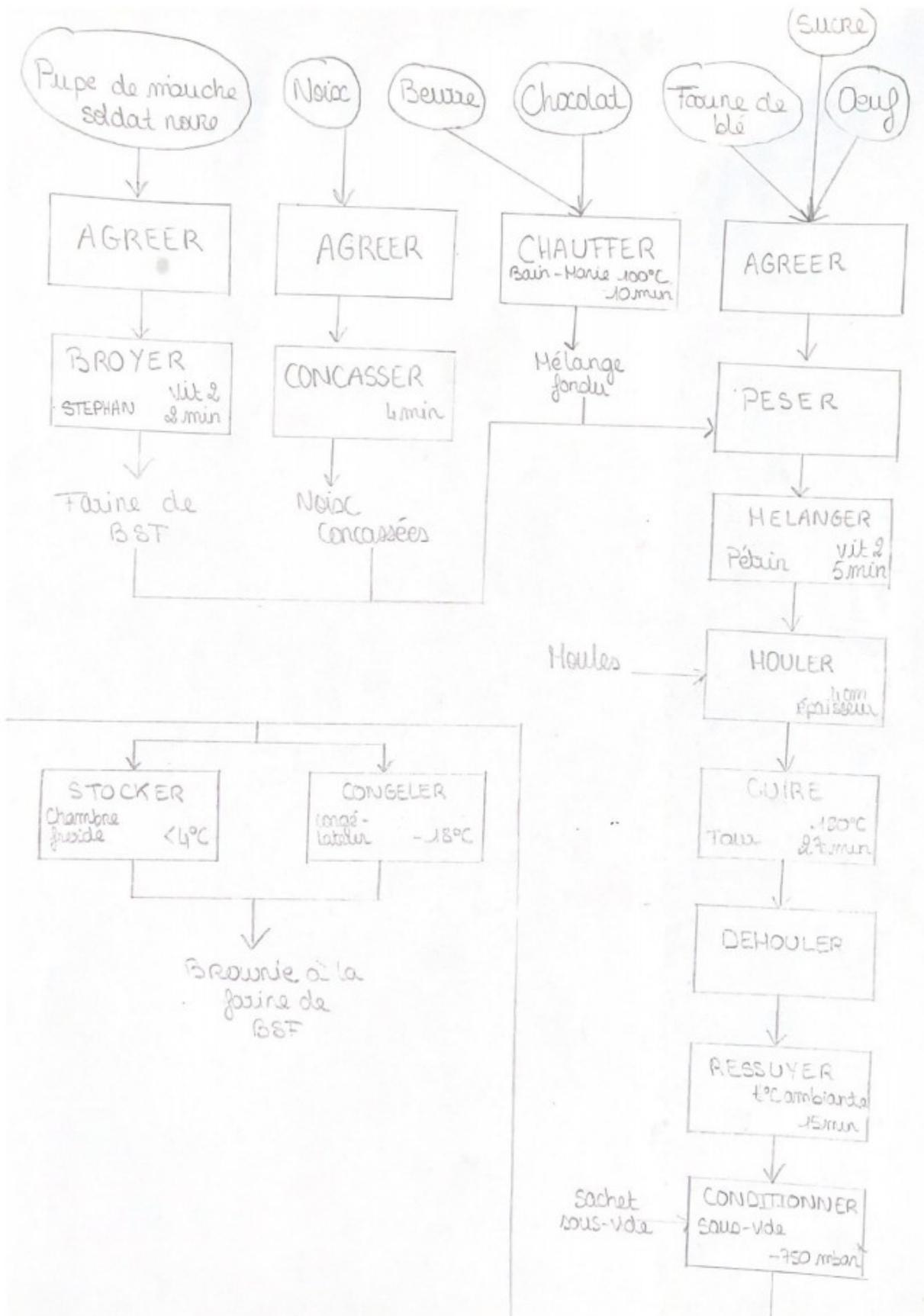
### 5 Le conditionnement

Il se fera sous forme de :

- Format familial de 300g dans une barquette en aluminium dans un sachet plastique hermétique placé dans un carton.
- Format individuel de 30 g placé dans un sachet plastique hermétique placé dans une boîte en carton.

### 6 Engagement du fournisseur

VI.b) Diagramme de fabrication



## VI.c) Plan de contrôle microbiologique

Nom du produit : Brownie au chocolat à la farine de BSF

Étape	Paramètres	Méthodes	Valeurs Cible	Fréquence	Échantillonnage	Procédure	Actions correctives	Enregistrement	Responsable
Mélange des poudres	Propreté du matériel	Contrôle visuel	Absence de souillures	Avant chaque Fabrication	Non applicable		Nettoyage si souillures	Fiche de suivi	Opérateur
	Propreté du matériel	ATP Métrie	< 40	Avant chaque Fabrication	Non applicable	ATPmètre	Relavage de l'appareil	Fiche de suivi	Opérateur
Concassage	Vérification présence de moisissures	Contrôle visuel	Absence de moisissures	Après chaque concassage	Non applicable		Jeter les morceaux indésirables	Fiche de suivi	Opérateur
	Absence de morceaux de coques et mésocarpe	Contrôle visuel	Absence de morceau de coque et mésocarpe	Après chaque concassage	Non applicable		Jeter les morceaux de coques et de mésocarpe	Fiche de suivi	Opérateur
Cuisson	Destruction des agents pathogènes des différents aliments	Mesure	Barème temps et température à cœur 27 minutes 120-140 °C	A la fin de chaque production	Non applicable	Mesure au thermomètre	Remettre à cuire	Fiche de suivi	Opérateur
Moulage	Propreté des moules	Contrôle visuel	Absence de souillures	Avant chaque utilisation	Non applicable		Nettoyage si souillures Relavage de l'appareil	Fiche de suivi	Opérateur
	Propreté des moules	ATP Métrie	<40	Avant chaque utilisation	Non applicable	ATP métrie		Fiche de suivi	Opérateur
Conditionnement	Propreté du matériel	Contrôle visuel	Absence de souillures	Avant chaque conditionnement	Non applicable		Nettoyage si souillures	Fiche de suivi	Opérateur

## VI.d) Carnet de bord

**Date** : 04/09/2020

**Rédacteur** : Manuella.

**Éléments clé** :

- Brioches aux pépites de chocolat (farine)
- Brownies (farine +noix remplacé par BSF)
- « Chips » de farine BSF frit
- Beignet ou donut ( farine de bsf + bsf caramélisé)

**Décision prise** :

Brownies Farine de blé + farine de BSF

Noix remplacé ou ensemble

**Date** : 11/09/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Brownies, Farine de blé + bsf Noix remplacé par BSF ou les 2

**Actions menées** :

Recherche de la recette de base. 2 hypothèses :

Avec des courgettes	Avec de la betterave
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 petite courgette (200g)</li> <li>➤ 100g chocolat noir</li> <li>➤ 3 œufs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 200g de chocolat noir</li> <li>➤ 300g betterave cuite</li> <li>➤ 2 œufs</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 50g farine blé complète <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 50g sucre</li> <li>➤ 20g cacao amer</li> <li>➤ 60g noix de pécan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 60g de farine complète <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 3 g levure chimique</li> <li>➤ 30g poudre d'amande <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 20g cacao amer</li> <li>➤ 9 cerneaux de noix</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
---	--

On a regardé le prix au kilo :

Courgette : 1,42€

Betterave : 1,95€ => 5 kg cuites = 2,65€

Décision d'une recette de base :

- 100g de beurre
- 100g de sucre
- 100g de chocolat
- 30g de farine
- 2 œufs
- 100 à 150g de noix

Recherche sur ce qui existent déjà en innovation de brownie :

- Brownie aux grillons
- Brownie aux vers

Recherche de valeurs nutritives de tous les ingrédients y compris les valeurs nutritives des mouches soldats noires (BSF).

Recherche sur la réglementation brownie sur Lamy Dehove.

**Date** : 18/09/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Étude de marché

**Actions menées** :

Quel est la demande aujourd'hui (frein, demande...).

Qui propose quoi (Offre).

Notre produit apporterait quoi sur le marché ?

Faire des test sur les cuisiniers, les STA1, les personnels du lycée.

Offres aujourd'hui sur le marché des insectes :

- Barre de céréales
- Tablette de chocolat
- Carquers
- Sucette aux insectes
- Vodka aux insectes
- Chocolat aux insectes
- Bouquin de recette aux insectes
- Pâtes aux insectes

➤ Farines de grillons

➤ Barre protéiné

**Date** : 25/09/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- 1<sup>er</sup> Essais (cf compte rendu )

**Action menée** :

Fabrication de trois brownies :

- Un avec de la farine de BSF + noix
- Un avec de la farine de BSF + BSF entier + noix
- Un avec de la farine de BSF + BSF entier

**Date** : 02/10/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Bilan de fabrication + réflexion sur la prochaine fabrication du 9 octobre

**Action menées** :

Avancement sur le dossier ( étude de marché + rédaction)

**Date** : 09/10/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Fabrication à la halle

**Action menée** :

On a modifié le beurre à 25 % et 75 % ainsi que l'œuf dans les mêmes proportions.  
Mise au point du ratio farine de BSF/farine de Blé qui est respectivement 40 %/60 %

**Date** : 16/10/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Aspect économique du projet et préparation de la fabrication du 6 novembre.
- Continuation de la rédaction du dossier + réalisation des fiches d'essais.

**Action menées** :

Calcul des coûts des aliments de notre recette.  
Recherche sur les prix des brownies industrielles au kilo.

**Date** : 06/11/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Fabrication à la halle ( cf essai 3)

**Action menées** :

On a voulu modifier le pourcentage de sucre dans notre brownie.  
On a ainsi fait 4 essais : 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de sucre.

**Date** : 13/11/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Bilan de fabrication
- Tableau nutritionnel

Action menées :

On a choisi la recette finale à présenter à madame MARCHAND qui est :

- 100g chocolat
- 30g de beurre
- 50g de sucre
- 18g de farine de BSF
- 12g de farine de blé
- 45g de noix
- 3 œufs

Réalisation des valeurs nutritionnelles de notre brownie avec les bonnes proportions.

**Date** : 16/11/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Fabrication finale à la halle ( cf essai 4)

**Action menées** :

Réalisation de 4 brownies (1 pour la dégustation entre élève, 2 pour la présentation orale ccf avec les professeurs, et 1 pour la présentation à madame MARCHAND)

Calcul du rendement de fabrication qui est de 90 %.

**Date** : semaine du 16 au 20/11

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Réalisation du diaporama pour la restitution à madame MARCHAND du vendredi 25 novembre.
- Continuation et finition du dossier

**Action menées** :

Mise au point des valeurs nutritionnelles, vérification des prix avec rendement (90 %), création de l'étiquette, réalisation du plan de contrôle microbiologique.

Finition du cahier des charges et mise en forme du dossier.

**Date** : 20/10/2020

**Rédacteur** : Manuella, Manuella

**Éléments clé** :

- Restitution à madame MARCHAND

**Action menées** :

Débat sur nos produits (brownie pour notre groupe et sauce bolognaise pour l'autre groupe) + éléments d'amélioration à apporter pour le CCF du 27 Novembre.

Dégustation de nos produits à madame MARCHAND et discussion sur le ressenti du produit.

Réflexion sur une marque à apporter au brownie si celui ne peut pas s'appeler brownie :

Brow'sectes ou Best Soft Food (BSF).