

Conception d'un mix pour cookies exempt des 14 allergènes alimentaires repris dans la législation européenne

Auteur : Van Cottom, Matthieu

Promoteur(s) : Blecker, Christophe; 5772

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en management de l'innovation et de la conception des aliments, à finalité spécialisée

Année académique : 2017-2018

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/5186>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

CONCEPTION D'UN MIX POUR COOKIES EXEMPT DES 14 ALLERGÈNES ALIMENTAIRES REPRIS DANS LA LÉGISLATION EUROPÉENNE

**LAURIE MAHY
MATTHIEU VAN COTTOM**

**TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE
MASTER EN MANAGEMENT DE L'INNOVATION ET DE LA CONCEPTION DES ALIMENTS, A FINALITÉ**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2017-2018

**PROMOTEUR : CHRISTOPHE BLECKER
CO-PROMOTEUR : PASCAL LEONARD
PARRAIN INDUSTRIEL : MARY DESCAMPS (COSUCRA®)**

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation des auteurs et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que ses auteurs.

CONCEPTION D'UN MIX POUR COOKIES EXEMPT DES 14 ALLERGÈNES ALIMENTAIRES REPRIS DANS LA LÉGISLATION EUROPÉENNE

**LAURIE MAHY
MATTHIEU VAN COTTOM**

**TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE
MASTER EN MANAGEMENT DE L'INNOVATION ET DE LA CONCEPTION DES ALIMENTS, A FINALITÉ**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2017-2018

**PROMOTEUR : CHRISTOPHE BLECKER
CO-PROMOTEUR : PASCAL LEONARD
PARRAIN INDUSTRIEL : MARY DESCAMPS (COSUCRA®)**

Ce travail de fin d'études a été réalisé essentiellement au sein de l'unité de science des aliments du TERRA (Teaching and Research Center) de Gembloux Agro-bio Tech. Les analyses microbiologiques ont été exécutées dans le département des denrées alimentaires de l'Université de Liège. L'entreprise Cosucra®, par l'intermédiaire de Mary Descamps, a également contribué à la concrétisation de ce projet.

Nous voudrions tout d'abord remercier Monsieur Blecker, notre promoteur, qui en sus de nous avoir épaulé et aider dans ce travail de fin d'études, a été pour nous source d'inspiration, de motivation et d'apprentissage par son dynamisme et sa passion pour les nombreuses matières qu'il enseigne au sein de Gembloux Agro-Bio Tech. Nous souhaitons donc lui dire merci pour son soutien dans ce travail, d'avoir été un professeur de haute volée, d'avoir été un bon partenaire de débat et de réflexion ce qui nous a permis d'enrichir notre culture générale, mais également d'avoir un esprit critique en toute situation.

Nos remerciements vont ensuite à Madame Descamps, notre marraine industrielle. Elle nous a aidés, dans un premier temps, dans l'initiation de ce projet : elle nous a informés, conseillés et épaulés dans le cadre de notre projet transversal pour lequel elle a assisté à la présentation. Par la suite, elle a également été présente et nous a accordé son temps au moment de la réalisation en nous fournissant des matières premières et en étant toujours là pour répondre à nos questions et nous orienter lorsque nous étions dans le doute.

Aussi, un merci particulier à Monsieur Léonard de la Haute École Charlemagne, notre coach et co-promoteur, qui nous a soutenu au niveau du packaging, à Madame Goffin directrice du Smart Gastronomy Lab, qui nous a apporté ces conseils avisés sur de nombreux sujets, à Monsieur Depierreux du département didactique et méthodologie de la biologie de l'université de Namur pour son soutien statistique, à Madame Van Remoortel de l'ASBL ATISA qui a mis à notre disposition les infrastructures du laboratoire d'analyse sensorielles ainsi que certaines des ressources de l'ASBL, et enfin à Monsieur Daube du département de sciences des denrées alimentaires et doyen de la faculté de Médecine vétérinaire qui nous a épaulé dans la partie microbiologie.

Nous sommes également reconnaissants envers toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'initiation, l'acheminement et la finalisation de ce travail. Nous songeons à nos familles et amis qui ont supporté avec patience les sauts d'humeur inhérente à notre implication dans ce projet. Nous pensons spécialement à tous les membres du laboratoire de Science des Aliments et Formulation (dans le désordre : Sandrino, Sébastien, Vanessa, Romain, Stéphane, Alain) qui nous ont formés, informés, aidés et conseillés dans les différentes manipulations effectuées au sein du laboratoire. Au binôme composé de Laurie et Matthieu qui justifie à lui seul le dicton « Seul, l'on va plus vite, mais à deux, l'on va plus loin ».

Enfin, nous voudrions remercier l'ensemble du corps professoral du master en Management de l'Innovation et de la Conception des Aliments au sein de Gembloux Agro-Bio Tech, Uliège, Unamur et la Haute école Charlemagne, sans qui la réalisation de ce travail, qui signe la fin d'un chapitre, n'aurait pas été possible.

« J’entends et j’oublie,
Je vois et je me souviens,
Je fais et je comprends. »
Confucius 550 av. J.-C.

Résumé

En Belgique, 200 000 et 400 000 individus seraient touchés par une allergie ou une intolérance alimentaire. Leurs nombres auraient doublé depuis les 15 dernières années. Outre son impact sur la santé qui peut aller d'une simple gêne au choc anaphylactique pouvant entraîner le décès de la personne, les conséquences de cette situation sur les habitudes alimentaires peuvent être également très lourdes puisque le seul traitement actuel est l'éviction de l'aliment problématique. Les allergies et les intolérances alimentaires sont un réel problème de santé publique à prendre en considération. Dans nos magasins, grandes surfaces ou magasins spécialisés, l'offre de produits ciblant un ou plusieurs allergènes alimentaires ne cesse d'augmenter. Il est ainsi pertinent de penser qu'un produit pouvant convenir à l'ensemble de ce groupe de consommateurs constituerait une voie innovante. C'est dans le cadre de notre Master en Management de l'Innovation et de la Conception des Aliments que nous avons développé un produit innovant en adoptant une approche globale de conception articulée autour des « 5 S », les axes de « Service », « Société », « Santé », « Sécurité » et « Satisfaction ». Le cahier des charges et la formulation de ce produit ont été définis et développés et la problématique de l'emballage ainsi que le positionnement sur le marché ont été abordés. Afin de proposer une solution complète et cohérente, prête à être commercialisée, le choix s'est porté sur le développement d'un mix pour cookies aux pépites de chocolat sans aucun des allergènes alimentaires principaux¹.

Abstract

In Belgium, 200,000 and 400,000 people would suffer from a food allergy or intolerance. The number would have doubled in the last 15 years. In addition to its impact on health that can range from a simple embarrassment to an anaphylactic shock which can lead to death, the consequences on eating habits are significant since, currently, the only treatment is allergen and food that contain it avoidance. Food allergies and intolerances are a public health issue to consider. In our stores, supermarkets or specialized stores, the supply of products targeting one or several food allergens continues to increase. It is therefore relevant to think that a product which can fit to all these consumers groups would be considered innovative. Thanks to our Master in Management of Innovation and Food Design, we have developed an innovative product by adopting a global approach articulated around five axes respectively named 'Service', 'Company', 'Health', 'Safety' and 'Satisfaction'. In addition to the formulation, we developed packaging and marketing aspects. In order to purpose a complete and concrete solution ready to be on the market, we imagined a cookies mix free-from the 14 main allergens².

¹ Gluten (blé comme épeautre, seigle, orge ...), crustacés, œufs, poissons, arachides, soja, lait (y compris le lactose), fruits à coques (amandes, noisettes, noix de pécan, cajou, du Brésil, etc.), céleri, moutarde, graines de sésame, anhydride sulfureux et sulfites en concentrations de plus de 10mg/kg, lupin et mollusques.

² Gluten (wheat as spelled, rye, barley ...), crustaceans, eggs, fish, peanuts, soy, milk (including lactose), nuts (almonds, hazelnuts, pecan, cashew and Brazil nuts, etc.), celery, mustard, sesame seeds, sulfur dioxide and sulphites in concentrations of more than 10 mg / kg, lupine and molluscs

Table des tableaux

Tableau 1 Nombre de brevets trouvés par mots-clés dans Google Patent.....	6
Tableau 2 Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Bon Plaisir	11
Tableau 3. Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Organ.....	12
Tableau 4 Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Exquidia	16
Tableau 5 Prix des différents produits disponibles sous forme de mix ou prêt à la consommation	20
Tableau 6. Dose de référence par aliment allergène — Source : (SciCom, 2017)	29
Tableau 7. Résumé des propriétés des ingrédients principaux —(Manley, 2011) (Lavelle et al., 2014)...	42
Tableau 8. Résumé des alternatives — Sources : (Gao et al., 2017) & concurrence	47
Tableau 9. Évaluations des différents essais de formulation du mix à cookies	49
Tableau 10 Composition de l'essais n°32	52
Tableau 11 Mesure de la densité apparente et tassée pour notre mix à cookies	55
Tableau 12. Conformités des emballages présélectionnés pour les fonctions primaires, secondaires et spécifiques.....	55
Tableau 13. Paramètres utilisés pour le test de texture	60
Tableau 14. Grille d'évaluation des emballages présélectionnés	63
Tableau 15. Mentions obligatoires apposées sur l'étiquette du produit Bake Free	65
Tableau 16. Additifs utilisés dans le mix - code, nom, rôle, quantité maximale, ingrédient le contenant, produit autorisé à le contenir.....	67
Tableau 17. Mesure du temps d'induction à différentes températures pour le mix à cookies Bake Free (A)	69
Tableau 18. Plan de prise d'essais pour la colorimétrie.....	72
Tableau 19. Moyenne des résultats obtenus pour les paramètres L^* , a^* , b^* du jour 0 à la semaine 7.....	73
Tableau 20. Moyenne des résultats obtenus pour les paramètres L^* , a^* , b^* pour la référence et les échantillons de la semaine 7 et calcul du ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔE^*	74
Tableau 21. coût d'achat du mix pour cookies Bake Free.....	75
Tableau 22. Valeurs nutritionnelles pour 100 et 500 grammes de mix	77
Tableau 23. Valeurs nutritionnelles par portion et apport de référence (%) pour un adulte type.....	77
Tableau 24 mesure de l'activité de l'eau pour le mix à cookies Bake Free (A) et un mix à spéculoos Dutch Bakery (B), poudre de Bake Free cookies (C).....	86
Tableau 25 Mesures de la teneur en humidité du mix à cookies	87
Tableau 26 Comparaison du pH min pour le développement de microorganismes en relation avec le pH d'aliments (source : Techniques de préparation et de conservation des aliments, (Blecker, 2016)	88
Tableau 27. Milieux de culture utilisés pour l'analyse du produit Bake Free, signification, température d'incubation et microorganismes étudiés.....	89
Tableau 28. Résultat de l'analyse microbiologique après 36 heures d'analyse.....	89
Tableau 29. Résultat de l'analyse microbiologique comparé aux valeurs fixées dans le cahier des charges.	90
Tableau 30 Méthodes statistiques utilisées pour chaque variable	97
Tableau 31 Résultats du classement des 3 cookies traités par comparaison de k échantillons avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	98
Tableau 32 Résultats du classement des 3 variétés de cookies Bake Free traités par comparaison de k échantillons avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	99
Tableau 33 Comparaison du classement des cookies pour le groupe jeune avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	101

Tableau 34 Comparaison du classement des cookies pour le groupe adulte avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	101
Tableau 35 Comparaison du classement des cookies pour le groupe de sexe féminin avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	101
Tableau 36 Comparaison du classement des cookies pour le groupe de sexe masculin avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	101
Tableau 37 Comparaison du classement des cookies en fonction d'une consommation épisodique avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,07 %.	102
Tableau 38 Comparaison du classement des cookies en fonction d'une consommation régulière avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	102
Tableau 39 Comparaison du classement des cookies en fonction d'un régime alimentaire non spécifique avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.	102
Tableau 40 Comparaison du classement des cookies en fonction d'un régime alimentaire de type « bio » avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,59 %.	102
Tableau 41 : Commentaires groupés par sujet illustrés de quelques exemples	103
Tableau 42 Commentaires des participants concernant le mode opératoire ou les cookies	107
Tableau 43 Répartition des participants (%) sur base de l'âge, le genre et la fréquence de consommation de cookies pour l'évaluation de la mise en œuvre du mix et de l'étude sensorielle	109
Tableau 44 Mode opératoire pour la préparation de cookies à partir du mix	110
Tableau 45. Paramétrage du rhéomètre pour effectuer les mesures d'amplitudes et de fréquences	113
Tableau 46 Analyse SWOT	124
Tableau 47 la composition, la contribution (%) et les alternatives biologiques aux ingrédients du mix pour cookies Bake Free	126

Table des figures

Figure 1. Concurrents indirects et directs dans le domaine de la pâtisserie	8
Figure 2. Logo de la marque Bons Plaisirs	11
Figure 3. Logo de la marque Orgran.....	12
Figure 4. Logo de la marque Exquidia.....	15
Figure 5 Nombre de participants cumulés à l'enquête de consommation	21
Figure 6. Logo Bake Free	35
Figure 7. Formulation pour des cookies aux pépites de chocolat sans gluten, œuf et produit laitier	48
Figure 8.Boîte cylindrique métallique avec couvercle intérieur (The Box, réf. PL 391)	57
Figure 9 Boîte cylindrique en carton	57
Figure 10 Bocal en verre (Bouteilles et bocaux, Bouteille et bocaux, réf. « 750 ml pot avec fermeture mécanique “Rocco” », 10,6 x 12,1 mm sans bouchon)	57
Figure 11 Sachets en papier (Bio4pack, réf. 620059).....	58
Figure 12 Doypack à large goulot avec bouchon (Thimonnier.fr)	58
Figure 13. Évolution de la dureté du cookie élaboré à partir du mix Bake Free sur 10 jours	61
Figure 14. Dureté du cookie élaboré à partir du mix Bake Free dans différents matériaux après 10 jours comparés à celle de départ (J0).....	61
Figure 15. Évaluation des emballages présélectionnés.....	64
Figure 16. Temps d'induction à différentes températures pour le mix à cookies Bake Free (A).....	70
Figure 17. Extrapolation du temps d'induction à 20 °C pour le mix à cookies Bake Free (A).....	70
Figure 18. schéma de l'espace colorimétrique Hunter Lab	72
Figure 19. Évolution graphique du paramètre L* sur 7 semaines	73
Figure 20. Évolution graphique du paramètre b* sur 7 semaines.....	73
Figure 21. Évolution graphique du paramètre a* sur 7 semaines	73
Figure 22. Pyramide alimentaire - Source : Food in action	78
Figure 23.Comparaison des valeurs nutritionnelles du produit Bake Free à d'autres produits	79
Figure 24. Comparaison des valeurs énergétiques du produit Bake Free à d'autres produits	80
Figure 25. Diagramme de fabrication du mix Bake Free.....	81
Figure 26 Risque d'altération de l'aliment en fonction de la valeur de l'activité de l'eau(Karoui, 2015).	86
Figure 27 Appréciation (moyenne) des cookies concurrents.....	98
Figure 28 Appréciation (moyenne) des trois variétés de cookies Bake Free.....	99
Figure 29 Cookies préparées manuellement.....	109
Figure 30 Cookies préparées au robot pâtissier	110
Figure 31 Exemple de mode d'emploi sous forme d'icône	111
Figure 32 Comparaison de l'appréciation du visuel, de l'odeur, de la texture et du gout lors des tests hédoniques et l'évaluation de la mise en œuvre	112
Figure 33 Amplitude pour la pâte à cookies Bake Free (à gauche) et pour la pâte à cookies Dutch Bakery (à droite).....	114
Figure 34 Réponse des pâtes à cookies Baking Free et Dutch Bakery.....	114
Figure 35 Structure d'un business model (Osterwalder et al., 2011).....	119

Table des équations

Équation 1 Calcul de la taille de l'échantillon pour une étude de marché.....	20
Équation 2. Évaluation du coût d'un emballage	59
Équation 3. Évaluation de la conservation d'un emballage.....	59
Équation 4. Formule pour le calcul de la différence de couleur totale	74
Équation 5 Calcul de la teneur en humidité	87

Table des matières

1	Introduction	1
2	Étude marketing	3
2.1	<i>Recherche documentaire</i>	3
2.1.1	Analyse PESTEL	3
2.1.1.1	Facteurs politiques	3
2.1.1.2	Facteurs économiques	3
2.1.1.3	Facteurs socioculturels	5
2.1.1.3.1	Facteur démographique	5
2.1.1.3.2	Formation	5
2.1.1.3.3	Distribution des revenus	5
2.1.1.4	Facteurs technologiques	6
2.1.1.4.1	Environnement « brevets »	6
2.1.1.5	Facteurs environnementaux	6
2.1.1.6	Facteurs Légaux	7
2.1.1.6.1	Législation alimentaire	7
2.1.2	Concurrent	7
2.1.2.1	Vue d'ensemble	7
2.1.2.1.1	Produits finis exempts des 14 allergènes	8
2.1.2.1.2	Produits finis exempts d'au moins un allergène	9
2.1.2.1.3	Mix exempts des 14 allergènes	9
2.1.2.1.3.1	Ajout lors de la mise en œuvre d'au moins un des 14 allergènes	9
2.1.2.1.3.2	Pas d'ajout lors de la mise en œuvre d'allergène repris dans la liste des 14 (concurrents directs)	10
2.1.2.1.4	Mix exempt d'au moins un allergène	10
2.1.2.2	Concurrents directs	11
2.1.2.2.1	Bons plaisirs	11
2.1.2.2.2	Orgran	12
2.1.2.2.3	Exquidia	15
2.1.2.3	Proposition de valeur	16
2.2	<i>Enquête consommateur</i>	17
2.2.1	Analyse du problème posé	17
2.2.2	Définition des objectifs	17
2.2.3	Choix d'une méthodologie	18
2.2.4	Recueil de l'information	18
2.2.4.1	Élaboration du questionnaire	18
2.2.4.1.1	Données démographiques : répartie en deux salves de questions, au début et à la fin du questionnaire	18
2.2.4.1.2	Données concernant les habitudes culinaires	18
2.2.4.1.3	Données sur notre gamme proprement dite	19
2.2.5	Taille de l'échantillon	20
2.2.6	Traitement et analyse des données	20
2.2.6.1	Associations contactées	20
2.2.6.2	Résultats et commentaires	21
2.2.6.2.1	Nombre de participants	21
2.2.6.2.2	Quel est le public qui utilise les produits "sans allergène"	21
2.2.6.2.2.1	Personnes allergiques ou intolérantes	21
2.2.6.2.2.2	Individus non allergiques ou intolérants mais qui sont sensibilisés à la problématique des allergènes	22
2.2.6.2.3	Quel type de produit consomme-t-il ? À quelle fréquence ? Par quel canal de distribution achète-t-il leurs produits ?	22
2.2.6.2.4	Quel budget serait-il prêt à mettre ?	23
2.2.6.3	Conclusions et perspectives	23
2.3	<i>Positionnement</i>	23
2.4	<i>Conclusion</i>	23
3	Cahier des charges	25
3.1	<i>Service et société</i>	25
3.1.1	Produit simple d'utilisation	25
3.1.2	Packaging	25

3.1.3	Emballage	25
	Fonctions primaires	25
	Fonctions secondaires	26
	Fonctions spécifiques	26
3.1.4	Étiquetage	27
3.1.5	Prix	28
3.1.6	Produit végétarien/végétalien	28
3.2	<i>Santé</i>	28
3.2.1	Allergènes	28
3.2.2	Valeur nutritionnelle	30
3.3	<i>Sécurité</i>	30
3.3.1	Dangers chimiques	31
3.3.1.1	Métaux	31
3.3.1.2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	31
3.3.1.3	Dioxines et PCB	31
3.3.1.4	3-chloropropanediol (3-MCPD) et esters d'acides gras de glycidol	31
3.3.1.5	Mélamine	32
3.3.1.6	Toxine endogène des plantes	32
3.3.1.7	Allergènes	32
3.3.2	Dangers physiques	32
3.3.3	Dangers microbiologiques	32
3.4	<i>Satisfaction</i>	34
3.5	<i>Conclusion</i>	34
4	Development du produit	35
4.1	<i>Sélection du nom de marque et du logo du produit</i>	35
4.2	<i>Techno fonctionnalité des ingrédients</i>	36
4.2.1	Farine de froment	36
4.2.1.1	Amidon	36
4.2.1.2	Protéines	36
4.2.1.2.1	Protéines non hydrosolubles	37
4.2.1.2.2	Protéines hydrosolubles	37
4.2.1.2.3	Effets combinés	37
4.2.2	Sucre et sirop	38
4.2.3	Matières grasses	38
4.2.4	Produits laitiers	38
4.2.5	Œufs	38
4.2.5.1	Vitellus	39
4.2.5.2	Albumen	39
4.2.6	Additifs	39
4.2.6.1	Additif technologique	39
4.2.6.2	Agents gélifiants et épaississants	40
4.2.6.3	Agents émulsifiants	40
4.2.6.4	Agents antimottants ou antiagglomérants	40
4.2.6.5	Agents levants	41
4.2.6.6	Pâte à cookies	41
4.2.7	Processus de fabrication	41
4.2.8	Résumé des propriétés des ingrédients principaux	42
4.2.9	Alternative aux ingrédients allergisants	43
4.2.9.1	La farine de blé	43
4.2.9.1.1	Le maïs	44
4.2.9.1.2	Le riz (<i>Oryza Sativa</i>)	44
4.2.9.1.3	La pomme de terre	44
4.2.9.1.4	Le pois	44
4.2.9.1.5	Les protéines	44
4.2.9.1.6	Amidon	45
4.2.9.1.7	Substances anti-nutritionnelles	45
4.2.9.1.8	Avoine (<i>Avena Sativa</i>), seigle, sorgho, millet, orge, manioc, « yams »	45
4.2.9.1.9	Substituts des protéines « prolamines »	45
4.2.9.2	Substituts d'œufs	45

4.2.9.3	Lait et dérivés	46
4.2.9.4	Matière grasse	46
4.2.9.5	Autres approches pour améliorer la qualité des produits sans allergène.....	46
4.2.10	Résumé des alternatives	47
4.2.11	Conclusion	47
4.3	<i>Formulation</i>	47
4.3.1	Formule de départ	48
4.3.2	Évolution.....	48
4.3.2.1	Sources d'amidons	50
4.3.2.2	Protéines de pois.....	51
4.3.2.3	Poudres levante	51
4.3.2.4	Diversification de la formule du mix pour cookies.....	52
4.3.2.5	Analyse sensorielle.....	52
4.3.3	Formulation finale.....	52
4.3.4	Conclusions et perspectives	53
4.4	<i>Caractérisation de la formule finale</i>	53
4.4.1	Service et société.....	54
4.4.1.1	Produit simple d'utilisation	54
4.4.1.2	Emballage.....	54
4.4.1.2.1	Présélections sur base du cahier de charge.....	54
4.4.1.2.1.1	Mesure de la densité du mix pour cookies	54
4.4.1.2.1.2	Emballages présélectionnés	55
4.4.1.2.2	Évaluation des emballages sélectionnés	58
4.4.1.2.2.1	Coût.....	59
4.4.1.2.2.2	Conservation du produit.....	59
4.4.1.2.2.3	Praticité	59
4.4.1.2.2.4	Cahier de charge spécifique	59
4.4.1.2.2.5	Transport	62
4.4.1.2.2.6	Résistance.....	62
4.4.1.2.2.7	Seconde vie	62
4.4.1.2.2.8	Résultats de l'évaluation des emballages sélectionnés	62
4.4.1.2.3	Conclusions et perspectives.....	64
4.4.1.3	L'étiquetage.....	65
4.4.1.3.1	Oxydation des lipides	68
4.4.1.3.1.1	Matériel et méthode	68
4.4.1.3.1.2	Résultat et discussion	69
4.4.1.3.2	Colorimètre.....	71
4.4.1.3.2.1	Matériel et méthode	71
4.4.1.3.2.2	Résultat et discussion	72
4.4.1.4	Prix de revient	75
4.4.1.5	Produit adapté aux végétaliens et végétariens.....	76
4.4.1.6	Conclusions et perspectives	76
4.4.2	Santé.....	76
4.4.2.1	Allergènes.....	76
4.4.2.2	Valeurs nutritionnelles	77
4.4.2.3	Conclusions et perspectives	80
4.4.3	Sécurité	80
4.4.3.1	Diagramme de fabrication.....	80
4.4.3.2	Dangers chimiques	83
4.4.3.2.1	Métaux.....	83
4.4.3.2.2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques.....	84
4.4.3.2.3	Dioxines et PCB	84
4.4.3.2.4	3-chloropropanediol (3-MCPD) et esters d'acides gras de glycidol	84
4.4.3.2.5	Mélamine.....	84
4.4.3.2.6	Toxine endogène des plantes.....	84
4.4.3.2.7	Allergènes.....	84
4.4.3.3	Dangers physiques.....	84
4.4.3.4	Dangers biologiques	85
4.4.3.4.1	Activité de l'eau	85
4.4.3.4.1.1	Matériel et méthode	85
4.4.3.4.1.2	Résultat et discussion	86
4.4.3.4.2	Teneur en humidité.....	87

4.4.3.4.2.1	Matériel et méthode	87
4.4.3.4.2.2	Résultat et discussion	87
4.4.3.4.3	pH	87
4.4.3.4.3.1	Matériel et méthode	88
4.4.3.4.3.2	Résultat et discussion	88
4.4.3.4.4	Analyses microbiologiques	88
4.4.3.4.4.1	Matériel et méthode	88
4.4.3.4.4.2	Résultat et discussion	89
4.4.3.5	Conclusions et perspectives	91
4.4.4	Satisfaction	92
4.4.4.1	Études sensorielles	92
4.4.4.1.1	Organisation de la séance d'essais hédoniques	93
4.4.4.1.1.1	Sélection de la méthodologie pour l'évaluation sensorielle	93
4.4.4.1.1.2	Questionnaire	93
4.4.4.1.1.3	Sélection du panel de jury	94
4.4.4.1.1.4	Préparation et déroulement des séances	95
4.4.4.1.2	Résultats & interprétations	96
4.4.4.1.2.1	Traitement des résultats	96
4.4.4.1.2.2	Interprétations des résultats	97
4.4.4.1.3	Conclusions et perspectives	103
4.4.4.2	Évaluation de la mise en œuvre	104
4.4.4.2.1	Procédures (manuelle et auto)	105
4.4.4.2.2	Critères d'évaluation	105
4.4.4.2.3	Prétest	105
4.4.4.2.4	Résultats et discussion	105
4.4.4.2.4.1	Mise en œuvre	105
4.4.4.2.4.2	Instruction du mode opératoire	106
4.4.4.2.4.3	Évaluation du résultat	107
4.4.4.2.4.4	Questions démographiques	108
4.4.4.2.4.5	Cookies en image	109
4.4.4.2.5	<i>Mode opératoire final</i>	110
4.4.4.2.6	Conclusions et perspectives	111
4.4.4.3	Confirmation que de la mise en œuvre donne bien un cookie	112
4.4.4.3.1	Matériels et méthodes	112
4.4.4.3.1.1	Viscosité Brookfield	112
4.4.4.3.1.2	Rhéomètre	112
4.4.4.3.2	Résultats et discussion	113
4.4.4.3.2.1	Viscosité Brookfield	113
4.4.4.3.2.2	Rhéomètre	113
4.4.4.3.3	Conclusions et perspectives	115
4.4.4.4	Conclusions et perspectives	115
5	Conclusion et perspectives	116
5.1	<i>Conclusion</i>	116
5.2	<i>Perspectives</i>	118
5.2.1	Business plan	118
5.2.1.1	Segments clients	119
5.2.1.2	Proposition de valeur	119
5.2.1.3	Canaux	119
5.2.1.4	Relation client	120
5.2.1.5	Flux de revenus	121
5.2.1.6	Ressources clés	122
5.2.1.6.1	En phase de lancement	122
5.2.1.7	En phase de croissance	122
5.2.1.8	Activités clés	122
5.2.1.8.1	Production	122
5.2.1.9	Disponibilité vis-à-vis de la clientèle	122
5.2.1.10	Partenaires clés	123
5.2.1.11	Structure de coûts	123
5.2.1.11.1	Coûts fixes	123
5.2.1.11.2	Coûts variables	123
5.2.1.12	Analyse SWOT	123

5.2.1.13	Autre aspect santé.....	125
5.2.1.13.1	Bio.....	126
5.2.1.14	Life Cycle Assessment.....	127
6	Bibliographie.....	128
	Annexes	138
	<i>Annexe 1 : Composition des essais de cookies « pépites de chocolat »</i>	<i>138</i>
	<i>Annexe 2: Sélection sur base de descripteurs définis des cookies à comparer parmi un panel de cookies disponibles dans le commerce</i>	<i>140</i>
	<i>Annexe 3: Modes opératoires manuelle et au robot pâtissier</i>	<i>141</i>
	<i>Annexe 4 : Évaluation du mode opératoire du mix cookies.....</i>	<i>143</i>
	<i>Annexe 5 : Liste des prix des ingrédients.....</i>	<i>147</i>
	<i>Annexe 6 : Cahier des charges « Produit »</i>	<i>149</i>
	<i>Annexe 7 : Séance de créativité : packaging Cookies.....</i>	<i>151</i>
	<i>Annexe 8: Formulaire de réponse de la séance des tests hédoniques</i>	<i>156</i>
	<i>Annexe 9: Résultats analyse microbiologique</i>	<i>162</i>
	<i>Annexe 10: Comparaison aux concurrents des valeurs nutritionnelles</i>	<i>163</i>
	<i>Annexe 11: Valeurs nutritionnelles des ingrédients</i>	<i>165</i>
	<i>Annexe 12: Calcul des valeurs nutritionnelles pour le mix Bake Free.....</i>	<i>166</i>
	<i>Annexe 13 Fiche des ingrédients.....</i>	<i>167</i>

1 Introduction

En Belgique, 200 000 et 400 000 individus seraient touchés par une allergie ou une intolérance alimentaire. Elle est plus commune chez l'enfant (3 à 8%) que chez l'adulte (1 à 3%). Ce n'est pas un phénomène statique : leurs nombres auraient doublé depuis les 15 dernières années. Outre son impact sur la santé qui peut aller d'une simple gêne à une morbidité importante pouvant même entraîner le décès de la personne, les conséquences de cette situation sur les habitudes alimentaires peuvent être également considérables : restrictions alimentaires concernant certains produits ou restaurants, remplacement d'aliments par des produits de niche plus coûteux, etc.

Les allergies et les intolérances alimentaires sont un réel souci de santé publique à prendre en considération.

Le marché ne s'y trompe pas. Dans nos magasins, grandes surfaces ou magasins spécialisés, l'offre de produits ciblant un ou plusieurs allergènes alimentaires ne cesse d'augmenter. Il n'est pas simple de s'y retrouver, car si un produit peut être consommé dans le cas spécifique d'une allergie, il contient d'autres allergènes. De plus, dans certains produits à préparer, l'ajout d'ingrédients supplémentaires apporterait de nouveaux allergènes. Il est ainsi pertinent de penser qu'un produit pouvant convenir à l'ensemble de ce groupe de consommateurs ouvrirait une voie innovante.

Les allergènes alimentaires font partie des ingrédients de base des produits consommés quotidiennement en Belgique, comme notamment le pain, les pâtes et les biscuits, mais également les produits laitiers pour ne citer que ceux qui sont consommés en grande quantité. Les remplacer est non seulement une nécessité de santé publique, mais devient un défi technologique, car ces ingrédients allergisants interviennent directement dans les caractéristiques physico-chimiques des aliments concernés.

C'est dans le cadre de notre Master en Management de l'Innovation et de la Conception des Aliments que nous avons voulu relever le défi de proposer et de développer un produit pâtissier simple à mettre en œuvre, qui conviendrait à la majorité des personnes allergiques ou intolérantes. Pour ce faire, nous avons décidé de travailler sur la base de la législation européenne en la matière qui relève 14 allergènes alimentaires.

La conception de ce produit ne se limite pas uniquement à la partie formulation, mais doit prendre en considération l'ensemble des facettes du développement d'un produit tel que notamment l'emballage, la sécurité alimentaire et son positionnement marketing.

Pour répondre à ce défi, nous avons fait appel à l'ensemble des ressources, infrastructures et outils mis à notre disposition dans le cadre de ce projet : du laboratoire de formulation et science des aliments, en passant par celui des sciences des denrées alimentaires, du laboratoire d'analyses sensorielles et la Smart Gastronomy Lab. Nous avons également validé nos résultats par une analyse statistique lorsque c'était pertinent.

Afin de structurer notre démarche, un plan de travail a été établi.

Il consiste, dans une première étape, en une étude du marché, basée tout d'abord sur une recherche documentaire permettant de cadrer ce marché à travers l'analyse de plusieurs axes (politique, économique, socio-économique, technologique, environnemental et légal) ainsi que l'analyse de la concurrence.

Cette recherche, est complétée par une enquête auprès des consommateurs afin d'identifier notre public cible et positionnement sur un marché concurrentiel.

Dans une deuxième étape, l'élaboration d'un cahier des charges permet de servir de guide tout au long de la phase de recherche et de développement du produit. En d'autres mots, nous avons décrit nos objectifs opérationnels. Ce cahier des charges est structuré autour de cinq thèmes regroupant l'ensemble des problématiques à prendre en compte pour un développement cohérent de produit : service, société, sécurité, santé et satisfaction.

La troisième étape prend en compte le détail des démarches effectuées et des réponses obtenues permettant de valider nos objectifs de départ définis dans le cahier des charges. Citons, notamment la phase de développement du produit en tant que tel qui se basera sur une recherche bibliographique des alternatives technofonctionnelles aux ingrédients allergisants ; la mise au point des formulations au laboratoire ; les démarches effectuées pour sélectionner un emballage et définir l'étiquette du produit ; les analyses déterminant les conditions de conservation du produit ; les tests hédoniques et de mise en œuvre du mix permettant d'évaluer l'acceptabilité du produit auprès des consommateurs potentiels.

Et enfin, nous tirerons les conclusions et lancerons des perspectives dans le cadre de projet.

2 Étude marketing

Afin de valider le concept du développement d'un produit pâtissier simple à mettre en œuvre, qui conviendrait à la majorité des personnes allergiques ou intolérantes, il est nécessaire de définir le cadre macro-économique ainsi que la concurrence sur le marché belge dans lequel s'insère ce produit. Ensuite, une enquête quantitative permettra de définir la cible de clients potentiels. Et enfin, de positionner le produit à développer sur ce marché concurrentiel.

2.1 Recherche documentaire

La recherche documentaire s'articule autour de deux axes. Le premier axe permettra d'avoir une vue globale sur le marché économique belge et de ses perspectives. Le deuxième axe détaillera la concurrence sur le marché des produits pâtissiers sans allergène.

2.1.1 Analyse PESTEL

L'analyse PESTEL est un modèle qui permet à travers le développement de six catégories de dessiner les influences macro-environnementales à prendre en compte pour la viabilité d'un projet.

Dans un premier temps, pour des raisons d'investissement et de logistique, l'activité sera développée uniquement sur le marché belge. L'analyse sera donc focalisée sur ce marché.

2.1.1.1 Facteurs politiques

En Belgique, les différentes politiques tant fiscales que sociales sont tributaires des gouvernements de coalition en place. La tendance actuelle est à la mise en place de mesures libérales. Cependant, les différents niveaux de pouvoir (fédéral, régional voir communautaire et provincial) ne favorisent pas toujours un environnement cohérent. Pour ces raisons, baser sa stratégie financière sur des avantages fiscaux est à éviter.

Bien que le contexte économique international soit incertain (les attaques terroristes, les tensions géopolitiques telles que le Brexit et la crise des réfugiés, négociation des traités économiques internationaux...), l'économie belge bénéficie de l'effet protecteur de l'Europe. En effet, en Europe, la consommation privée a été le principal moteur de l'activité économique en 2016 en zone euro et elle devrait continuer à la soutenir sur l'horizon 2017-2018.

En Belgique, la croissance économique en 2016 a été principalement portée par la demande intérieure et plus particulièrement par la consommation des ménages. L'augmentation du pouvoir d'achat en 2016, résultant d'une part d'une hausse des salaires, et d'autre part, d'une augmentation de l'emploi, a soutenu l'activité économique. Malgré une inflation en hausse, cette situation est favorable pour les affaires liées au commerce.

2.1.1.2 Facteurs économiques

La Belgique est parmi les pays les plus industrialisés d'Europe (SPF Economie, 2017). Comme elle manque de ressources naturelles, elle importe en grande quantité des matières premières et les transforme en grande partie pour l'exportation. Les exportations représentent environ les deux tiers du PIB et environ les trois quarts du commerce extérieur de la Belgique se fait avec d'autres pays de l'UE. Les infrastructures de transport très développées de la Belgique sont étroitement liées à celles de ses voisins.

Son port principal, Anvers, est l'un des plus achalandés au monde. La Belgique dispose d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et productive, et l'économie est diversifiée (« PESTEL Analysis Of Belgium Politics Essay », 2013).

Selon les prévisions de printemps de la Commission européenne publiées en mai 2017 (European Commission, 2017), l'Union européenne a enregistré une croissance de son PIB de 1,9 % en 2016 et l'activité devrait progresser à un rythme similaire en 2017 (1,9 %) et en 2018 (1,9 %).

La situation conjoncturelle en Belgique est plutôt favorable. Bien qu'en croissance depuis 2014, le produit intérieur brut (PIB) ne progressera que de 1,2 % en 2016 après 1,5 % en 2015 avant de s'accélérer à nouveau en 2017 et 2018, avec respectivement 1,5 % et 1,7 % de hausse, selon les prévisions de printemps de la Commission européenne.

Dans le commerce de détail à prédominance alimentaire (supérettes, supermarchés et assimilés), la croissance du chiffre d'affaires s'est nettement accélérée en 2016, inscrivant la quatrième hausse annuelle consécutive. La croissance dans ce secteur y est remarquable depuis 2008 et cette dynamique contraste avec celle observée dans le commerce de détail alimentaire spécialisé, qui enregistre une progression de ses ventes moins rapide sur cette période. Le centre de gravité se déplace donc vers les petites et grandes surfaces au détriment des plus petits acteurs spécialisés.

Le commerce électronique continue de se développer en Belgique. À cet égard, il est inquiétant de constater que les acheteurs en ligne en Belgique achètent beaucoup plus souvent à l'étranger que ce n'est le cas dans les pays voisins. Cette tendance s'est encore renforcée ces dernières années. Elle entraîne une perte de chiffre d'affaires et d'emplois pour les entreprises belges ainsi qu'une baisse des recettes fiscales.

Selon la Commission européenne, les principaux risques pour l'économie belge sont de nature exogène. Le Brexit, les incertitudes qui entourent la formation du gouvernement allemand suite aux élections et les velléités de politiques commerciales protectionnistes (affirmées ou plausibles) de certains partenaires commerciaux historiques pourront avoir des incidences plus ou moins prononcées sur certains secteurs.

L'inflation totale en Belgique est à la baisse (1,9 % en moyenne contre 2,0% au deuxième trimestre et 3,0% au premier trimestre 2017) mais reste supérieure à celles des principaux pays voisins (Allemagne, France et Pays-Bas). Elle serait expliquée par une forte diminution du rythme de progression des prix des produits énergétiques. L'inflation sous-jacente a quant à elle légèrement progressé au cours du troisième trimestre, se situant à 1,7 % en moyenne, en raison de l'augmentation de l'inflation pour les produits alimentaires transformés, les services et les produits industriels non énergétiques.

Cette accélération du rythme de progression des prix pour ce groupe de produits est due à la forte hausse de l'inflation des produits laitiers (en raison de l'augmentation de l'inflation pour le fromage, le lait et les œufs), et dans une moindre mesure des boissons alcoolisées (principalement en raison du vin) ainsi que des huiles et graisses (principalement en raison de la forte accélération de l'inflation du beurre). L'inflation du beurre en Belgique a fortement augmenté, de 0,5 % au troisième trimestre 2016 jusqu'à 21,0 % au cours du trimestre sous revue, en raison de l'évolution du prix sur le marché mondial qui a doublé entre avril 2016 et septembre 2017.

La place de plus en plus importante des grandes et moyennes surfaces (GMS) au détriment des plus petites structures devra être prise en compte dans le choix du réseau de distribution.

2.1.1.3 Facteurs socioculturels

Ces données ont pour but de définir dans les grandes lignes les populations cibles³.

2.1.1.3.1 Facteur démographique

En janvier 2017, la population belge s'élevait à plus de 11.000.000 de personnes. Elle est en augmentation de 7% depuis 2007 (6,5% pour les femmes et 7,5% pour les hommes) (« Population par lieu de résidence, nationalité, état civil, âge et sexe », 2018). L'augmentation la plus forte se retrouve en région bruxelloise avec une progression de 16% alors qu'en Flandre l'on tourne autour de 6,5% et en Wallonie de 5%.

La Flandre regroupe 58% de la population, la région bruxelloise 10% et la Région wallonne 32%.

Les femmes représentent 51% et les hommes 49% de la population totale belge.

Les projections démographiques montrent une augmentation de la population totale belge de plus de 9% d'ici l'horizon 2030 (ISSP, 2015).

Le pourcentage de la population belge touchée par une allergie ou une intolérance alimentaire se situe entre 2 et 4% soit entre 220.000 et 440.000 individus (Centre d'information et de recherche sur les intolérances et l'hygiène alimentaire, août-19-2018). Il semblerait que ce nombre ait doublé en 10 à 15 ans. Elle serait deux fois plus fréquente chez l'enfant que chez l'adulte (Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire, 2018).

Aucune information concernant le taux de personnes non allergiques ou intolérantes alimentaires, mais sensibilisées à la problématique des allergènes n'a pu être récoltée. L'enquête de consommation tentera d'y apporter une réponse.

2.1.1.3.2 Formation

En Belgique, 33% de la population âgée entre 15 et 64 ans ont un diplôme d'étude supérieure et 28% ont un niveau d'étude équivalent au primaire ou au secondaire inférieur⁴ (EuroStat, 2016). De 1987 à 2016, le taux de la population ayant un diplôme de primaire ou sans diplôme est passé de 38,7% à 13,9% (StatBel, 2016).

Aucune tendance n'a été mise en évidence concernant l'établissement d'un lien entre le niveau d'éducation et le taux d'allergique et intolérant alimentaire.

2.1.1.3.3 Distribution des revenus

Suivant le communiqué de presse du SPF Économie d'octobre 2017 :

En 2015, le revenu net imposable des Belges atteignait en moyenne 17.698 euros ;

La Flandre reste la région affichant les revenus les plus élevés ;

Bruxelles reste la région où les revenus moyens sont les moins élevés ;

³ Ces données nécessiteraient d'être plus détaillées et demanderait une analyse plus approfondie qu'il n'est pas possible d'effectuer à ce stade du travail.

⁴ Ce pourcentage est poussé vers le haut par la population âgée de 44 ans et plus. Le pourcentage d'éducation pour ce niveau, descend à 17% pour une population âgée entre 15 et 44 ans.

En 2015, la province du Brabant flamand arrivait toujours en tête du classement des revenus moyens par habitant au niveau provincial suivi par le Brabant wallon. Cependant, ces chiffres ne donnent pas d'information concernant la distribution des revenus.

Un lien positif entre les allergies, tous types confondus et les classes plus aisées aurait été mis en évidence ; de même que dans les villes et dans les pays de l'Ouest (Centre d'information et de recherche sur les intolérances et l'hygiène alimentaire, août-19-2018).

2.1.1.4 Facteurs technologiques

L'analyse de l'environnement technologique se divise en deux parties distinctes : les brevets déposés, l'environnement concurrentiel et l'analyse de la technofonctionnalité des ingrédients considérés comme allergènes et devant être remplacés. Ce deuxième point sera développé dans le chapitre 4.2. Étude des alternatives aux ingrédients allergisants utilisés en pâtisserie.

2.1.1.4.1 Environnement « brevets »

Afin d'identifier au mieux l'environnement concurrentiel d'un point de vue technologique (formulation du mix, procédé de fabrication), une recherche des brevets déposés a été effectuée. L'étendue des recherches, et surtout de l'analyse à effectuer, est titanesque (cf. tableau 1). Le nombre diminue fortement mais reste important lorsque l'on se limite aux recettes de cake sans allergènes, entre 1.000 et 2.000.

Tableau 1 Nombre de brevets trouvés par mots-clés dans Google Patent

MOTS CLÉS RECHERCHÉS (GOOGLE PATENT, SD)	NOMBRE DE BREVETS TROUVÉS
ALLERGEN	56.600
GLUTEN-FREE	36.500
EGG-FREE	242.00
EGG-FREE CAKE RECIPE	2.230
ALLERGEN-FREE CAKE RECIPE	1.140
GLUTEN-FREE CAKE RECIPE	1.490

Il en ressort que le marché des pâtisseries sans allergènes est concurrentiel. Cependant, le nombre de brevets à analyser est trop important pour avoir une tendance globale.

L'utilisation de la classification internationale des brevets (Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, 2006) qui groupe les brevets selon les différents domaines technologiques auxquels ils appartiennent pourrait permettre d'avoir une vue plus synthétique.

2.1.1.5 Facteurs environnementaux

Enjeux mondiaux, la protection de l'environnement et la lutte contre le changement climatique font l'objet d'une action commune des pays européens. En 2013 (Commission Européenne, 2013), une décision a été établie afin de :

- Préserver la pureté de l'air, des océans et d'autres ressources ;
- Exploiter durablement les terres et les écosystèmes ;
- Maintenir le changement climatique dans des limites gérables.

En tant qu'acteur mondial, l'UE joue un rôle de premier plan pour encourager le développement durable au niveau international (Institut de la Francophonie pour le Développement Durable, 2016).

Dans le cadre de notre projet, il sera difficile d'évaluer précisément l'impact de l'activité sur l'environnement. Il est clair cependant qu'il est essentiel d'inclure les critères d'impact environnemental à chaque niveau de prise de décision stratégique.

2.1.1.6 Facteurs Légaux

Afin de mener à bien le projet, il a été décidé de prendre en compte deux niveaux de législation :

- Législation relative à la bonne pratique industrielle dans l'agroalimentaire
- Législation spécifique à notre projet, à savoir, les allergènes alimentaires.

Ce deuxième point sera développé dans le chapitre « 3.2. Santé » du cahier des charges.

2.1.1.6.1 Législation alimentaire

L'objectif de la législation alimentaire est d'assurer un niveau élevé de protection de la vie et de la santé des personnes et de protéger les intérêts des consommateurs ainsi que la libre circulation des biens au sein des frontières européennes.

Au niveau européen, le règlement (CE) n°178/2002, appelés aussi « General food Law », établit les définitions de base, les principes généraux de base et les prescriptions générales de la législation alimentaire. Il constitue le fondement légal de toutes les normes alimentaires spécifiques de la législation secondaire, comme les normes d'étiquetage, les normes sur les additifs, les normes sur les contaminants, etc. Ce règlement met en œuvre une approche intégrée « de la ferme à l'assiette », incluant chaque secteur et chaque opérateur de la chaîne alimentaire. C'est le règlement clé à prendre en compte pour tout projet « alimentaire ».

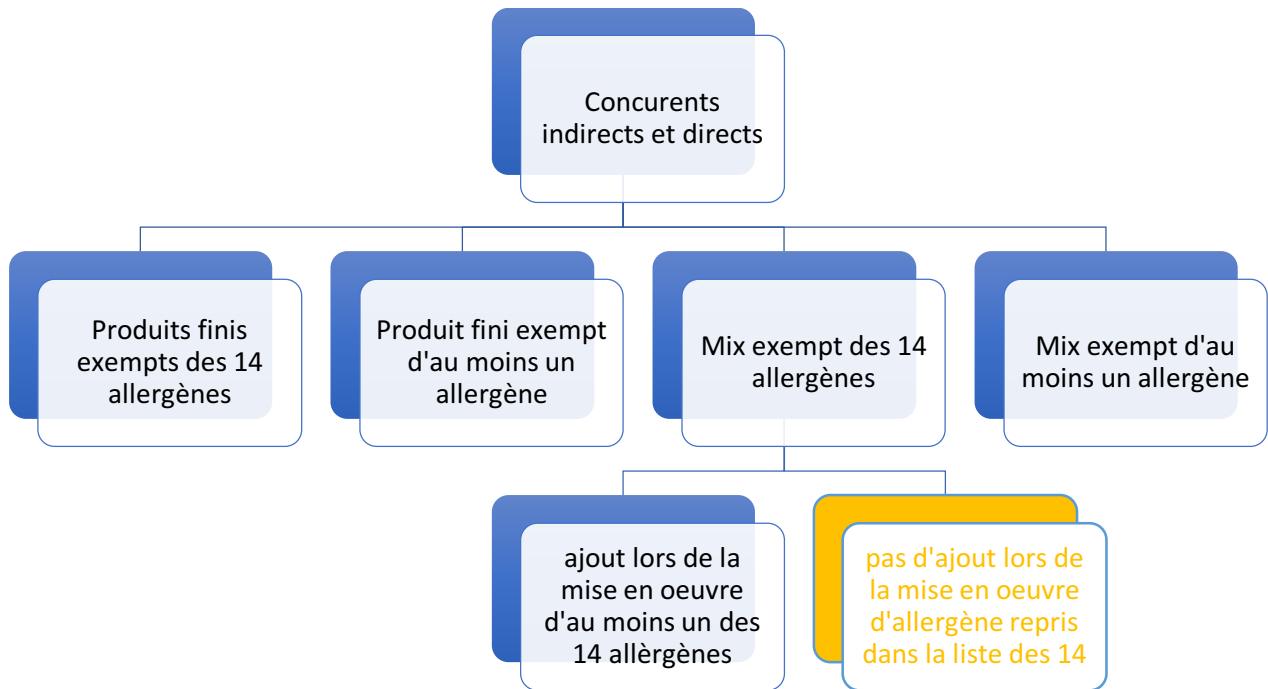
2.1.2 Concurrent

L'analyse concurrentielle est réalisée d'une part, pour évaluer le côté réellement innovant du concept, un mix prêt à l'emploi dans le domaine de pâtisserie exempt des 14 allergènes de la législation européenne et d'autre part, fournir des informations pertinentes telles que le format, le prix, la liste des ingrédients, etc. qui serviront de référence lors de la définition du cahier des charges. Ce point permettra également d'affiner le choix par rapport à quelle pâtisserie développée et de mettre en évidence notre proposition de valeur par rapport à tous ces concurrents.

2.1.2.1 Vue d'ensemble

Un concurrent se définit comme une personne ou un groupe qui se dispute la même clientèle qu'une autre entreprise en exerçant le même commerce, la même profession. Dans notre cas, les concurrents sont toutes les entreprises qui répondent au même besoin, à savoir, se procurer une pâtisserie exempte d'un ou plusieurs allergènes pour des raisons de santé ou d'intérêt. On peut, parmi les concurrents, distinguer ceux qui le sont directement ou indirectement. Les concurrents indirects répondent au même besoin, mais ils n'offrent pas de produit comparable au nôtre tandis que les concurrents directs répondent au même besoin tout en proposant un produit similaire. Les catégories de concurrents directs et indirects dans le domaine de la pâtisserie sont détaillées dans la figure 1. Le seul concurrent direct est mis en évidence par la couleur orange. Chaque catégorie de concurrents sera développée en détail.

Figure 1. Concurrents indirects et directs dans le domaine de la pâtisserie



Un produit fini dans le domaine de la pâtisserie correspond à un produit emballé et optimisé qui est directement consommable contrairement à un mix qui nécessite une action de la part du consommateur.

2.1.2.1.1 Produits finis exempts des 14 allergènes

Concernant les produits finis exempts des 14 allergènes, les propositions sont peu nombreuses et peu diversifiées. Ces produits ne se trouvent généralement pas en grande surface, mais plutôt dans des magasins spécialisés (pharmacie et parapharmacie essentiellement) et « online » par l'intermédiaire de sites revendeurs.

On peut citer des exemples de marques, proposant ce type de produit, comme :

- Nutrisens® : compote, flan, entremet cacao.
- Werz® : nombreux produits pas tous exempts des 14 allergènes (boudoirs, bretzel, cake...), car utilisation des fruits à coques dans certains produits (massepain, muffin...).
- Orgran® : nombreux produits pas tous exempts des 14 allergènes (cookies, biscuits...), car utilisation de sulfites (amaretti...).
- Generous® : 1 seul produit – biscuit petit déjeuner (peut contenir des traces de noisettes et d'œuf).
- Nutrifree® : grissoti sans allergène, mais peut contenir des traces de lupin, moutarde, lactose.
- Exquidia® : gamme de cookies sans allergène.



2.1.2.1.2 Produits finis exempts d'au moins un allergène

Concernant les produits finis exempts d'au moins un allergène, les propositions sont multiples. Une large gamme de produits pour pâtisserie est proposée en grande surface, magasin spécialisé, magasin bio et pharmacie/parapharmacie. Il est toutefois important de préciser que, même si ces produits sont nombreux, l'éviction concerne essentiellement le lait (lactose et protéine de lait) et le gluten. Des marques se sont spécialisées dans le développement de produits divers sans lactose ou sans gluten. Par contre, il n'existe pas de produit spécialisé sans « œuf », « arachide », « mollusque », « lupin », « sulfite », « soja », « crustacé », « poisson », « moutarde », « céleri », « fruit à coque », « graine de sésame ». Voici quelques exemples :

- Sans gluten : Schar®, Les Recettes De Céliane®, Céréal®, Generous, Consenza®, Bi-aglut®, Nogluten®, Taranis®, Proceli®, Valpiform®, Valpibio®, Schnitzer®, Lima®, Gerblé®...
- Sans lait : Alpro®, dilea®, Damhert nutrition®...
- Sans gluten et sans lait : Allergo®, Céréal®...



2.1.2.1.3 Mix exempts des 14 allergènes

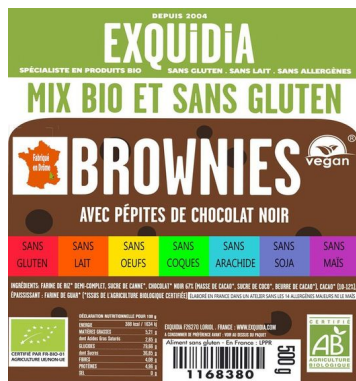
2.1.2.1.3.1 Ajout lors de la mise en œuvre d'au moins un des 14 allergènes

La plupart des mix pour pâtisserie proposés sur le marché sont exempts des 14 allergènes repris dans la législation. Cependant, les marques de ces mix ne se déclarent pas sans allergène puisque lors de la remise en œuvre, entendez réalisation de la recette, ils nécessitent l'ajout d'un ou plusieurs allergènes (lait, œuf, beurre (lactose)...). Ces mix, tout comme les produits finis exempts d'au moins un allergène, sont très facilement trouvables en grande surface, magasin bio, magasin spécialisé et concernent également essentiellement l'allergène « gluten ». Ceci est compréhensible puisque la base d'un mix est souvent une farine de blé, ingrédient contenant du gluten. Voici une liste non exhaustive, puisque très vaste, de marques proposant ce genre de produit: No gluten®, Céliane®, Schar®, Valpiform®, Sinépix®, Bons plaisirs®, Orgran®, Taranis®, Proceli®, Sublimix®, Generous®, Noproten®, Sam mills®, Zizo®, Rapunzel®, Werz®, Viva®, Consenza®, Lindroos®...



2.1.2.1.3.2 Pas d'ajout lors de la mise en œuvre d'allergène repris dans la liste des 14 (concurrents directs)

Concernant la catégorie des concurrents directs, les mix sans ajout lors de la mise en œuvre d'allergène repris dans la liste des 14, il peut être observé que les marques sont peu nombreuses, mais proposent une gamme relativement large. Les marques proposant ces produits sont donc des concurrents directs puisqu'ils offrent des mix totalement exempts des 14 allergènes repris dans la législation. Contrairement aux autres marques, les ingrédients ne contiennent pas d'allergène et si l'ajout d'ingrédients est nécessaire, ce sont des alternatives non allergisantes qui sont proposées. Trois marques proposent ce type de produit : Bons plaisirs, Orgran et Exquidia. Leurs gammes seront développées en détail dans le point suivant.



2.1.2.1.4 Mix exempt d'au moins un allergène

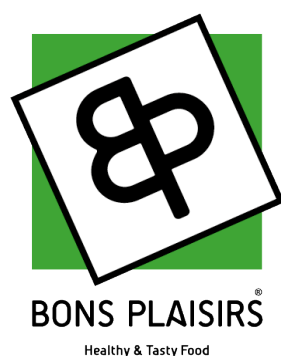
Ce point peut être apparenté à celui « mix exempt des 14 allergènes nécessitant l'ajout d'au moins un des 14 allergènes lors de la remise en œuvre ». Effectivement, comme dit précédemment, les mix qui mettent en évidence uniquement l'éviction du gluten sont souvent exempts des 14 allergènes de la législation, mais nécessitent l'ajout d'au moins l'un d'entre eux lors de la mise en œuvre. Ces mix sont trouvables en grande surface, magasin bio, magasin spécialisé et concernent également essentiellement l'allergène « gluten ». On peut citer comme exemple la marque Sinépix® qui utilise dans certains de ces mix du lait écrémé en poudre, un allergène repris dans la liste des 14.



2.1.2.2 Concurrents directs

2.1.2.2.1 Bons plaisirs

Figure 2. Logo de la marque Bons Plaisirs



Bons Plaisirs est un atelier belge de transformation agroalimentaire durable spécifiquement dédié aux préparations bios et allergies-compatibles. Cette marque respecte des valeurs telles que la production locale grâce à son implantation bruxelloise, l'économie d'énergie grâce au bâtiment Greenbizz à faible émission d'énergie, et le fair-trade grâce aux choix des matières premières. Bons plaisirs fabrique des produits sans lait (lactose), gluten, arachide, fruits à coques, soja, sésame, moutarde, céleri, crustacé, mollusque, poisson, lupin, sulfite, colorants et conservateurs. Il évite donc 13 des 14 allergènes repris dans la législation à l'exception de l'oeuf. Cette marque propose 2 mix : un pour cookies, qui nécessite l'ajout d'œuf, et un pour moelleux au chocolat, exempt des 14 allergènes mais qui peut contenir des traces d'œuf. Ces produits sont vendus en ligne et en magasin uniquement en Belgique. Les caractéristiques de ces mix sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 2 Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Bon Plaisir

Nom	Ingrédients	Ingrédients à ajouter	Prix au kg	Format et matériau emballage
Bio mix moelleux	Chocolat*, sucre de canne*, mix de farine sans gluten pour pâtisserie*, cacao*	Beurre ou huile végétale Lait ou boisson végétale	22,79	430 g Verre
Bio mix cookies	Mix de farine sans gluten pour pâtisserie*, chocolat*, sucre de canne*, cannelle*, sel*	Beurre ou huile végétale Œuf	22,79	430 g Verre

2.1.2.2.2 Orgran

Figure 3. Logo de la marque Orgran



ORGRAN Health & Nutrition, une division de Roma Foods Products créée en 1953, est le fabricant d'alternatives céréalières. En 1984, deux frères reconnaissent le besoin de proposer sur le marché des produits pour les personnes souffrant d'allergies alimentaires. C'est ainsi qu'a été créée la marque ORGRAN Health & Nutrition. ORGRAN exporte actuellement dans plus de 69 pays dans le monde et propose une vaste gamme de plus de 80 produits exempts de certains ou tous les allergènes. Tous leurs produits sont garantis sans gluten, blé, œuf, lait, levure, fruits à coque, organismes génétiquement modifiés et sont véganes. Même si, dans leur positionnement, ne déclare pas être exempt de « mollusque », « soja », « crustacé », « poisson », « arachide », « céleri », « moutarde », « graine de sésame », « sulfite », « lupin », la plupart de leurs mix le sont. Le seul allergène rencontré dans certains mix est le sulfite, utilisé comme colorant ou conservateur. Si l'ajout d'ingrédients est nécessaire, la marque propose des alternatives sans allergène : beurre remplacé par huile végétale, lait par boisson végétale ou eau et œuf par egg replacer de la même marque. Cette entreprise propose actuellement 9 mix pour pâtisserie pouvant être classés en 4 catégories de produits : pancake, cake, brownie et muffin. Ces produits sont vendus en ligne et en magasin dans de nombreux pays et point de vente ce qui en fait un concurrent de taille avec des ressources importantes. Les caractéristiques de ces mix sont détaillées dans le tableau 3.

Tableau 3. Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Organ

Nom	Ingrédients	Ingrédients à ajouter	Prix au kg	Format et matériau emballage
Mélange pour pancakes à la pomme et à la cannelle	Amidon de maïs, fructose, farine de sorgho, 3% pommes séchées (dioxyde de soufre), farine de maïs poudre levante : phosphate de monocalcium, bicarbonate de sodium, cannelle 0.8%, farine de pois chiches, gommes végétales : guar, arôme naturel.	Eau - Lait – boisson végétale Œuf – substitut œuf	12	375g Carton

Mélange pour muffin au chocolat	Sucre non raffiné, farine de riz, farine de maïs, amidon de maïs, fécule de pomme de terre, farine de pois chiches, poudre de cacao 5%, dextrose de maïs, poudre à lever : bicarbonate de soude, phosphate de monocalcium, émulsifiant : monoglycérides végétaux, vanille, sel, gommés végétales : carboxymethylcellulose, carraghénane, gomme de guar.	Eau Œuf – substitut œuf Huile - eau	12,29	375g carton
Mélange pour gâteau au chocolat	Sucre non raffiné, farine de riz, amidon de maïs, fécule de pomme de terre, farine de maïs, poudre de cacao 9%, dextrose de maïs, poudre à lever : bicarbonate de soude, phosphate de monocalcium, émulsifiant : monoglycérides végétales, sel, arôme naturel vanille, gommés végétales : carboxymethyl cellulose, carraghénane, gomme de guar.		12,29	375g Carton
Mélange pour pancakes au sarrasin	Sarrasin moulu à la pierre 49.7%, farine de riz, amidon de maïs, tapioca, poudre levante : mono calcium phosphate, bicarbonate de sodium.	Eau Lait – boisson végétale Œuf – substitut œuf	12,67	375g Carton
Mélange pour gâteau à la vanille	Sucre non raffiné, farine de riz, amidon de maïs, fécule de pomme de terre, farine de maïs, dextrose de maïs, poudre à lever : bicarbonate de soude, phosphate de monocalcium, émulsifiant : monoglycérides végétales, sel, arôme naturel : vanille 0,4%, gommés végétales : carboxymethyl cellulose, carraghénane, gomme de guar.		12,29	375g Carton

Mix pour brownies caramel fudge	Sucre roux, farine de riz, morceaux au goût de caramel (8.5%) [sucre inverti, purée de pommes concentrée, sucre, (humectant), fructose, pectine (émulsifiant), arôme naturel de caramel, couleurs naturelles de caramel (contient du dioxyde de soufre), acide lactique (régulateur d'acidité)], amidon de pommes de terre, amidon de tapioca, amidon de maïs, dextrose de maïs, couleur naturelle de caramel (1%), arôme naturel de caramel (1%), stabilisant: gomme guar, sel iodé, agent levant : Bicarbonate de sodium	Beurre – margarine Œuf – substitut œuf	9,975	400g Carton
Mélange pour brownies chocolat	Sucre roux, farine de riz, poudre de cacao (9%), amidon de maïs, amidon de tapioca, amidon de pommes de terre, gomme de guar, sel, agent levant : bicarbonate de sodium	Beurre – margarine Œuf – substitut œuf	9,975	400g Carton
Mix pour muffins chocolat caramel	Sucre roux, farine de riz, amidon de maïs, pépites de chocolat (5%), sucre glace, poudre de cacao (19%), huile de palme, poudre de cacao (4%), morceaux de fruits avec arôme de caramel (4%) [sucre inverti, purée de pomme concentrée, sucre, liant : cellulose en poudre, humidifiant: glycérine, fructose, émulsifiant: pectine, arôme naturel, colorant naturel au caramel (sulfuré) , régulateur d'acidité: Acide lactique], glucose de maïs, agent levant (sodium, monocalcium phosphate), émulsifiant : monoglycerides végétales, arôme naturel de vanille, sel iodé, stabilisateur végétal: carboxymethylcellulose, gomme guar.		10,64	375g Carton

Mélange pour gâteau à la banane	Sucre roux, farine de riz, farine de maïs, amidon de maïs, amidon de pomme de terre, glucose, saveur de banane (0,7%), agent levant: (bicarbonate de sodium, monopotassium phosphate), émulsifiant: (monoglycerides végétales, sel iodé), stabilisant: (carboxymethylcellulose, farine de gomme guar, carragénine), cannelle. Mélange pour glaçage au caramel: sucre glaçage, colorant naturel de caramel (0,2%), poudre de cacao, saveur naturelle de beurre (0,1%), arômes naturels (0,1%), arômes naturels de vanille (0,1%).		12,29	375g Carton
---------------------------------	--	--	-------	----------------

2.1.2.2.3 Exquidia

Figure 4. Logo de la marque Exquidia



Depuis 2004, l'entreprise drômoise Exquidia propose des produits sains, naturels, bios, véganes, éthiques et sans trace d'allergènes. Leurs ateliers fabriquent des produits sans les 14 allergènes majeurs (NO TOP 14 Allergens) ni le maïs. Si l'ajout d'ingrédients est nécessaire, la marque propose des alternatives sans allergène : beurre – huile végétale, lait – boisson végétale ou eau. Cette marque propose 4 mix pour pâtisserie : brownie, génoise, cake et crêpe. Ces produits sont vendus en ligne et en magasins physiques en France uniquement. Les caractéristiques de ces mix sont détaillées dans le tableau 4.

Tableau 4 Composition, ingrédient à ajouter, prix et format des produits de type mix de la marque Exquidia

Nom	Ingrédients	Ingrédients à ajouter	Prix au kg	Format et matériau emballage
Mix brownie	Farine de riz demi-complète*, sucre de canne*, chocolat* noir 67% (masse de cacao*, sucre de coco* (33%), beurre de cacao*), cacao* (10-12%), épaississant : farine de guar*	Beurre ou huile végétale Lait ou boisson végétale	11,98	500g carton
Mix génoise	Farine de riz demi-complète*, sucre de canne*, agent levant : bicarbonate de soude, épaisissant : farine de guar*	Beurre ou huile végétale Lait ou boisson végétale	9,8	500g carton
Mix cake	Sucre de canne*, farine de riz* demi-complète, farine de châtaigne* AOP d'Ardèche (20%), agent levant : bicarbonate de soude, épaisissant : farine de guar*	Beurre ou huile végétale Lait ou boisson végétale	11,5	500g carton
Mix crêpe	Farine de sarrasin*, agent levant : bicarbonate de soude *Issus de l'agriculture biologique	Eau	9,1	500g carton

2.1.2.3 Proposition de valeur

La proposition de valeur peut être définie en deux points par rapport à l'univers concurrentiel. Premièrement, notre produit présente l'avantage d'être exempt de tous les allergènes contrairement à la majorité des mix proposés sur le marché actuellement.

Deuxièmement, le produit que nous voulons développer sera remis en œuvre par l'intermédiaire d'eau uniquement, ce qui le différencie de tous les concurrents. En effet, même si certains concurrents proposent des alternatives à tous les allergènes, ils ne les incluent pas dans leurs mix et imposent de les ajouter lors de la préparation de celui-ci. Le consommateur doit donc veiller à avoir tous les ingrédients nécessaires à la remise en œuvre du mix et cela représente une contrainte. Ces atouts propres à notre concept permettent d'affirmer que celui-ci est innovant puisqu'exclusif.

Troisièmement, l'analyse de la concurrence montre également que l'offre actuelle du marché dans le domaine du mix pâtissier appartient à 2 catégories : les gâteaux (cake, muffin, moelleux, brownie, génoise) et préparation de type crêpe et pancakes. Il n'existe donc pas de mix totalement exempt des 14 allergènes dans le domaine de la biscuiterie et c'est pour cela qu'il a été décidé de développer un biscuit. Notre choix final s'est arrêté sur le cookie puisque l'existence, sur le marché, de ce type de produit fini (cookie exempt d'au moins un allergène) reflète une certaine demande de la part des consommateurs.

Même si une distinction par rapport aux concurrents peut être faite sur base du concept, il est par ailleurs souhaitable d'envisager une différenciation par le service (emballage, facilité d'emploi, rapidité...) et la satisfaction du consommateur (organoleptique, plaisir...).

À ce stade, il est difficile de mettre en évidence une différence par rapport à ces critères mais les intégrer au niveau du cahier des charges et les évaluer lors du développement du produit constituera un atout majeur.

2.2 Enquête consommateur

Afin de conforter notre concept à la réalité du terrain, il a été décidé d'aller vers les consommateurs correspondant sous forme d'une enquête quantitative.

Pour toucher un panel le plus large possible et de permettre une diffusion rapide de notre enquête, un questionnaire accessible en ligne et diffusé par différents médias (publipostage par des associations « allergiques », Facebook - création d'un page/groupe spécifique, magasin bio ...) a été sélectionné.

2.2.1 Analyse du problème posé

Le marché des produits substituant un voir plusieurs allergènes s'enrichit régulièrement de nouvelles références. Ces produits répondent essentiellement à une allergie particulière (gluten, œuf ...) et se déclinent sous forme de biscuits, gâteaux, crêpes et autres. Une réflexion identique peut-être portée sur les mix/bases culinaires qui offrent une modularité plus grande.

2.2.2 Définition des objectifs

Afin d'établir un questionnaire plus cohérent et pertinent possible, il est essentiel de lister les questions sans réponse et qui permettront de valider ou adapter le concept de produit.

- Quel est le public qui utilise les produits "sans allergène" (âge, sexe, type d'allergie, catégorie socioprofessionnelle ...) ?
- Quel type de produits, consomme-t-il ? À quelle fréquence ? En quelle quantité ? Avec quel budget ? Par quel canal de distribution achète-t-il ses produits ? Quel canal de distribution préfère-t-il ?

- Quel serait le produit idéal pour ce/ces publics cibles ? Quelles sont les contraintes liées à l'utilisation de ces produits "cuisinés" ou "à cuisiner" ?
- Quels seraient les publics cibles intéressés par un concept excluant plusieurs allergènes ?
- Quel produit excluant plusieurs allergènes intéressait ces publics cibles ? Trio "Gluten - œuf - lait", trio + autre ?
- Quel budget serait-il prêt à mettre ?

2.2.3 Choix d'une méthodologie

Pour des raisons de rapidité de mise en œuvre, le choix s'est porté sur une enquête quantitative par un questionnaire en ligne. Cela permettra également de toucher un public plus large afin d'évaluer d'autres publics cibles potentiels.

Il existe plusieurs outils de création et de gestion de questionnaire en ligne. Les plus courants pour des enquêtes basiques sont "Google Forms" et "SurveyMonkey".

Les fonctionnalités pertinentes, notamment le sondage conditionnel, étant payantes pour "SurveyMonkey", il a été décidé d'utiliser "Google Forms" qui propose également une possibilité d'accéder à une section différente suivant la réponse à une question.

2.2.4 Recueil de l'information

2.2.4.1 Élaboration du questionnaire

Sur base des lignes de force mise en évidence lors de la réflexion sur la conception de l'étude, une série de questions pertinentes pour dégager les publics cibles ont été dégagées.

Le questionnaire est divisé en 3 parties⁵.

2.2.4.1.1 Données démographiques : répartie en deux salves de questions, au début et à la fin du questionnaire

- Genre
- Célibataire, marié ou en couple
- Nombre d'enfants
- Âge : les tranches d'âge ont été définies sur base du rapport à la consommation des produits concernés.
 - <18 ans : consommateur passif (n'achète pas) et ne cuisine pas.
 - 18 - 25 ans : étudiants
 - 26-50 ans : adultes
 - 51-65 ans : adultes
 - Plus de 65 ans : pensionnés

2.2.4.1.2 Données concernant les habitudes culinaires

- Cuisinez-vous ?
- Positionnement par rapport à la cuisine sans allergène : Ici, trois branches ont été prévues

⁵ Le questionnaire est disponible à l'adresse suivante :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdtnHZsz3MtZS6JboVsJ78nkPmrWj8XetH0-JOVghyXrcssfw/viewform?usp=sf_link

- Allergique : dans les questions qui suivent, nous nous intéressons aux habitudes de consommation de produits sans allergène disponibles dans le commerce.
 - Précision de ou des allergènes concernés parmi la liste des 14 allergènes.
 - Le type de produit acheté. Ici aussi 3 branches
 - Produits finis/ ingrédients spécialement conçus sans le ou les allergènes à éviter
 - Fréquence de consommation des produits
 - Réseau d'achat
 - Afin de connaître les produits/plats ayant la préférence, un top 3. Cela nous permettra de conforter notre gamme ou de l'étendre à des produits auxquels il y aurait une demande et auxquels nous n'aurions pas pensé.
 - Produits finis/Ingrédients naturellement exempts.
 - Idem que pour le point précédent avec une question supplémentaire pour évaluer les raisons qui font que ce groupe ne se tourne pas vers des produits spécialement conçus pour remplacer un ou plusieurs allergènes. Cela permettra d'adapter le cas échéant la communication pour attirer une nouvelle cible.
 - Les deux.
 - Idem que les deux points précédents.
- Non allergique mais sensibilisé aux dangers des allergènes
 - Question pour connaître la raison de leur sensibilisation.
 - Par la suite, questionnaire identique aux allergiques.
- Non allergique mais non sensibilisé aux dangers des allergènes
 - Question pour connaître la raison de la non-sensibilisation à la problématique des allergènes alimentaires. Cette information permettra d'adapter la communication en intégrant (ex améliorer l'information) ou évitant certains sujets (ex. effet de mode).
 - Rejoins la deuxième partie des questions démographiques.

2.2.4.1.3 Données sur notre gamme proprement dite

- Questions pour mesurer l'intérêt des personnes allergiques ou sensibilisées pour une gamme de « mix culinaires »
 - Intérêts, contraintes
 - Détermination du prix psychologique (El Kaddioui, août-14-2018) : pour définir notre fourchette de prix, nous nous sommes basés sur les prix de la concurrence (cf. tableau 5). Idéalement, nous devrions également intégrer les coûts de production mais c'est encore trop tôt dans notre projet. Le prix est exprimé pour 1 kg de produit. Cela ajoute une difficulté supplémentaire à l'exercice demandé, car la quantité en produit fini varie suivant le type de mix (cookies, crêpes brownies ...). Néanmoins, pour ce qui concerne les mix, les prix de la concurrence varient entre 4 et 14 €/kg.

Tableau 5 Prix des différents produits disponibles sous forme de mix ou prêt à la consommation

TYPE DE PRODUIT	MIX/FI NI	FOURCHETTE DE PRIX (€/KG)
COOKIES	Mix	-
	Fini	25 à 48
BROWNIES	Mix	9
	Fini	17 à 24
CRÊPE	Mix	9 à 10
	Fini	-
GÉNOISE	Mix	4 à 14
	Fini	27

2.2.5 Taille de l'échantillon

Afin de pouvoir utiliser les résultats de l'enquête et de prendre des décisions les plus fiables possible, la taille idéale a été évaluée à 400 participants (marge d'erreur à 5% avec un niveau de confiance à 95%) avec un minimum défini à 200 (marge d'erreur à 7% avec un niveau de confiance à 95%). Le calcul a été effectué sur base de l'équation ci-dessous (cf. équation 1) (« Comment calculer la taille de l'échantillon pour une étude de marché effectué à l'aide d'un sondage en ligne », août-14-2018) (Survey Monkey, août-14-2018):

Équation 1 Calcul de la taille de l'échantillon pour une étude de marché

$$n = \frac{z^2 p (1 - p)}{d^2}$$

n = taille de l'échantillon

z = niveau de confiance selon la loi normale centrée réduite (pour un niveau de confiance de 95%, z = 1.96, pour un niveau de confiance de 99%, z = 2.575)

p = proportion estimée de la population qui présente la caractéristique (lorsque inconnue, on utilise p = 0.5)

d = marge d'erreur tolérée (par exemple, on veut connaître la proportion réelle à 5% près).

2.2.6 Traitement et analyse des données

À la date d'arrêt, 256 personnes ont répondu à l'enquête.

L'invitation de participation à l'enquête a été envoyée à environ 3.000 personnes.

2.2.6.1 Associations contactées

- Agrobio-Tech – le 18/12 – 2.000 personnes
- Centre d'Information et de Recherche sur les Intolérances et l'Hygiène Alimentaire (CIRIHA) – le 19/12 – pas d'estimation de membres
- Carnet d'adresses personnel – le 19/12 – 138 personnes
- Vivre sans gluten (Facebook) – le 20/12 – 738 membres
- Allergies et intolérances alimentaires – Belge (Facebook) – le 20/12 (toujours en attente d'une réponse malgré un rappel) – 93 membres
- Allergies et intolérances alimentaires – France (Facebook) – le 20/12 (toujours en attente d'une réponse malgré un rappel) – 3677 membres
- Allergie aux produits laitiers et intolérance au lactose – France (Facebook) – le 19/02-1288 membres
- Cuisine sans allergène (Facebook) – le 19/02 – 3465 membres

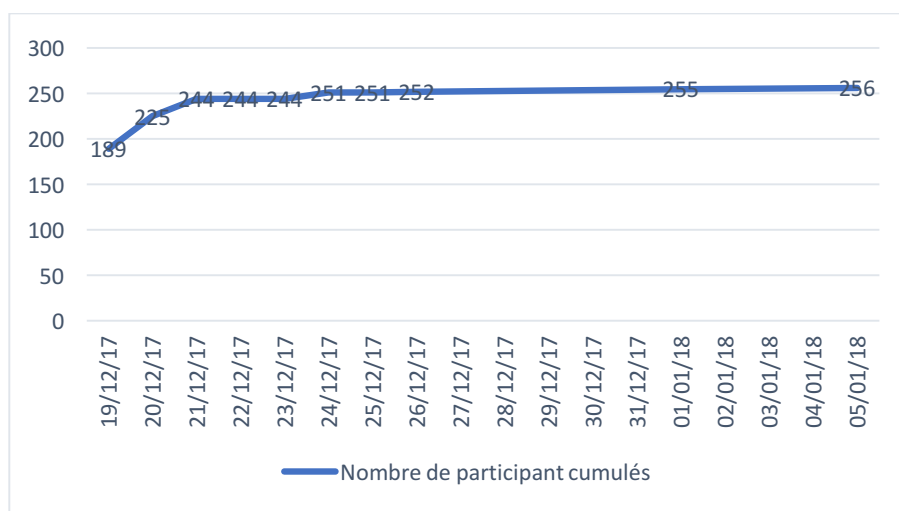
2.2.6.2 Résultats et commentaires

2.2.6.2.1 Nombre de participants

Après 48 heures, le nombre de participants s'est rapidement, stabilisé autour des 250 personnes (cf. figure 5).

Le nombre total de personnes touchées se situe dans la fourchette estimée entre 2.000 et 4.000. Le nombre de réponses, plus faible qu'espéré, correspond à un taux de réponse de 8,5%. Ce nombre de participants permet toutefois de valider les résultats avec une marge d'erreur de 7% et un niveau de confiance à 95%.

Figure 5 Nombre de participants cumulés à l'enquête de consommation



2.2.6.2.2 Quel est le public qui utilise les produits "sans allergène"

Deux groupes cibles ont été mis en évidence dans le chapitre sur les groupes de consommateurs cibles possibles. L'enquête de consommation a permis de définir plus précisément ces groupes cibles (marge d'erreur de 7%). À noter que près de 60 % des sondés se considèrent comme non allergiques/intolérants et non sensibilisés à la problématique des allergènes.

2.2.6.2.2.1 Personnes allergiques ou intolérantes

Ce groupe cible représente 22% de notre panel et est constitué principalement de femmes (80%). Elles ont entre 26-50 ans (61% des femmes du groupe cible) et sont majoritairement (75% des femmes du groupe cible âgées entre 26-50 ans) mariées ou en couples et ont au moins un enfant. Un quart ont un enfant et 60% en ont deux enfants ou plus. Elles sont également une majorité à cuisiner pour toute la famille (70%).

Leur niveau d'étude est pour 80% d'entre elles l'enseignement supérieur ; moitié pour le non-universitaire et moitié pour l'universitaire. Le salaire mensuel se situe entre 1000-2500€ pour le niveau d'enseignement supérieur non universitaire et entre 2500-4000€ lorsque le niveau du diplôme est universitaire.

Les allergies/intolérances liées, spécifiques et croisées, aux céréales contenant du gluten (blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut, triticale) représentent 55% du groupe. Le taux descend à 30% en tenant compte uniquement de l'allergie/intolérance au gluten. Un deuxième groupe allergique/intolérant l'est pour le lait (65% - 14% uniquement au lait).

Les allergies/intolérances croisées les plus citées sont le gluten et le lait (27%) ainsi que le lait et le soja (18%).

2.2.6.2.2 Individus non allergiques ou intolérants *mais qui sont sensibilisés à la problématique des allergènes*

Ce groupe cible représente 20% du panel et est constitué principalement de femmes (74%) et ont entre 26-50 ans (67%). Elles vivent en couple (100%), ont des enfants et cuisinent pour toute la famille (90%).

Près de la moitié du groupe a un niveau d'enseignement universitaire et un niveau salarial mensuel qui peut être considéré comme aisé (45% avec plus de 4000€ et 33% entre 2500 et 4000€). L'autre groupe représente 33% et a un niveau d'enseignement secondaire supérieur. Son niveau salarial mensuel peut également être considéré comme aisé (17% avec plus de 4000€ et 33% entre 2500 et 4000€). À noter que 33% des sondées n'ont pas désiré répondre à cette question.

Les allergies/intolérances liées, spécifiques et croisées, aux céréales contenant du gluten (blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut, triticale) représentent 45% du groupe. Le taux descend à 8% en tenant compte uniquement de l'allergie/intolérance au gluten. Un deuxième groupe allergique/intolérant l'est pour le lait (80% - 16% uniquement au lait). Les allergies/intolérances croisées les plus citées sont le gluten et le lait (30%), le lait et le soja (20%) ainsi que le lait et les œufs (15%).

Les raisons de la sensibilisation aux allergènes pour ce groupe sont :

- Je suis proche d'une personne allergique/intolérante (54%)
- Je cuisine pour une personne allergique/intolérante (35%)
- Je souhaite protéger ma famille contre les allergènes (23%)
- J'ai été allergique/intolérant à un moment donné (12%)
- Je ressens un effet négatif en consommant certains allergènes (8%)

La sensibilisation par l'entourage (proche, cuisine pour un proche) concerne 90% des personnes sondées appartenant à ce groupe. La sensibilisation personnelle (protection, effet négatif) est un moteur pour près d'un tiers des personnes sondées et appartenant à ce groupe.

2.2.6.2.3 Quel type de produit consomme-t-il ? À quelle fréquence ? Par quel canal de distribution achète-t-il leurs produits ?

Les produits consommés correspondent pour 75% des réponses « à la fois des produits et/ou ingrédients spécialement conçus sans et des produits et/ou allergène naturellement exempts de ou des allergènes que j'évite ». Parmi les produits les plus régulièrement cités, l'on trouve les produits de la marque Schär, les laits (riz, soya), yaourts et matières grasses végétaux, du pain, pâte et biscuits sans gluten ainsi que du lait sans lactose.

Prêt de la moitié, soit 47 %, des personnes consommant des produits finis ou ingrédients spécialement conçus sans les allergènes ciblés les achètes toutes les semaines, 27% tous les mois et 10% quotidiennement.

Plus de la moitié des personnes sondées achètent ces produits à la fois dans de grandes surfaces et magasins bio, 23 % uniquement dans les grandes surfaces et 10 uniquement dans les magasins bio.

2.2.6.2.4 Quel budget serait-il prêt à mettre ?

L'enquête de consommation a permis de mettre en évidence un prix psychologique, tout type de produit confondu, de 3,5 à 4€/kg. Ce prix est nettement inférieur au prix moyen des produits concurrents (10€/kg). Ce qui montre que les personnes sondées ont des difficultés à comparer un prix au kilo ou de comparer sans produit de référence.

2.2.6.3 Conclusions et perspectives

Des résultats de cette enquête, les deux groupes peuvent être regroupés en une seule cible :

Une mère de famille âgée entre 26 et 50 ans vivant en couple et ayant au moins un enfant. Elle cuisine pour toute la famille. Même si son niveau d'étude peut varier, son niveau de vie peut être considéré comme aisé. Elle est allergique/intolérante ou sensible à la problématique des allergènes au lait et céréales contenant du gluten.

La personne appartenant au groupe « non allergiques et/ou intolérant, mais qui est sensibilisé à la problématique des allergènes » est sensibilisée aux allergènes soit par l'entourage (proche, cuisine pour un proche) soit de manière personnelle (protection, effet négatif).

Notre de prix de lancement dépendra du produit mix de la gamme (cookies, cake, pâte à crêpes ...), de la concurrence et du prix psychologique. Il pourra être pertinent, lorsque le produit à développer sera défini d'analyser à nouveau un prix psychologique en donnant des prix de comparaisons de produit concurrent (cookies disponibles à la vente, mix pour cookies ...).

La date de lancement de l'enquête n'était pas idéale. En effet, la période des fêtes n'a pas permis une relance efficace.

2.3 Positionnement

La recherche documentaire et plus précisément l'analyse de l'univers concurrentiel a permis d'une part le choix de produit, un mix pour cookies et d'autres parts, de mettre en évidence la proposition de valeur, c'est-à-dire les points de différences entre ce que propose les concurrents et ce que nous proposons dans notre concept. L'enquête consommateur a permis, quant à elle, d'identifier le public cible. Une fois ces éléments définis, il est enfin possible d'énoncer le positionnement :

« **Pour** une mère de famille, âgée entre 26 et 50 ans, en couple, de niveaux de vie aisés, allergique/intolérante ou sensible à la problématique des allergènes, **le produit développé sera** un mix pour cookies prêts à l'emploi et exempt des 14 allergènes repris dans la législation européenne **qui permettra**, après remise en œuvre par l'intermédiaire d'eau et cuisson, de faire de délicieux cookies exempts des allergènes principaux ».

2.4 Conclusion

Dans un premier temps, une recherche documentaire a été effectuée dans le but de valider le concept. L'analyse PESTEL a permis de dresser les influences macro-environnementales autour du projet. Ensuite, l'analyse des concurrents a permis de confirmer le côté innovant du concept, d'affiner le choix par rapport au produit à développer et de dresser les points de différences entre notre idée et ce qui est proposé sur le marché actuellement.

Dans un deuxième temps, une enquête quantitative consommateur a permis d'évaluer la demande et l'intérêt et d'identifier le public cible propre au concept. D'autres informations. D'autres informations relatives à la consommation et au prix ont été récoltées.

Après avoir mis en parallèle la recherche documentaire et l'enquête consommateur, le positionnement a pu être réfléchi et énoncé. Celui-ci servira de fil conducteur pour l'élaboration du cahier des charges et par conséquent pour l'étape de formulation.

3 Cahier des charges

Le cahier des charges permet de définir les objectifs, les caractéristiques et contraintes relatives au développement d'un produit. Par rapport à l'objectif de départ, à savoir développer un produit innovant à partir de la tendance « free-from⁶ », et le positionnement marketing qui renforce l'idée qu'il serait intéressant de développer un produit pour les personnes allergiques, un produit répondant au cahier des charges suivant sera développé.

3.1 Service et société

Les tendances⁷ dans le domaine alimentaires montrent que les consommateurs recherchent de plus en plus des produits rapides et simples d'utilisation. De plus, la sensibilisation au bien-être animal modifie les modes de consommations et pousse les consommateurs vers des régimes flexitariste et végétarien voir même végétalien ou végane.

3.1.1 Produit simple d'utilisation

Afin d'être facile et rapide à mettre en œuvre, mais également de permettre aux consommateurs de mettre la main à la pâte, le produit devra se présenter sous forme de mix. En outre, l'utilisation d'un mix permet de limiter le nombre de matériels à utiliser pour la réalisation du produit en un temps réduit. Les ingrédients sélectionnés seront sous forme de poudres. Ce mix, après sa remise en œuvre par l'intermédiaire d'eau, devra former une pâte. Celle-ci, après cuisson, devra former un cookie.

Le choix sur le type de produit s'est posé sur un biscuit de type « cookie ». Le produit se rapprochera tant au niveau de l'aspect visuel, du goût et de la texture d'un cookie.

3.1.2 Packaging

Afin de pouvoir contenir, protéger, déplacer, mettre en évidence et informer, le produit devra correspondre aux spécifications reprises dans les points « emballage » et « étiquetage ».

3.1.3 Emballage

L'emballage du mix devra remplir au minimum les fonctions primaires et au mieux les fonctions secondaires listées ci-dessous.

Fonctions primaires

- Contenir différentes quantités définies de poudre (ex. 250 g, 500 g et 750 g)
- Être imperméable à l'eau.
- Préserver les qualités fonctionnelles jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies à température ambiante et à l'abri de l'humidité.
- Être adapté au système de remplissage sélectionné.
- Satisfaire aux normes d'emballage pour les denrées alimentaires.
- Être conçu dans l'esprit de la règle des 10 R⁸.

⁶ La tendance « Free-from » de traduction littérale « libre de » consiste à retirer une ou plusieurs substances d'un produit afin de le rendre exempt de celle(s)-ci. On peut citer par exemple sans gluten, sans additifs, sans lactose, sans conservateur, sans huile de palme, etc.

⁷ LENAERS E. & VERSTAPPEN K., 2017. TENDANCES ALIMENTAIRES 2017 EN BELGIQUE. *Rapp. Weber Shandwick*. <http://webershandwick.be/wp-content/uploads/2017/03/2017-Tendances-Alimentaires-en-Belgique.pdf>, (29/08/2017).

⁸ Règle des 10R (Pascal Léonard)

Fonctions secondaires

- Préserver les qualités organoleptiques jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies.
- Pouvoir être reconverti après préparation du produit en conditionnement de transport du produit fini.
- Être inviolable avant la première ouverture.
- Être facilement manipulable.
- Pouvoir se ranger debout.
- Résister à la chute d'une hauteur de femme.
- Avoir une esthétique attirante et en cohérence avec notre gamme.
- Permettre la décoration avec le plus grand « facing » possible.
- Optimiser l'espace de rangement dans l'emballage secondaire.
- Générer un minimum de volume et de poids mort.
- Avoir un diamètre d'ouverture aussi grand que possible pour faciliter le remplissage.
- Résister aux contraintes normales pour protéger le produit fini lors de son transport (ex. cartable).
- Être refermable dans le cas de non-utilisation de tout le mix ou de stockage des cookies dans l'emballage.
- Aider à la préparation (faciliter le dosage, versage...).

Fonctions spécifiques

Outre les fonctions primaires et secondaires, les fonctions spécifiques suivantes ont été mises en évidence lors d'une réflexion plus particulièrement ciblée sur l'apport de fonctionnalités innovantes.

Le souhait de développer un emballage qui peut également être utilisé pour le produit fini et qui de plus pourrait avoir un impact sur l'amélioration de l'intégration sociale des enfants dans leur environnement extérieur (scolaire, sportif, mouvements de jeunesse...). De plus, nous voulons proposer, si le produit le permet, des moules pour faire des formes (pour des biscuits par exemple). Il a d'ailleurs été montré que les enfants allergiques étaient plus souvent victime de harcèlement comparé aux enfants allergiques ce qui montre une certaine exclusion sociale (Sicherer et al., 2018).

- Utilisation pour la conservation des cookies
- Utilisation pour former les cookies (emporte-pièce)
- Utilisation pour mesurer la quantité d'eau à ajouter
- Stylisé en fonction du public cible : garçon (dinosure, prince...), fille (princesse, cheval...), adulte (classique et épuré).

-
- Réfléchir dès la conception aux impacts environnementaux
 - Retirer l'inutile
 - Réduire ce qui n'est pas nécessaire
 - Réutiliser les emballages ménagers et industriels
 - Recycler si c'est possible
 - Récupérer l'énergie potentielle et valoriser la fin de vie
 - Remplacer les matériaux et/ou les énergies
 - Repenser le packaging pour optimiser l'utilisation
 - Relativiser les impacts directs sur l'ACV après le changement
 - Rendre confiance en informant l'utilisateur

3.1.4 Étiquetage

L'étiquette du produit devra comporter les mentions obligatoires suivantes :

- la dénomination de la denrée alimentaire,
- la liste des ingrédients,
- la quantité de certains ingrédients ou catégories d'ingrédients,
- la quantité nette de denrées alimentaires,
- la date de durabilité minimale
- les conditions particulières de conservation ou d'utilisation,
- le nom ou la raison sociale et l'adresse de l'exploitant du secteur alimentaire,
- un mode d'emploi,
- et une déclaration nutritionnelle.

Les mentions obligatoires précitées, qui figurent sur l'emballage ou l'étiquette jointe à celui-ci sont imprimées de manière clairement lisible dans un corps de caractère dont la hauteur de x est égale ou supérieure à 1,2 mm ou à 0,9 mm dans le cas d'emballages ou de récipients dont la face la plus grande a une surface inférieure à 80 cm².

Les ingrédients seront mentionnés sur l'étiquette dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale au moment de leur mise en œuvre dans la fabrication du mix.

Si des additifs sont choisis lors de la formulation du mix, il devra être vérifié que, dans le règlement 1129/2011 de la commission du 11 novembre 2011, ceux-ci puissent bien être utilisés dans un produit de type mix dans le domaine de la pâtisserie.

La quantité nette du mix sera exprimée en gramme devra être comprise entre 350 et 500 grammes. Ces valeurs sont déterminées sur base du poids des mix concurrents actuellement présents sur le marché.

Le mix devra être conservé à température ambiante et à l'abri de l'humidité. D'autres conditionnements de conservation seront peut-être ajoutés à l'issue des choix des ingrédients.

La date de durabilité minimale devra être indiquée comme suit : « à consommer de préférence avant fin... » et elle devra se composer de l'indication, en clair et dans l'ordre, du mois et de l'année puisqu'elle sera comprise entre 3 et 18 mois. Ces valeurs sont déterminées sur base de la durée de conservation des mix des concurrents actuellement présents sur le marché.

Un mode d'emploi devra être présent sur l'emballage ou l'étiquette du mix afin d'expliquer les étapes de mises en œuvre et les conditions de cuisson.

La déclaration nutritionnelle sera exprimée pour 100 grammes ou par unité de consommation et devra contenir au minimum les informations suivantes : la valeur énergétique, la quantité de matières grasses, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel.

Pour tout ce qui n'est pas prévu dans ce point et qui concerne l'étiquetage, le règlement (UE) N° 1169/2011 du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires sera appliqué.

3.1.5 Prix

Le prix du mix devra être compris entre 10 et 20 euros pour un kilogramme de mix. Ces valeurs sont déterminées sur base du prix des mix des concurrents actuellement présents sur le marché.

3.1.6 Produit végétarien/végétalien

Puisque le mix sera exempt d'œuf et de lait, il sera essentiellement composé d'ingrédients d'origine végétale. Afin de pouvoir proposer un produit convenant à une alimentation de type végétarienne ou végétalienne ainsi qu'au mode de vie végane, les ingrédients sélectionnés pour le mix seront d'origine végétale.

3.2 Santé

3.2.1 Allergènes

Ce mix devra être exempt des 14 allergènes repris dans l'annexe II, intitulée substances ou produits provoquant des allergies ou intolérances, du règlement (UE) N° 1169/2011 du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires. À savoir :

- Les céréales contenant du gluten, à savoir blé (comme épeautre et le blé de Khorasan), seigle, orge, avoine ou leurs souches hybridées, et produits à base de ces céréales. À l'exception des :
 - Sirops de glucose à base de blé, y compris le dextrose et les produits dérivés, dans la mesure où la transformation qu'ils ont subie n'est pas susceptible d'élever le niveau d'allergénicité évalué par l'Autorité pour le produit de base dont ils sont dérivés.
 - Maltodextrines à base de blé et les produits dérivés, dans la mesure où la transformation qu'ils ont subie n'est pas susceptible d'élever le niveau d'allergénicité évalué par l'Autorité pour le produit de base dont ils sont dérivés ;
 - Sirops de glucose à base d'orge ;
 - Céréales utilisées pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole
- Crustacés et produits à base de crustacés.
- Œufs et produits à base d'œufs.
- Poissons et produits à base de poissons, à l'exception de :
 - La gélatine de poisson utilisée comme support pour les préparations de vitamines ou de caroténoïdes ;
 - La gélatine de poisson ou de l'ichtyocolle utilisée comme agent de clarification dans la bière et le vin.
- Arachides et produits à base d'arachides.
- Soja et produits à base de soja, à l'exception :
 - De l'huile et de la graisse de soja entièrement raffinées et les produits dérivés, dans la mesure où la transformation qu'ils ont subie n'est pas susceptible d'élever le niveau d'allergénicité évalué par l'Autorité pour le produit de base dont ils sont dérivés.
 - Des tocophérols mixtes naturels (E306), du D-alpha-tocophérol naturel, de l'acétate de D-alpha-tocophéryl naturel et du succinate de D-alpha-tocophéryl naturel dérivés du soja ;
 - Des phytostérols et esters de phytostérol dérivés d'huiles végétales de soja ;

- De l'ester de stanol végétal produit à partir de stérols dérivés d'huiles végétales de soja.
- Lait et produits à base de lait (y compris le lactose), à l'exception :
 - Du lactosérum utilisé pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole ;
 - Du lactitol.
- Fruits à coque, à savoir : amandes (*Amygdalus communis* L.), noisettes (*Corylus avellana*), noix (*Juglans regia*), noix de cajou (*Anacardium occidentale*), noix de pécan (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*), pistaches (*Pistacia vera*), noix de Macadamia ou du Queensland (*Macadamia ternifolia*), et produits à base de ces fruits, à l'exception des fruits à coque utilisés pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole.
- Céleri et produits à base de céleri.
- Moutarde et produits à base de moutarde.
- Graines de sésame et produits à base de graines de sésame.
- Anhydride sulfureux et sulfites en concentrations de plus de 10 mg/kg ou 10 mg/litre en matière de SO₂ total pour les produits proposés prêts à consommer ou reconstitués conformément aux instructions du fabricant.
- Lupin et produits à base de lupin.
- Mollusques et produits à base de mollusque

Actuellement, afin d'évaluer les risques relatifs aux allergènes et puisqu'il n'existe pas de dose de référence légale, l'AFSCA se base sur les doses de références « VITAL » élaborées par l'office des allergènes de l'industrie alimentaire australienne.

Toutefois, Le « BuRO⁹ » de l'autorité néerlandaise pour la sécurité de la chaîne alimentaire propose d'autres doses de référence qui sont inférieures à celle proposée par le système « VITAL¹⁰ ». Il a donc été demandé au comité scientifique un avis sur les doses de référence à utiliser pour les allergènes de l'annexe II du règlement 1169/2011 du 25 octobre 2011. Voici les doses proposées par le comité scientifique de l'AFSCA :

Tableau 6. Dose de référence par aliment allergène — Source : (SciCom, 2017)

Aliments allergènes	Dose de référence proposée (mg protéine)
Arachide	1,1
Lait	1,2
Œuf	0,3
Noisettes	0,5
Noix	0,5
Noix de cajou	0,6
Autres fruits à coque	0,5
Soja	2,9
Blé (et toutes céréales contenant du gluten)	1,3
Moutarde	0,1
Lupin	4,5
Graines de sésame	0,4
Crevette	12,1
Autres crustacés	-

⁹ Bureau voor Risicobeoordeling & Onderzoeksprogrammering

¹⁰ Voluntary Incidental Trace Allergen Labeling

Mollusques	-
Poisson	-
Céleri	-

Les données de la littérature sont actuellement insuffisantes pour définir une dose de référence pour les fruits à coques, les crustacés à l'exception de la crevette, les mollusques, le poisson et le céleri. Cependant, pour les fruits à coques, la dose de référence pour la noisette peut être envisagée comme alternative. Sur base des informations disponibles et en tenant compte des incertitudes, on peut supposer que ces doses de référence sont suffisamment faibles afin de protéger la majorité (97 à 98 %) des consommateurs allergiques.

Il est important de noter qu'une réglementation supplémentaire peut être envisagée pour le gluten. Un produit peut être certifié sans gluten s'il ne contient pas plus que 20 mg/kg de gluten selon l'annexe A du règlement d'exécution (UE) N° 828/2014 de la commission du 30 juillet 2014 relatif aux exigences applicables à la fourniture d'informations aux consommateurs concernant l'absence ou la présence réduite de gluten dans les denrées alimentaires.

Les doses proposées par le comité scientifique seront utilisées pour l'évaluation de la présence d'allergène dans le mix pour cookies étant donné que, d'une part, ces valeurs sont les plus récentes en matière de doses de références pour les allergènes de l'annexe II du règlement et que, d'autre part, elles reposent sur des évidences scientifiques pertinentes.

3.2.2 Valeur nutritionnelle

En ce qui concerne la valeur nutritionnelle, l'élaboration du mix ne sera pas fonction de celle-ci. Cependant, le mix devra avoir une valeur énergétique comprise entre 350 et 550 kcal pour 100 g de produit puisqu'il s'agit des valeurs normales que l'on retrouve pour les produits, cookies et mix pour cookies, actuellement présentes sur le marché.

3.3 Sécurité

Le mix sera potentiellement soumis à différents dangers d'origine endogène ou exogène. Il est important d'appréhender à l'étape du cahier des charges les divers dangers potentiels. Étant donné la nature du produit, le plus grand risque se trouve au niveau chimique puisque cette catégorie inclut notamment les allergènes. Le deuxième risque se situe au niveau physique avec la présence de corps étranger dû aux matières premières ou au processus de fabrication. Le troisième risque se trouve au niveau microbiologique. Effectivement, l'activité de l'eau du mix devra se situer aux environs de 0,5 puisque c'est la valeur attendue pour diverses poudres déshydratées (lait, œuf...) et pour les biscuits secs (Blecker, 2016). Cette valeur constitue une limite pour tous les organismes ce qui explique pourquoi le risque microbiologique de ce type de produit est faible. Par contre, cette valeur indique que le mix sera sensible à l'oxydation des lipides et au brunissement non enzymatique. Le pH de la pâte obtenue à partir du mix pour cookies devra se situer légèrement en dessous d'une valeur de 7 comme pour les autres cookies. Toutefois, un pH proche de 6,5 permettra une action optimale du bicarbonate de sodium, utilisé comme agent levant.

3.3.1 Dangers chimiques

En ce qui concerne les dangers chimiques, certaines valeurs sont fixées par le règlement (CE) N° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant sur la fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. Étant donné l'étendue de ce règlement seulement certaines valeurs pertinentes, par rapport au produit, ont été sélectionnées.

3.3.1.1 Métaux

Cadmium

Maximum 0,10 mg/kg de poids à l'état frais. La valeur sélectionnée est celle spécifique aux « Céréales, à l'exclusion du son, du germe, du blé et du riz » puisque, bien que les céréales contenant du gluten ne seront pas utilisées, d'autres sources céréalières seront envisagées pour composer le mix.

Plomb

Maximum 0,20 mg/kg de poids à l'état frais. La valeur sélectionnée est celle qui est valable pour les « Céréales, légumineuses et légumes à cosse » puisque, bien que les céréales contenant du gluten ne seront pas utilisées, d'autres sources céréalières seront envisagées pour composer le mix.

3.3.1.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Benzo (a) pyrène et somme du benzo (a) pyrène, du benzo (a) anthracène, du benzo (b) fluoranthène et du chrysène

Maximum 2,0 et maximum 10,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses (à l'exclusion du beurre de cacao et de l'huile de coco) destinées à la consommation humaine directe ou à une utilisation comme ingrédient de denrées alimentaires » puisque le mix sera composé de matière grasse végétale, car celui-ci nécessite que de l'eau pour sa remise en œuvre.

3.3.1.3 Dioxines et PCB

Au niveau de la somme des dioxines (OMS — PCDD/F-TEQ), maximum 0,75 pg/g de graisses. Au niveau de la somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F — PCB-TEQ), maximum 1,25 pg/g de graisses. Au niveau de la somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 ET PCB180 (ICES – 6), maximum 40 ng/g de graisses. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales » puisque le mix sera composé de matière grasse végétale, car celui-ci est végétale et nécessite que de l'eau pour sa remise en œuvre.

3.3.1.4 3-chloropropanediol (3-MCPD) et esters d'acides gras de glycidol

3-chloropropanediol (3-MCPD)

Maximum 20 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « protéines végétales hydrolysées » puisque le mix, exempt d'œuf et de lait, sera essentiellement composé d'ingrédients d'origine végétale.

Esters d'acides gras de glycidol exprimés en glycidol

Maximum 1000 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales mises sur le marché pour la vente au consommateur final ou pour une utilisation en tant qu'ingrédient dans les denrées alimentaires » puisque le mix sera composé de matière grasse végétale, car celui-ci nécessite que de l'eau pour sa remise en œuvre.

3.3.1.5 Mélamine

Maximum 2,5 mg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour « toutes les denrées alimentaires, à l'exception des préparations pour nourrissons et préparations de suite ».

3.3.1.6 Toxine endogène des plantes

Acide érucique

Maximum 50 g/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales » puisque le mix sera composé de matière grasse végétale, car celui-ci nécessite que de l'eau pour sa remise en œuvre.

3.3.1.7 Allergènes

La partie concernant les allergènes, appartenant à la catégorie des risques chimiques, a déjà été développée dans la partie santé de ce cahier des charges.

Les bonnes pratiques d'hygiène seront appliquées tout au long des opérations de production du mix afin de prévenir des contaminations croisées, point critique dans l'élaboration du mix.

3.3.2 Dangers physiques

Un danger physique se définit comme « toute particule de matière présente dans un produit alimentaire dont la nature ou la texture n'est pas attendue par le consommateur ou le client » (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, 2014). Il est actuellement le premier motif de plainte consommateur dans l'industrie agroalimentaire. On distingue les corps étrangers d'origine endogène, ceux apportés par les matières premières, de ceux d'origine exogène, incorporés au cours du processus de fabrication. Étant donné qu'il n'existe pas de régulation spécifique au niveau des dangers physiques, les limites suivantes ont été fixées, d'une part, sur base des recommandations de la FDA qui qualifie les corps étrangers de plus de 7 mm comme un danger pour le consommateur et, d'autre part, sur base du bon sens :

- Corps étranger de moins de 2 mm et de plus de 7 mm : absence dans 1 kg de mix
- Corps étranger de plus de 7 mm : absence
- Corps étranger de moins de 2 mm : maximum 1 corps dans 5 kg de mix

Il est important que la présence de corps étranger dans la denrée représente un réel danger pour le consommateur. En effet, l'ingestion accidentelle de corps étranger peut provoquer des lésions au niveau de l'appareil digestif à des degrés de sévérité divers.

Ces mêmes critères au niveau des dangers physiques seront imposés aux fournisseurs au niveau du cahier des charges des ingrédients composant le mix.

3.3.3 Dangers microbiologiques

Étant donné la nature du produit, une poudre contenant des ingrédients déshydratés, il y a peu de risques au niveau microbiologique si les ingrédients ne contiennent pas d'agent biologique pathogène à une concentration supérieure à leur dose minimale infectieuse et si aucune contamination significative n'a eu lieu pendant la production. Cependant, quelques critères microbiologiques pertinents, déterminés par la nature du produit, ont été retenus afin de garantir la sécurité au niveau microbiologique du mix (Daube, 2014, 2017).

Salmonella

Absence dans 25 grammes. En Europe, les salmonelles représentent la cause la plus fréquente d'épidémie d'origine alimentaire et la deuxième cause de maladie d'origine alimentaire (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, 2011a). Il est donc important de fixer une limite pour ce micro-organisme. Le traitement thermique devrait détruire ces bactéries, mais il faut exclure le risque lié à une cuisson insuffisante en profondeur ou à une contamination croisée post-cuisson.

Levures et moisissures

Maximum 100 CFU par gramme. Les levures et les moisissures sont des micro-organismes de type altérant faisant partie du règne des mycètes. Les moisissures sont responsables d'altérations de type visuel lorsqu'elles sont présentes à des concentrations de plus de 10^8 par cm carré. On retrouve souvent des levures et moisissures au niveau des produits céréaliers et cela à toute son au niveau du mix puisque bien que les céréales contenant du gluten ne seront pas utilisées, d'autres sources céréaliers seront envisagées pour le composer. Les moisissures sont des micro-organismes aérobies stricts qui peuvent capter l'humidité de l'air pour se multiplier d'où l'importance de disposer d'un conditionnement hermétique à l'eau et de conserver le mix à l'abri de l'humidité après ouverture. De plus, certaines moisissures peuvent produire des mycotoxines résistantes à la chaleur. Le mix étant composé de céréales exemptes de gluten, il faut s'assurer que ces micro-organismes ne se sont pas multipliés lors de la production des ingrédients ou lors de la fabrication du produit fini par le consommateur.

Bacillus cereus

Maximum 100 CFU par gramme. Les bactéries du groupe *Bacillus cereus* étaient, en 2008, la troisième cause de toxi-infections d'origine alimentaire en France (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, 2011b). Cette bactérie est commune dans l'environnement et les sols et il n'est donc pas rare de la retrouver dans les produits végétaux. Étant donné que les œufs et le lait sont retirés du mix, ce sont essentiellement des ingrédients d'origine végétale qui le composeront ce qui rend ce critère microbiologique pertinent. De plus, ses spores sont présentes dans toutes les catégories d'aliment même les produits secs ou déshydratés.

Viser l'absence de cette bactérie est impossible, car elle est très fréquente dans certains ingrédients, mais fixer une limite à 100 CFU/g permet de se protéger de la production de toxines due à une éventuelle mauvaise manipulation du consommateur après remise en œuvre du mix.

Germes totaux aérobies mésophiles (30 °C)

Maximum 10 000 CFU par gramme. Cette analyse présente un avantage pour évaluer la qualité de départ des matières premières. Ce critère est donc plutôt fixé à des fins qualitatives et au plus le nombre est élevé, au plus cela indique qu'une ou plusieurs matières premières sont de piètres qualités.

Staphylococcus aureus

Maximum 10 CFU par gramme. *Staphylococcus aureus* est une bactérie responsable de toxi-infections d'origine alimentaire provoquée par l'ingestion d'entérotoxines résistantes à la chaleur et produites dans les aliments.

Cette bactérie était, en 2009 et en Europe, le troisième agent responsable de maladies d'origine alimentaire (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, 2011c).

Elle se trouve dans l'environnement, dans les foyers, mais est surtout présente sur la peau et les muqueuses des êtres humains et des animaux. Sa présence dans un aliment est souvent due à une contamination humaine.

Mycotoxines

Sous certaines conditions, des mycotoxines produites par des moisissures peuvent se former dans les aliments. Elles sont contrôlées en luttant contre les moisissures. On les retrouve régulièrement dans les céréales et c'est pour cette raison que l'Union européenne a fixé des limites maximales. Les valeurs fixées sont issues du règlement (CE) N° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Aflatoxine

Au niveau de l'aflatoxine B1, maximum 2,0 µg/kg. Au niveau de la somme B1, B2, G1, G2, maximum 4,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour « toutes les céréales et tous les produits dérivés des céréales, y compris les produits de céréales transformés » puisque, bien que les céréales contenant du gluten ne seront pas utilisées, d'autres sources céréalières seront envisagées pour composer le mix.

Ochratoxine A

Maximum 3,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour « Tous les produits dérivés de céréales brutes, y compris les produits de céréales transformés et les céréales destinés à la consommation humaine directe » puisque, bien que les céréales contenant du gluten ne seront pas utilisées, d'autres sources céréalières seront envisagées pour composer le mix.

Les bonnes pratiques d'hygiène seront appliquées tout au long des opérations de production du mix afin de prévenir d'éventuels risques microbiologiques.

Ces mêmes critères microbiologiques seront imposés aux fournisseurs au niveau du cahier des charges des ingrédients composant le mix.

3.4 Satisfaction

Le mix pour cookies n'étant pas consommé tel quel, il sera nécessaire de s'assurer que le cookie en résultant répond au plus près aux goûts des consommateurs potentiels. Les cookies réalisés à partir du mix devront être de saveur, d'aspect et de texture agréable. Et ce à tout le moins, en comparaison avec les produits de la concurrence. Dans la même logique, il sera nécessaire de s'assurer que la facilité de la mise en œuvre du mix soit perçue par le consommateur comme réelle.

Pour ce faire, il sera organisé des évaluations sous forme d'une étude sensorielle pour l'appréciation des cookies et sous forme d'une mise en pratique par et chez le consommateur pour la mise en œuvre.

3.5 Conclusion

L'objectif initial de ce travail de fin d'études est de développer un mix pour cookies adapté à la consommation humaine et ne contenant aucun des 14 allergènes alimentaires repris dans la législation européenne. Il devra, en outre, être apprécié par le consommateur, être remis en œuvre de manière aisée et emballée dans un packaging fonctionnel et innovant

4 Développement du produit

4.1 Sélection du nom de marque et du logo du produit

Le nom de marque choisi est « Bake-Free ». Le mot « Bake » de traduction française « cuire au four » fait référence à la pâtisserie. De plus, l'utilisation d'un verbe induit une action, celle de la préparation, de la part du consommateur. Le mot « free », de signification « sans », a été choisi puisqu'il est largement utilisé pour les produits sans allergène dans les pays anglophones (Gluten free, Dairy Free...). Ici, le mot n'est pas précédé d'une mention particulière puisque le « sans » concerne tous les allergènes repris dans la législation. « Free » peut également se traduire en « libre » qui induit que le consommateur est libre de cuisiner sans contrainte. Il ne doit plus se soucier de sélectionner des ingrédients sans allergène grâce à notre produit prêt à l'emploi qui lui garantit une préparation savoureuse sans risque pour sa santé.

Bien que ce nom soit adapté au produit, il présente également de possibles interprétations erronées qui ont été évaluées. Par exemple, « Bake Free » peut être traduit par « sans cuisson » ce qui n'est pas du tout le message à véhiculé. Aussi, « baking » dans le milieu agroalimentaire fait souvent référence aux agents levants. Il aurait été utile de faire une enquête afin d'évaluer le nom ainsi que sa perception auprès des consommateurs. Puisque cela n'a pas été fait, il sera important de bien communiquer autour du produit afin que les consommateurs interprètent correctement le nom de marque.

Le logo de marque choisi a été pensé dans une démarche de développement d'une gamme et il est donc très général. Il reprend le nom de marque ainsi qu'une image simpliste d'un muffin ou d'un cake représentant la pâtisserie en général. Cette image reprend les initiales du nom de marque « BF » décliné dans la même police. La forme ronde n'a pas été choisie dans un but spécifique et constitue un élément esthétique.

Figure 6. Logo Bake Free



4.2 Techno fonctionnalité des ingrédients

L'objectif de ce chapitre est de passer en revue les apports technofonctionnels, sur le plan des textures et de saveurs des principaux ingrédients constituant les biscuits et pâtisseries et expliquer en quoi c'est un défi de les remplacer par des ingrédients non allergisants (Manley, 2011) (Lavelle et al., 2014).

Nous détaillerons les ingrédients allergisants tels que la farine de froment, les œufs sous toutes leurs formes, les produits laitiers et dérivés (poudre de lait écrémé et beurre) qui font partie des allergènes repris par la réglementation européenne. Les autres ingrédients seront cités pour information.

Comme il sera montré par la suite, en raison de leurs propriétés physico-chimiques, le remplacement de ces ingrédients par des alternatives est un défi en soi pour la formulation d'un biscuit de type cookie.

Un résumé des propriétés des ingrédients principaux est disponible au point 8 de ce chapitre.

4.2.1 Farine de froment

La farine de froment est l'un des ingrédients principaux des pâtisseries et biscuits. Elle contribue fortement à la texture et à la « solidité » ainsi qu'à la forme. Par contre, son influence en ce qui concerne la saveur est limitée. La présence de sucre ou de matière grasse va induire ces effets de manière plus ou moins forte.

4.2.1.1 Amidon

Constituant principal de la farine de blé (75 %), il est réparti dans l'albumen en granules indépendants (2 à 35 μm). Il est constitué d'amylose, chaînes linéaires avec liaison alpha (1-4) et chaînes ramifiées par la liaison alpha (1-6) dans l'amylopectine.

D'un point de vue technofonctionnel, l'amylose favorise la gélification au refroidissement tandis que l'amylopectine donne des liquides épais qui ne se gélifient pas au refroidissement. Les traitements subis par l'amidon peuvent faciliter l'incorporation dans des aliments à froid (précuisons ou pré gélatinisation), modifier la viscosité (greffage de radicaux par traitement chimique), et modifier la proportion entre l'amylose et l'amylopectine. Enfin, le procédé de réticulation permet d'obtenir des amidons à texture crémeuse en créant des pontages entre les molécules de glucose. Cette dernière technique est utilisée pour remplacer une partie de la matière grasse dans les produits allégés¹¹.

C'est le ratio entre l'amylose et l'amylopectine qui va déterminer la fonctionnalité finale de l'amidon naturel et de ses dérivés tels que la viscosité, résistance au cisaillement, gélatinisation, texture, solubilité, pouvoir adhésif, stabilité du gel, gonflement au froid et rétrogradation.

4.2.1.2 Protéines

La principale qualité recherchée dans la fabrication de biscuits est la quantité de protéines et donc de gluten qui se forme lorsqu'elles sont mélangées à l'eau. La proportion idéale de protéines pour la fabrication de biscuits est au maximum de 9,0 %.

¹¹ Le tapioca permet également d'obtenir un résultat analogue.

Pour les pâtes de type poussée et cracker, le pourcentage peut tourner autour de 10,5 % et plus. Une quantité trop importante de cendres va également diminuer l'action du gluten.

4.2.1.2.1 Protéines non hydrosolubles

Le gluten est un réseau formé à partir de protéines non hydrosolubles grâce aux ponts disulfures générés par l'apport énergétique du pétrissage. Deux groupes de protéines peuvent être définis sur base de leurs solubilités dans différents solvants.

- ***Prolamines*** (gliadine du blé) : responsable de l'extensibilité de la pâte. Elles sont solubles dans l'éthanol. Les 4 sous-groupes de gliadines (alpha, bêta, gamma et oméga) sont très riches en glutamine et proline et pauvres en acides aminés basiques (Lys, His, Arg). La capacité des gliadines à former des liens rigides est liée à leur faible charge électrique (haute concentration en proline) et leur forte hydrophobicité. C'est cette famille de protéines qui provoque les allergies et les intolérances dites au gluten.
- ***Gluténines*** : responsable de la ténacité de la pâte. Solubles dans des solutions acides ou alcalines diluées. Trois types de gluténines peuvent être définis sur base de leur masse moléculaire. La formation d'agrégats de gluténines est possible grâce aux interactions hydrophobes. Les grosses sous-unités sont liées par des liaisons covalentes (ponts disulfures) et les petites sous-unités par des liaisons non covalentes.

C'est la quantité et la proportion entre les gliadines et les gluténines qui vont déterminer l'élasticité de la pâte. Le rapport entre la ténacité (P) et l'extensibilité (L) permet de déterminer les capacités rhéologiques ou la force d'une farine. Ces caractéristiques sont mesurées par plusieurs méthodes analytiques dont l'alvéographe de Chopin, l'extensographe ou encore le farinographe.

À titre indicatif, une farine biscuitière de qualité possède un rapport P/L inférieur à 0,40 (FranceAgriMe, 2015).

4.2.1.2.2 Protéines hydrosolubles

Leur rôle dans la structure n'est actuellement pas encore clairement établi.

4.2.1.2.3 Effets combinés

La concentration en protéines ainsi que le degré de mouture vont influencer la quantité d'eau absorbée par la farine lors du pétrissage. Les protéines absorbent deux fois leurs poids en eau, le grain d'amidon non endommagé 33 % et le grain d'amidon endommagé 100 %.

La *taille des grains* de farine pourrait avoir un rôle plus important encore que le gluten (Gómez et al., 2010). Mais à l'exception de certains types de pâtes à biscuits où l'utilisation de grains grossiers sera privilégiée, les types de grains ne seront pas séparés.

Les *traitements de conservation*¹² — farine inactivée — subis par la farine vont également influencer ses caractéristiques en diminuant la concentration en protéines, en inactivant les enzymes — lipase.

Enfin, une *farine fraîchement* moulue et une farine stockée depuis une à deux semaines auront des propriétés différentes qui influenceront le processus de fabrication des biscuits (gluten moins extensible). Cela s'explique, notamment, par des phénomènes d'oxydation. Il n'y a pas grand-chose qui puisse être fait pour éviter cette évolution.

¹² Traitements thermiques ou chimiques (chloridrine)

Le *beurre*, le *sucre* et une *forte hydratation* vont favoriser l'augmentation de l'extensibilité de la pâte et diminuer la ténacité.

4.2.2 Sucre et sirop

Le sucre sous sa forme cristalline ou en sirop ne pose pas de problèmes à propos des allergies tout en ayant un rôle important de santé publique dans le développement de diverses maladies. Mais, cela sort du cadre de notre projet.

Néanmoins, le sucre et le sirop jouent un rôle important dans la saveur des biscuits et dans leurs structures et textures. Citons pour mémoire : le saccharose, le sucre inverti qui a un pouvoir d'augmenter la rétention d'eau dans la pâte, le miel (idem que sucre inverti), le sirop d'érable, les sucres et sirops d'origine des amidons, l'extrait de malt et les polyols.

Pour rappel, l'origine de l'amidon utilisé pour la fabrication des sirops n'a à priori pas d'influence sur un effet allergisant.

4.2.3 Matières grasses

Les matières grasses apportent de la structure, palatabilité et saveurs.

La matière grasse utilisée en biscuiterie se retrouve sous forme de beurre, de graisses animales (bien que de moins en moins courant) ou d'huiles végétales.

En ce qui concerne l'action allergisante, il faut citer : le beurre, l'huile d'arachide, l'huile de soya et lécithines de soya, l'huile de sésame, l'huile de lupin ainsi que les huiles des fruits à coques tels que la noisette.

La matière grasse peut également être présentée sous une forme générique telle que « shortening¹³ ».

Ce nom définit l'une des fonctions clés de la graisse dans les biscuits qui est de raccourcir le réseau de gluten de la pâte pour lui donner cette « masse fondue typique dans la bouche », texture friable caractéristique des biscuits. Nous détaillerons plus en profondeur les applications des shortenings dans la partie des alternatives.

4.2.4 Produits laitiers

Dans la fabrication des biscuits, l'apport principal des produits laitiers est la saveur en raison de la présence d'acides gras à chaîne.

Les teneurs en protéines et en sucres réducteurs (lactose) des produits laitiers contribuent fortement à la réaction de Maillard qui donne une coloration de surface dorée aux biscuits pendant la cuisson.

Le lait peut également donner une texture plus tendre au biscuit, mais il est seulement utilisé en petites quantités en raison de l'effet sur la coloration de la surface.

4.2.5 Œufs

Dans le domaine de la pâtisserie, c'est majoritairement l'œuf de poule qui est utilisé. Dans la suite de ce chapitre, lorsqu'on parlera de l'œuf, il sera fait référence à celui de la poule.

¹³ Shortening = matière grasse végétale qui a subi un traitement afin de la rendre solide à température ambiante. Elle tirerait son nom de sa propriété de raccourcir le réseau de gluten.

Pour ce qui concerne la technofonctionnalité, l'œuf peut se diviser en deux parties : le vitellus (jaune) et l'albumen (blanc).

4.2.5.1 Vitellus

Le vitellus peut être considéré comme une émulsion de lipides dans de l'eau. Les triacylglycérols représentent 70 % des lipides totaux. Il est riche en lipides et en phospholipides (essentiellement la lécithine) ce qui donne au jaune d'œuf des propriétés émulsifiantes importantes. La viscosité du jaune améliore également la stabilité des émulsions. Ces propriétés émulsifiantes sont améliorées par l'addition de sel, de saccharose et des épices en diminuant la quantité d'eau libre.

4.2.5.2 Albumen

L'albumen est riche en protéines de haute valeur biologique (10,5 %) et en eau (87 %). Il ne contient pas de lipides. Il a une structure de gel qui diminue rapidement avec le temps (48H), son pH passe de 7,4 à 9 en l'espace de 3 jours.

L'ovalbumine ainsi que les ovoglobulines ont un pouvoir anti-cristallisation du saccharose et un effet moussant important.

Les œufs entiers sont disponibles essentiellement soit sous forme congelée soit déshydratée. Comme les protéines sont labiles thermiquement, les caractéristiques des œufs sont moins efficaces lorsqu'ils sont sous forme de poudre. Mais pour des raisons d'instabilité microbiologique, les œufs sont essentiellement utilisés sous forme de poudre sèche.

Les blancs d'œuf concentrés et sucrés (à 40 %), les jaunes d'œuf salés (à 10 %) et sucrés (à 10 %) peuvent également être des alternatives intéressantes, car ils peuvent être conservés à température ambiante et sont de manipulation aisée.

4.2.6 Additifs

Nous entendons par additif alimentaire (Commission Européenne, 2008)¹⁴ toute substance habituellement non consommée comme aliment en soi et non utilisée comme ingrédient caractéristique dans l'alimentation, possédant ou non une valeur nutritive, et dont l'adjonction intentionnelle aux denrées alimentaires, dans un but technologique, au stade de leur fabrication, transformation, préparation, traitement, conditionnement, transport ou entreposage a pour effet, ou peut raisonnablement être estimée avoir pour effet, de devenir elle-même (ou que ses dérivés deviennent) directement ou indirectement, un composant de ces denrées alimentaires.

Il est important d'insister sur la nécessité d'informer le public que de nombreux additifs alimentaires sont neutres pour la santé et sont d'importants auxiliaires technologiques qui donnent de meilleurs produits, moins chers et plus sûrs.

4.2.6.1 Additif technologique

Permet de maintenir le plus longtemps possible le plus haut degré de qualité du produit. Ainsi, l'on peut maintenir les qualités alimentaires, nutritionnelles et hygiéniques.

¹⁴ Règlement CE 1333/2008

Exemples :

L'acide ascorbique permet, outre son action antioxydante d'augmenter la ténacité du gluten.

4.2.6.2 Agents gélifiants et épaississants

Ces substances ont un pouvoir stabilisant en empêchant la floculation d'un produit, la cristallisation d'un constituant ou la séparation de parties insolubles. Elles peuvent également agir comme épaississant en accroissant la viscosité (gonflement de molécules fortement hydrophiles). Enfin, elles peuvent agir comme gélifiant en permettant la fixation de l'eau et la diminution de la synérèse.

Exemples :

Gommes, pectines, algues marines, glycosamino-glycannes

4.2.6.3 Agents émulsifiants

Substances amphiphiles¹⁵ ou tensio-actives qui leur permettent de stabiliser une émulsion. Elles sont classées suivant leur proportion de groupements hydrophiles et hydrophobes auquel un indice HLB (Hydrophilic Lipophilic Balance) est déterminé. Si l'indice HLB est inférieur à 7, la substance émulsifiante présente une solubilité préférentielle dans l'huile. Un indice supérieur à 12, la solubilité sera meilleure dans l'eau.

Les émulsifiants sont pour la plupart des esters partiels d'acides gras avec des alcools polyvalents tels que le glycérol, le sorbitol, le propylène glycol et le saccharose. Certains composés qui jouent le rôle d'émulsifiants dans les aliments présentent également des propriétés de complexation de l'amidon et des protéines.

Les graisses dans les biscuits réduisent la dureté en limitant le développement de la structure du gluten dans la pâte. En utilisant de petites quantités d'émulsifiant, la phase grasse est répartie plus uniformément dans la pâte.

- Rôle avec les amidons : structure hélicoïdale, améliore la gélatinisation de la pâte.
- Rôle avec les protéines : liens ioniques, diminue la viscosité du gluten.

Dans les formulations de biscuits, seules de faibles concentrations sont requises (moins de 2 % de la formule), car ces additifs peuvent donner des arômes non désirés et sont généralement limités par la législation alimentaire.

Les lécithines, majoritairement de soya ou du jaune d'œuf, permettent d'améliorer le mélange des différents ingrédients, le pétrissage de la pâte ainsi que de diminuer la quantité de matières grasses nécessaire pour une texture souhaitée.

4.2.6.4 Agents antimottants ou antiagglomérants

Substances essentiellement à base de silice (silice hydratée, silico-aluminate de sodium) dont la finesse particulaire (10 à 20 nm) permet de jouer un rôle de lubrifiant à sec (dose : jusqu'à 2 %).

¹⁵ Amphiphile : Se dit de certaines molécules qui ont une moitié hydrophile et une moitié hydrophobe (Larousse).

4.2.6.5 Agents levants

Les agents levants sont un groupe constitué essentiellement de sels inorganiques qui, une fois ajoutés à la pâte (farine : acide), réagissent lors de l'étape de la cuisson en formant des gaz et permettent d'augmenter la structure du produit. Le but est d'arriver dans la majorité des formules à un pH neutre.

Exemples :

Bicarbonate de sodium : relativement bon marché et facile à produire. En présence d'humidité et d'ingrédients acides (comme la farine) produit du gaz carbonique.

Acidifiants : mélange de bicarbonate de sodium avec de l'acide citrique ou tartrique. Les bulles de gaz forment les sites de nucléation pour une expansion supplémentaire lorsque le gaz est chauffé et que la pression de vapeur de l'eau augmente pendant la cuisson.

Carbonate d'ammonium : agent levant intéressant, car il se décompose complètement lors de la cuisson en dioxyde de carbone, ammoniac et eau. Il donne des pâtes plus douces qui requièrent moins d'eau pour une même consistance. Il a également l'avantage de ne réagir qu'à partir de 60 °C et peut donc être utilisé dans des mix ou prémix.

Acides organiques : acides citrique, tartrique et malonique.

4.2.6.6 Pâte à cookies

Une pâte à cookies est constituée principalement de farine, de sucre, de matière grasse, d'eau d'agents levants et de suppléments tels que du chocolat, des fruits à coques, des arômes...

D'un point de vue physico-chimique la pâte à cookies peut être considérée comme un mélange homogène dont la structure est due à l'enchaînement des chaînes d'amidons et du réseau glutéinique.

4.2.7 Processus de fabrication

Le pétrissage joue également un rôle important dans le développement de la texture et des saveurs d'une pâte.

Le terme « consistance » couvre tous les aspects qui peuvent être présents dans une pâte, comme la résistance à la déformation et la viscosité. Les caractères tels que la douceur, la plasticité, l'élasticité, la viscosité et la coulabilité peuvent tous être évalués lorsqu'un morceau de pâte est pressé ou tiré. La température de la pâte joue également un rôle important. La plupart des pâtes deviennent plus douces à mesure que leur température augmente.

Les pâtes à biscuits sont très complexes, constituées d'une phase liquide qui sera composée de graisse et d'eau et d'une phase solide qui comprendra principalement de l'amidon, des protéines, du sucre. Une partie de la matière grasse peut être solide et certains solides peuvent être dissous dans l'eau.

De plus, les pâtes changent de texture durant le processus de fabrication. Dans certains cas, l'eau est absorbée lentement par un ingrédient après la fin de la période de mélange. Cela entraîne un resserrement ou un durcissement de la consistance. Dans d'autres cas, lorsque la pâte est rapidement hydratée et mécaniquement développée. La pâte devient moins extensible au repos.

À quelques exceptions près, la pâte qui vient d'être travaillée ou déplacée soit par le mélangeur, soit par la manipulation a une consistance plus molle que celle qui est restée au repos. Cette propriété est connue sous le nom de thixotropie.

Les différentes actions qui mènent à la fabrication d'une pâte peuvent être groupées comme suit :

- Le mélange d'ingrédients pour former une masse homogène ;
- La dispersion d'un solide dans un liquide ou liquide dans un liquide ;
- La dissolution d'un solide dans un liquide ;
- Le pétrissage de la masse pour conférer le développement de gluten à partir des protéines de la farine de blé qui ont été hydratées à un stade antérieur du mélange ;
- L'augmentation de la température résultant du travail fourni ;
- L'aération d'une masse pour donner une densité plus faible.

4.2.8 Résumé des propriétés des ingrédients principaux

Tableau 7. Résumé des propriétés des ingrédients principaux —(Manley, 2011) (Lavelle et al., 2014)

<i>Ingrédients</i>	<i>Famille</i>	<i>Molécules actives</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Commentaires</i>
<i>Farine</i>	Protéines	Gliadines	Structure (gluten) : extensibilité	Concentration en protéines Mouture de la farine
		Gluténines	Structure (gluten) : ténacité	
	Amidons	Amylose	Gélification (à froid)	Traitements de précuisons, de prégélification, réticulation
		Amylopectine	Gélification	
<i>Édulcorants</i>	Édulcorants	Saccharose	Assèche la pâte Augmente l'extensibilité et diminue la ténacité du gluten Retarde la gélification de l'amidon (augmentation du volume)	
		Sirop de glucose, sucres invertis, miel	Diminue la cristallisation Humectant	
<i>Matières grasses</i>	Matières grasses		Structure Flaveur Sapidité Assèche la pâte Augmente l'extensibilité et diminue la ténacité du gluten Friabilité du biscuit	
<i>Lait</i>	Acides gras à courte chaîne		Saveur	
	Protéines et sucres réducteurs		Coloration et saveur	
			Tendreté	
<i>Œufs de poule</i>	Lipides et phospholipides	Lécithines	Emulsion Saveur	Augmenté par le sel, le saccharose

	(jaune)			et les épices (réduction eau libre)
	Protéines (blanc)	Ovalbumine Ovoglobulines	Effet moussant (battage mécanique) Anti-cristallisation du saccharose	
	Protéines de l'œuf		Coagulation (à chaud, action mécanique ou chimique)	Blanc : +/- — 57 °C Jaune : +/- — 65 °C
<i>Additifs</i>	Conservateurs	Acide ascorbique	Augmentation de la ténacité du gluten	
		Chlorure de sodium	Diminue le côté gluant de la pâte	
	Gélifiants et épaississants			
	Émulsifiants	Monoacylglycérol	Réduction dureté de la pâte (réduction réseau gluten) Améliore l'incorporation homogène de la matière grasse	Max. 2 %
		Lécithines	Améliore le mélange des différents ingrédients Améliore le pétrissage Diminue la quantité de matière grasse	
	Antiagglomérants			
	Levants	Bicarbonate de Na		
		Bicarbonate d'ammonium		
	Acides organiques			
<i>Traitements mécaniques</i>	Le mélange d'ingrédients pour former une masse homogène ; La dispersion d'un solide dans un liquide ou liquide dans un liquide ; La dissolution d'un solide dans un liquide ; Le pétrissage de la masse pour conférer le développement de gluten à partir des protéines de la farine de blé qui ont été hydratées à un stade antérieur du mélange ; L'augmentation de la température résultant du travail fourni ; L'aération d'une masse pour donner une densité plus faible.			
<i>Traitements thermiques</i>	Assèchement de la préparation par évaporation de l'eau Coagulation des protéines Développement de saveur (réaction de Maillard...)			

4.2.9 Alternative aux ingrédients allergisants

Après avoir détaillé les apports technologiques des ingrédients allergisants, nous allons faire le point des alternatives à ces ingrédients. Un résumé des alternatives est disponible dans le point 10 de ce chapitre.

4.2.9.1 La farine de blé

La particularité de la farine de blé tient à sa composition à la fois en amidon et en protéines qui ont la capacité de former lors du pétrissage un réseau de gluten.

Pour remplacer la farine de blé, il faudra d'une part travailler avec une partie « amidon » et d'autres, une partie « protéines réseau ».

4.2.9.1.1 Le maïs

Bien qu'ayant une concentration de 9 % en protéines et 13 % d'humidité, les protéines de maïs ne forment pas de réseaux glutéiniques. Sa coloration jaune fait penser à la présence d'œufs. Elle diminuerait le rétrécissement de certaines pâtisseries.

- Utilisation en faible quantité (10 à 15 % max)
- Amélioration de l'éclat
- Amélioration de la texture, plus délicate
- Dilution de farine dure ayant un haut taux en protéine.
- Si utilisation en excès, pâte sèche et gout prononcé

L'amidon de maïs est un agent de remplissage utile pour les prés mélanges secs et peut être utilisé comme ingrédient mineur dans les crèmes à sandwich aux biscuits et aux gaufrettes.

4.2.9.1.2 Le riz (Oryza Sativa)

Ayant une structure plus douce, de saveur fade. La fine taille des particules (<100 microm) permet d'augmenter la viscosité de la pâte de cake et biscuits et de générer des petites bulles uniformes (de la Hera et al., 2013). La farine de riz peut être utilisée seule ou en mélange avec d'autres farines comme l'amidon de pomme de terre, amidon de maïs.

4.2.9.1.3 La pomme de terre

La fécule ou l'amidon de pomme de terre est constitué de grains typiques, larges, ovales et sphériques. Leur taille varie de 5 à 100 µm. Les grains de fécule de pomme de terre sont environ deux fois plus gros que les grains de fécule d'autres plantes (tapioca ou céréales). Le fait que les grains soient de taille plus grande permet une capacité d'absorption de l'eau bien plus grande et une meilleure texture. Le grain de fécule de pomme de terre est pauvre en protéines et en graisses. Cela donne à la fécule sa couleur blanche et ses caractéristiques appréciées en cuisine : gout neutre, bonne clarté et transparence, excellent liant, texture longue, ne mousse pas, ne jaunit pas la préparation (« Les applications de la fécule - Fecule de Pomme de Terre BIO », décembre-25-2017).

Sa température de gélatinisation est de 60 °C et elle peut être mise en œuvre à froid lorsqu'elle a été précuite.

4.2.9.1.4 Le pois

La graine de pois est constituée de glucides essentiellement sous forme d'amidon (30 à 50 % du poids sec), de protéines (20 à 25 % du poids sec) et de lipides (moins de 2 % du poids sec). La culture du pois est locale (nord de la France et Belgique). Elle ne nécessite ni fertilisation azotée ni usage important de pesticides. En Europe, les variétés des pois ne peuvent pas être génétiquement modifiées (SPF Santé Publiques, janvier-14-2018).

4.2.9.1.5 Les protéines

Les protéines du pois peuvent être divisées en deux groupes suivant la solubilité des protéines.

- a) Protéines hydrosolubles
 1. Globulines (11S, 7S) : 55 à 65 %
 2. Albumines (PA1, PA2,...) : 20 à 30 %

Ces protéines ne forment pas de réseau de gluten. Néanmoins, elles peuvent remplacer, jusqu'à 8 %, la farine de froment dans la préparation de biscuits.

La valeur biologique globale des acides aminés des protéines du pois est élevée bien que globalement pauvre en acides aminés soufrés et en tryptophane (réf. INRA – protéines de pois) (Perrot, 1995) (Mathai et al., 2017). L'utilisation d'autres sources de protéines (farine de riz, de maïs...) permet d'offrir un score en acides aminés équilibré. Les extraits concentrés de protéines de pois permettent d'atteindre un score de 0,96 pour une population adulte (>18 ans)(FAO, 2011).

b) Protéines insolubles dans l'eau

4.2.9.1.6 Amidon

L'amidon de pois possède un taux élevé d'amylose (35 %) et une température de gélification à 72 °C (gélification 71 °C). Il rétrograde et donne une texture courte. Son goût est neutre et la viscosité qu'il entraîne est faible. Les propriétés filmogènes de l'amidon de pois le rendent utile dans certains enrobages. Il donne de la croustillance et diminue la teneur en matière grasse des frites et produits panés. Dans les viandes, il améliore la tranchabilité des produits. Il est utilisé dans les confiseries gélifiées pour remplacer partiellement la gélatine ou la gomme arabique (Dereuder, 2015).

4.2.9.1.7 Substances anti-nutritionnelles

Les substances anti-nutritionnelles comme les tanins, les phytates et les trypsines se retrouvent dans la farine de pois. Cependant, comme les processus d'extraction des protéines permettent de les supprimer nous ne détaillerons pas plus en avant ce point.

4.2.9.1.8 Avoine (Avena Sativa), seigle, sorgho, millet, orge, manioc, « yams »

Ces farines ne forment pas de réseau de gluten. Néanmoins, à concentration faible, elles peuvent le remplacer, dans la préparation de biscuits, la farine de froment.

4.2.9.1.9 Substituts des protéines « prolamines »

- **Hydroxypropyl methylcelluloses (HPMCs)** (Crockett et al., 2011) : à raison de 5 % dans de la farine de riz
- **Gomme de xanthane** seule ou en association (1 %) avec adragante (0,5 %) permet d'améliorer le moelleux et de diminuer la rigidité texturale du cake (de la Hera et al., 2013).
- Protéines de pomme de terre (Witczak et al., 2017) : à raison de 2 % sur un mélange de farine de maïs (80 %) et de pomme de terre (20 %). Sa structure est proche de celle de l'œuf (haute concentration en lysine).
- Patatine (40 %) : glycoprotéines (40-50 kD)
- Inhibiteur de la protéase (50 %)
- autres protéines à haute masse moléculaire (10 %)

4.2.9.2 Substituts d'œufs

Les isolats de protéines de haricot rouge, de pois ou d'amarante permettent de remplacer les protéines de l'œuf (Hojjatoleslami et al., 2015). Ainsi que la gomme de xanthane en association avec le carboxyméthyl cellulose (Shao et al., 2015).

Si certaines alternatives sont décrites dans la littérature scientifique, nous n'avons rien trouvé en ce qui concerne plus spécifiquement le jaune ou le blanc de l'œuf.

Par contre, par des sources plus larges^{16 17} (brevets, blogs de recettes, produits spécifiques pour le remplacement des œufs), il est fait référence régulièrement pour remplacer l'œuf à un isolat protéique (blé...) et un mélange d'émulsifiants.

L'on peut également citer, l'utilisation de farine de graines de lin diluée dans de l'eau notamment mélangée ou non avec de l'amidon de pomme de terre, de tapioca, agent levant, acidifiant et lécithine.

Pour information, les lécithines de soya et des protéines de blé sont régulièrement utilisées pour remplacer les œufs. Nous n'en tiendrons pas compte, car ils sont source d'allergènes.

4.2.9.3 Lait et dérivés

Il semble également que comme pour le remplacement des œufs, les alternatives passent par un extrait de protéine¹⁸ (blé...) accompagné ou non d'un mélange d'émulsifiants. Nous n'en tiendrons pas compte, car ils sont source d'allergènes.

4.2.9.4 Matière grasse

Afin de rester dans le cadre de notre projet (mix en poudre sans allergène), nous parlerons uniquement des shortenings encapsulés, car ils sont à la fois composés de matière grasse non allergisante et sous forme de poudre. Le choix de la composition de la capsule est également important, car elle peut-être à base soit de caséinate, qui est un allergène, soit d'amidon modifié.

Lorsque le shortening est utilisé sous forme anhydre, il est possible de remplacer le beurre, à raison de 80 %, afin d'obtenir des résultats similaires. Les 20 % restant peuvent être remplacé par de l'eau afin de garder la masse (attention que cette quantité d'eau devra être en grande partie éliminée par évaporation lors de la cuisson). Ils peuvent être utilisés dans les formules de biscuits entre 30-85 % de la composition globale.

4.2.9.5 Autres approches pour améliorer la qualité des produits sans allergène.

D'autres approches sont également envisageables pour améliorer la texture et compenser les propriétés technofonctionnelles des ingrédients allergisants.

- Extrusion : permet d'améliorer la capacité d'absorber l'eau.
- Température : la cuisson infrarouge permet d'améliorer la répartition de l'humidité dans le cake, de retirer plus rapidement l'humidité à la surface et d'améliorer l'augmentation du nombre des pores et diminue leur taille.
- Activité enzymatique : des enzymes telles que la transglutaminase (TGase), l'amylase maltogénique, l'alpha-amylase, la thermolysine et l'amyloglucosidase peuvent être utilisées pour améliorer la fonctionnalité des protéines, améliorer la manipulation de la pâte et la qualité des produits (Tsatsaragkou et al., 2014).

¹⁶ A titre d'exemple de brevet: 5 Vegan Substitutes for Eggs in Baking | Kitchn, January-15-2018. .

<https://www.thekitchn.com/5-vegan-substitutes-for-eggs-in-baking-tips-from-the-kitchn-136591>, (15/01/2018).

¹⁷ A titre d'exemple de blog culinaire: 5 Vegan Substitutes for Eggs in Baking | Kitchn, January-15-2018. .

<https://www.thekitchn.com/5-vegan-substitutes-for-eggs-in-baking-tips-from-the-kitchn-136591>, (15/01/2018).

¹⁸ A titre d'exemple de brevet: 5 Vegan Substitutes for Eggs in Baking | Kitchn, January-15-2018. .

<https://www.thekitchn.com/5-vegan-substitutes-for-eggs-in-baking-tips-from-the-kitchn-136591>, (15/01/2018).

4.2.10 Résumé des alternatives

Tableau 8. Résumé des alternatives — Sources : (Gao et al., 2017) & concurrence

Substitués à	Alternatives
Œufs	Isolat de protéines de haricot rouge, de pois ou d'amarante
	Xanthane en association avec carboxyméthyl cellulose
	Farine de graines de lin
Lait et dérivés	Idem que pour les œufs
Beurre et dérivés	Huiles et graisses végétales (shortening) Graisse animale (saindoux)
Farine de froment	Farine de riz
	Farine de maïs
	Amidon de maïs
	Amidon de pomme de terre
	Farine de pois, pois chiche
	Farine de quinoa
	Farine de haricots rouges
	Farine d'azuki
	Farine de sorgho
	Farine de chia
	Farine de tapioca
	Farine de châtaigne
Additifs	Gomme de xanthane, guar, caroube, alginate de sodium
	Carboxy methyl cellulose
	Émulsifiants
	Sirop d'agave, d'érable, dextrose
	Pectines, gélatine
	Sirop invertit, tragacanthé, gomme xanthane
	Émulsifiant
	Lécithine
	Amyloglucosidase, transglutaminase, alpha-amylase, trypsine, glucose oxidase-peroxidase
	Isolat de protéines de pois
	Poudre de carottes (marc, fibres)
	Inuline
	Monostearate de glycérol

Le tableau ci-dessus résume les alternatives trouvées dans la littérature et dans notre analyse de la concurrence (Gao et al., 2017). Ces alternatives ont été sélectionnées sur base des propriétés des principaux ingrédients à remplacer tout en écartant celles contenant des allergènes ciblés par notre gamme de produits. Exemples : lécithine de soja, protéines de blanc d'œuf, protéines de froment.

4.2.11 Conclusion

Cette recherche documentaire a permis de définir une liste d'ingrédients alternatifs tant pour la farine de froment, la matière grasse et œuf. Liste qui pourra servir de point de départ pour l'élaboration de la formulation du mix pour cookies.

4.3 Formulation

Au cours de ce chapitre, nous allons aborder et détailler cinq axes : la formule, la caractérisation, la mise en œuvre, le procédé de fabrication ainsi que la technofonctionnalité des ingrédients. L'objectif de ce chapitre est montrer le cheminement suivi à partir du cahier de charge produit jusqu'à une formulation acceptable.

4.3.1 Formule de départ

La formule de départ sélectionnée a été fournie par notre marraine industrielle, Mary Descamps, de Cosucra. Cette formulation avait plusieurs avantages. Premièrement, d'avoir été validée par l'équipe du Customer Application Services et était destinée à mettre en avant l'utilisation de leurs produits (Pisane® B9, Fibrulose®). Deuxièmement, elle ne contenait ni gluten ni matière grasse d'origine laitière et se basait sur des sources d'amidons et additifs repris dans la liste des alternatives développée dans la recherche documentaire réalisée dans le cadre de ce travail de fin d'étude. Et enfin troisièmement, limiter le travail de formulation à trouver des alternatives à la farine de soja ainsi qu'à la matière grasse qui soit sous forme de poudre.

Figure 7. Formulation pour des cookies aux pépites de chocolat sans gluten, œuf et produit laitier

Recipe

Ingredients	Source of protein	With protein & high fibre
Crystal sugar	15,10	12,40
Margarine	15,00	15,00
Tapioca starch	13,90	13,90
Water	10,50	9,50
Soy flour	10,00	10,00
Corn flour	10,00	10,00
Chocolate baking drops	10,00	10,00
Pisane® B9	7,90	7,70
Spray-dried maltodextrin (18 DE)	6,40	6,40
Fibrulose® Liquid Chicory Fibre		3,90
Salt	0,30	0,30
Ammonium bicarbonate	0,25	0,25
Sodium bicarbonate	0,25	0,25
Vanillin	0,20	0,20
Sodium acid pyrophosphate	0,20	0,20
Total	100,00	100,00



Notre défi fut d'adapter la formulation afin de remplacer la farine de soja par d'autres sources d'amidon et la matière grasse « classique » par de la matière grasse encapsulée en poudre.

Sur base de notre recherche à propos des alternatives aux ingrédients allergisants (cf. chapitre 4.2. 4.2. Etude des alternatives aux ingrédients allergisants utilisés en pâtisserie) et à notre évaluation de la concurrence (cf. chapitre 2.1.2. Concurrent), nous avons à notre disposition des sources d'amidons tels que les farines de maïs et de riz, les féculs de pomme de terre ou de tapioca, l'extrait de protéines et l'amidon de pois ainsi qu'une série de farines « alternatives/émergentes » telles que le souchet, le teff, le coco ...

4.3.2 Évolution

Notre formulation a évolué à travers plus d'une vingtaine de versions avant d'arriver à celle actuelle. Nous avons travaillé avec la méthode « Essai/Évaluation/Amélioration ». Les résultats ont été évalués sur base de commentaires subjectifs et des pistes d'amélioration ont pu ainsi être dégagées. Les étapes les plus importantes sont résumées dans le tableau 9 « Évaluations des différents essais de formulation du mix à cookies ».

Tableau 9. Évaluations des différents essais de formulation du mix à cookies

N° ESSAIS	COMMENTAIRES	PISTE D'AMÉLIORATION
1	Remplacement de la farine de soja par de la farine de souchet et du sucre par un mélange 50/50 de sucre et de sucre de canne. <i>Biscuit trop fibreux - trop vanillé - pas assez sucré</i>	Remplacer une partie de la farine de souchet par de la farine de riz Augmenter la quantité d'eau
3	Premier essai avec la matière grasse encapsulée 75B¹⁹. <i>Moins amer que l'essai 2 - moins sableux - plus voir trop cuit que test 2 - trop vanillé - pas assez sucré</i>	Enlevé maïs pour le côté sableux Moins de vanille Plus de sucre
4	Remplacement de la farine de maïs par un mélange de farine de souchet et de riz. <i>Côté sableux beaucoup moins présent - pointe légèrement piquante en fin de bouche - sucre ok</i>	
7	Préparation sous forme de mix + eau <i>Pâte sèche</i>	Augmenter la quantité d'eau
8	Remplacement de la matière grasse 75B par 75C²⁰. <i>Pâte humide, mais encore friable (effet dû à la farine de riz ?) Pas de différence entre 75B et 75C</i>	Remplacer la farine de riz
9	Remplacement de la farine de riz par celle de châtaigne et le tapioca par du Nastar²¹ <i>Pâte humide, mais encore friable (effet dû aux pépites de chocolat ?)</i>	Supprimer le pyrophosphate de sodium (c'est un retardateur de lever et l'on souhaite augmenter l'effet aérien)
12	Suppression du pyrophosphate de sodium <i>Le bicarbonate d'ammonium possède une odeur forte d'ammoniac qui disparaît lors de la cuisson. Notre produit final étant un mix, cette odeur risque de rebuter plus d'un client.</i>	Supprimer le bicarbonate d'ammonium
13	Sans le pyrophosphate de sodium et le bicarbonate d'ammonium. Suppression de la protéine de pois <i>Saveur amère a disparue</i>	Confirmation de l'apport d'une certaine amertume liée à la protéine de pois.
15	Ajout de gomme de xanthane pour améliorer le moelleux et diminuer la dureté lors de la conservation <i>Cookies plus denses, plus humides/moelleux. Trop lourd. À confirmer avec le temps → J+1: toujours aussi lourd/visqueux. Pas trop durci</i>	Diminuer de moitié la quantité de xanthane
16	Diminution de la quantité de xanthane <i>Idem qu'essai 15</i>	Remplacement de la gomme de xanthane (garde trop l'eau) par de la gomme guar.
17	Remplacement de la moitié de la cassonade par du sucre cristallisé et de la gomme de xanthane par de la gomme guar <i>OK, côté humide du cookie a disparu</i>	Essais avec de la farine de coco (apporte un côté plus fluide et un arôme plus biscuit)
19	Remise à zéro de la recette : utilisation de 4 sources d'amidon : farine de riz blanc, farine de coco, fécule de pomme de terre et farine de maïs <i>À nouveau apparition du côté sableux (effet dû à la farine de maïs)</i>	Remplacement de la farine de maïs

¹⁹ Kievit, Vana®-Grasa 75B 058 RSPO SG, encapsulation avec des protéines végétales (source inconnue) non allergisantes

²⁰ Kievit, Vana®-Grasa 75C 058 RSPO SG, encapsulation avec de l'amidon modifiée (E1450)

²¹ Nastar® : amidon de pois commercialisé par Cosucra

20	Remplacement de la farine de maïs et le tapioca par de l'amidon de pois <i>Côté sableux moins prononcé</i>	
23	Différents temps de cuisson <i>Bon - cuisson entre 12 (Laurie) et 14 minutes (Matthieu)</i>	
24	Test d'une nouvelle variété : zest citron vert + caramel <i>Équilibre « caramel/citron vert » bien ==> peut-être un peu plus caramel - cuisson 13 min</i>	Trouver alternative genre « pépite chocolat » pour le caramel/citron vert
25	Test d'une nouvelle variété : cookies tout chocolat <i>Cuisson 13 minutes - beaucoup apprécie, d'autres n'aiment pas car masque tout le gout - pas assez onctueux, trop épais</i>	
28	Sélection pour l'analyse sensorielle <i>12 min à 205 °C (légèrement trop cuit sur l'échelle de Matthieu). Boule de pâte limite trop friable</i>	Augmenter la quantité d'eau à 70/75 g. Cuisson sur grille et non sur plaque à 200 °C pendant 11-12' pour éviter que le fond du cookie ne soit trop cuit.
32	Adaptation de la formule suite aux résultats de l'analyse sensorielle : remplacer la cassonade par du sucre cristallisé et la farine de teff par l'amidon de pois afin d'éclaircir la couleur du cookie, augmenter la quantité de poudre levante, augmentation de la quantité de pépites de chocolat. <i>Cookies à l'aspect plus clair et plus léger, gout agréable</i>	

Afin de répondre à notre concept de mix en poudre, nous avons recherché une alternative sèche/anhydre à la matière grasse dite « classique » (margarine végétale, huiles). Il existe une multitude d'entreprises proposant ce type de produit (IOI Loders, Acatis, Evenlode Foods, Meggle, Kievit ...). Cependant, nous avons sélectionné l'entreprise Kievit notamment sous les conseils de notre marraine industrielle car il propose une encapsulation sans ingrédient allergisant (Vana Grasa 75B®). Théoriquement, il est possible de choisir entre plusieurs types de matière grasse (colza, coco, palme ...) et d'encapsulation (amidons modifiés ou protéines végétales). Pour des raisons de délai et de disponibilité d'échantillons, nous avons choisi de travailler avec de l'huile de palme RSPO²². Nous avons également testé les deux types d'encapsulation sans pouvoir mettre en évidence de différence (cf. essai n° 8).

4.3.2.1 Sources d'amidons

Afin de répondre au défi de la texture (à la fois légère et moelleuse), nous avons testé plusieurs combinaisons de sources d'amidon. Sur base de la recherche documentaire et de l'analyse de la concurrence, nous avons décidé de ne pas effectuer les tests avec une seule source d'amidon à la fois, mais toujours sous forme de combinaison. Cela a rendu notre analyse des résultats obtenus plus subjective et les adaptations plus aléatoires.

- *Farine de maïs* : donne un côté sableux au cookie sans doute dû à la granulométrie plus importante que les autres ingrédients. Nous n'avons pas trouvé sur le marché B2C, une farine de maïs ayant une granulométrie plus fine. Comme la farine de maïs est régulièrement citée comme une alternative intéressante à la farine de froment, il serait pertinent de tester une mouture plus fine. Ce que nous n'avons pas décidé de faire pour des raisons d'objectifs liés à notre projet et de temps disponible.
- *Tapioca et maltodextrine* : ils font partie de la formulation de départ. Après plusieurs essais qui n'ont pas montré que leurs présences soient indispensables, nous les avons remplacés pour laisser la place à d'autres choix plus relevant.

²² RSPO: Round Table for Sustainable Palm Oil (<https://rspo.org/certification>)

- *Farine de souchet*²³ : sélectionnée comme contrepois aux protéines de pois car elle a un faible taux en protéines (5%) et est riche en fibres essentiellement insolubles. Elle a été remplacé, lors de la mise à zéro de la formule lors de l'essai n°19, par un mélange de farine de maïs, de riz blanc, de fécule de pomme de terre et de maltodextrine.
- *Farine de châtaigne* : sélectionnée avant tout par sa saveur particulière et sa faible quantité de protéines, car utilisées en combinaison avec l'extrait de protéines de pois. Remplacé définitivement lors de la remise à plat de notre formule (cf. essai n° 19) par un mélange de farine de maïs, de riz blanc, de fécule de pomme de terre et de maltodextrine.
- *Extrait de protéines de pois (Pisane B9®, Cosucra)* : faisait également partie de la formulation de départ et a été choisi pour ses propriétés de rétention d'eau. Malheureusement, l'amertume toujours présente et dépréciant le goût de nos cookies, il a été décidé de le remplacer par un mélange de farines. Ce qui a permis de diminuer presque par deux la quantité d'eau nécessaire à la préparation de la pâte à cookies.
- *Amidon de pois (Nestar®, Cosucra)* : Utilisé pour remplacer la maltodextrine
- *Farine de teff*²⁴ :
- *Farine de riz blanc et fécule de pomme de terre* : Font partie des alternatives citées régulièrement dans notre recherche documentaire (cf. chapitre 4.2. Etude des alternatives aux ingrédients allergisants utilisés en pâtisserie)
- *Farine de coco* : dernière farine testée. Riche en fibres, en sucre (ce qui nous a permis de diminuer la quantité de sucre d'un tiers) et en matière grasse. Elle amène une saveur qui renforce le côté biscuit de notre mix.

4.3.2.2 Protéines de pois

Dès le départ, nous avons essayé d'atténuer la légère amertume liée à l'utilisation des protéines de pois. Nous avons pour cela utilisé plusieurs sources d'amidons tels que la farine de souchet ou de châtaigne en combinaison avec de la farine de riz, d'amidon de pois, de tapioca et de maltodextrine. Sans de réels succès observés.

Nous avons donc décidé de supprimer cet ingrédient de notre formulation car il nous semblait plus important pour notre projet de privilégier la saveur à l'utilisation des protéines de pois (cf. essai n°13). Ce retrait a demandé de diminuer fortement la quantité d'eau et de travailler avec des gommages pour maintenir une certaine tenue dans la texture.

4.3.2.3 Poudres levante

Au départ, l'effet levant était porté par trois ingrédients : le bicarbonate d'ammonium (effet levant), le bicarbonate de sodium (effet levant) et le pyrophosphate de sodium (effet retardateur²⁵). Nous avons premièrement supprimé le bicarbonate d'ammonium car son odeur d'ammoniac, même si elle disparaît lors de la cuisson, pouvait rebuter le consommateur. Ensuite, nous avons décidé d'utiliser un minimum d'ingrédients et avons retiré le pyrophosphate de sodium.

²³ Farine de souchet : Le souchet est un tubercule de couleur marron, de forme arrondie et rugueuse.

La farine de souchet possède une saveur douce, au léger goût de noisette. Elle est reconnue pour ses qualités nutritionnelles exceptionnelles (riche en fibres, en phosphore, en potassium et en magnésium). Markal.fr

²⁴ Farine de teff. Le teff est une graine de très petite taille naturellement sans gluten et originaire d'Ethiopie. Valpiform.fr

²⁵ Pyrophosphate de sodium : effet retardateur de l'effet levant afin que la réaction ne se déclenche essentiellement lors de la cuisson.

Lorsque nous avons remis à plat notre formulation (cf. essais n° 19), nous avons décidé de partir sur un complexe « bicarbonate et acide tartrique » disponible sous forme de poudre. Enfin, après l'analyse sensorielle, nous avons décidé pour développer un côté plus gonflé de notre cookie d'augmenter la quantité.

4.3.2.4 Diversification de la formule du mix pour cookies

Dans une démarche de diversification, il peut être intéressant de proposer plusieurs variétés du mix pour cookies. Deux saveurs nouvelles ont été développées : citron vert/caramel et cacao/pépites de chocolat. Elles ont été évaluées avec le mix « pépites de chocolat » lors de l'analyse sensorielle (cf. chapitre « 4.6.1. Tests hédoniques »).

4.3.2.5 Analyse sensorielle

L'analyse sensorielle nous a apporté plusieurs pistes d'amélioration (cf. chapitre « 4.6.1. Tests hédoniques »). Notamment, le besoin d'augmenter le gonflement/allègement du cookie et éclaircir la couleur. C'est pourquoi nous avons une dernière fois adapté la formulation en augmentant la quantité de poudre levante, en remplaçant la part de cassonade par du sucre cristallisé et la farine de teff par un complément en amidon de pois et enfin en augmentant également la quantité de pépites de chocolat.

4.3.3 Formulation finale

C'est l'essai numéro 32 qui est à ce jour considéré comme la formule finale. Sa composition est détaillée dans le tableau 10.

Tableau 10 Composition de l'essai n°32

INGREDIENTS	ESSAIS N°32 (%)
DRAGÉE DE CHOCOLAT	19,46
CRYSTAL SUGAR	16,21
MATIÈRE GRASSE 75B	16,21
FARINE DE RIZ BLANC	14,59
WATER	11,35
FÉCULE DE POMME DE TERRE	8,11
AMIDON DE POIS	6,49
FARINE DE COCO	4,86
POUDRE À LEVER	2,27
GOMME GUAR	0,32
VANILLIN	0,10
SALT	0,03

Cette formule répond à la définition d'un produit simple d'utilisation défini dans le cahier des charges. Elle se présente sous forme de mix où l'ensemble des ingrédients sont sous forme de poudre d'origines végétales. Le mélange de farine sélectionné pour le remplacement de la farine de froment est composé de farine de riz (43%), de fécule de pomme de terre (23%), d'amidon de pois (20%) et de farine de coco (14%).

4.3.4 Conclusions et perspectives

C'est donc à travers plus d'une vingtaine d'essais (cf. annexe 1 « Composition des essais de cookies "pépites de chocolat" »), en avançant ou quelques fois reculant que nous sommes arrivés à la formulation actuelle. Certains choix se sont imposés d'eux-mêmes (élimination de la protéine de pois, gomme de guar), d'autres sont plus intuitifs essentiellement par manque de comparaison avec les différentes sources d'amidons (farine de coco). Il n'y a donc pas une formulation idéale, mais une multitude de combinaison permettant de proposer un cookie de gout et de texture répondant au cahier de charge préalablement défini.

Évidemment, il reste encore des pistes à approfondir.

- *Nouvelle analyse sensorielle* : la formule proposée de notre cookie lors de l'analyse sensorielle ne fût pas convaincante notamment en rapport à sa couleur foncée (ingrédients tels que la cassonade et la farine de teff) et son aspect lisse/ratatiné (manque de développement et méthode sous vide utilisée pour la conservation). Ce qui est confirmé par l'avis de plus de la moitié des jurys évoquant, au niveau terminologique, un biscuit plutôt qu'un cookie. Il serait pertinent d'organiser une nouvelle séance avec la formule actuelle afin d'évaluer si les améliorations apportées permettent d'augmenter l'appréciation de notre cookie par rapport à la concurrence.
- *Évaluation des essais* : Afin de pouvoir au mieux évaluer l'impact des différents changements des ingrédients/méthodes au niveau des cookies, il serait nécessaire d'établir une grille d'évaluation (critères et niveau de réponse) comme nous l'avons fait pour la sélection des cookies concurrents. Une piste serait de reproduire la même formule, mais avec chaque fois une autre source unique d'amidon. Cela pourrait donner des informations ou une « échelle » sur les particularités de chaque amidon.
- *Amélioration de la formule* :
 - *Poudre levante* : Pour des raisons de temps, nous avons utilisé un mélange tout préparé (farine de riz, bicarbonate de soude et acide tartrique). Il serait intéressant ne fut-ce que pour des raisons de coûts d'utiliser les ingrédients bruts.
 - *Sucre* : Remplacement du sucre par une source moins calorique (ex. inuline)
 - *Vanille* : Même si la vanille ne fait pas partie des allergènes, il pourrait être intéressant de la substituer afin de proposer un mix à cookies neutre d'un point de vue des allergies et intolérances.
- *Variétés de mix* : développer un gout c'est bien, en proposer d'autres c'est mieux. De plus, nous pourrions présenter notre mix comme une base que le consommateur pourrait adapter suivant ses goûts et ses allergies/intolérances en ajoutant des noisettes, des fruits secs ...

4.4 Caractérisation de la formule finale

Ce chapitre détaille l'ensemble des mesures effectuées afin de qualifier le mix à cookies. L'objectif poursuivi par la caractérisation de notre mix à cookies est double. Premièrement, il nous semblait important de pouvoir définir les propriétés physico-chimiques susceptibles d'influencer sa conservation (activité de l'eau, pH, teneur en humidité), sa mise en œuvre (viscosité) ou le choix de l'emballage (densité). Deuxièmement, d'évaluer l'évolution de certaines propriétés dans le temps (oxydation, changement de texture et de couleur). Ces derniers tests seront groupés sous la rubrique « tests de vieillissement ». L'ensemble de ces informations permettront de constituer la fiche technique du mix pour cookies.

4.4.1 Service et société

4.4.1.1 Produit simple d'utilisation

La facilité et la rapidité de mise en œuvre sont deux variables essentielles dans le concept de mix à cookies tel que défini dans le cahier des charges.

Le produit nécessite un nombre réduit :

- d'ingrédients : mix à cookies et eau ;
- d'ustensiles : robot pâtissier ou récipient et un four ;
- d'étapes pour la réalisation : mélange au robot ou à la main, formatage et cuisson des cookies.
- de temps : entre 15 et 20 minutes pour la préparation, moins d'heures de repos de la pâte et 15 minutes de cuisson.

Le consommateur a également la possibilité d'ajouter au mix de base suivant ses goûts et intolérances/allergies d'autres ingrédients de son choix (fruits secs, noisettes et noix...).

Afin de confronter notre concept à la réalité du terrain, il a été organisé une phase de test. La validation de cette phase de mise en œuvre est traitée dans le chapitre « 4.4.4.2. Évaluation de la mise en œuvre ».

4.4.1.2 Emballage

Après la phase de développement de la formule du mix à cookies, il est essentiel de l'envelopper à l'aide d'un emballage afin de le contenir, le protéger, le déplacer et le mettre en évidence.

Sur base du cahier des charges, il a été décidé dans un premier temps de caractériser le produit à l'aide d'un cahier de charge « Produit », spécifique pour l'emballage, pour ensuite préciser les attentes à travers le cahier de charge « Fonctionnel ».

4.4.1.2.1 Présélections sur base du cahier de charge

Avant de présenter la présélection des emballages, il est nécessaire de définir leur contenance. Pour cela, il a été calculé la densité du mix pour cookies.

4.4.1.2.1.1 Mesure de la densité du mix pour cookies

4.4.1.2.1.1.1 Matériel et méthode

La mesure de la densité est effectuée pour estimer le volume nécessaire pour l'emballage par rapport à un poids précis de notre mix ; c'est donc un échantillon sous forme de poudre qui sera privilégié.

La densité des échantillons de mix est déterminée à l'aide de la méthode de mesure de la densité apparente et tassée. L'échantillonnage s'effectue sur le mix sans pépite de chocolat préalablement homogénéisé au fouet, à vitesse lente, pendant 5 minutes.

Mesure précise de la hauteur et la tare d'un cylindre gradué de 25 ml. Mesure précise du volume du cylindre gradué à l'aide d'eau distillée en pesant le cylindre gradué rempli jusqu'à ras du bord (volume du cylindre gradué = poids du cylindre moins sa tare). Remplir jusqu'à ras du bord le cylindre gradué à l'aide d'un entonnoir à poudre. Racler le dessus du cylindre gradué sans tasser le surplus et nettoyer délicatement le pied du cylindre gradué. Noter le poids pour la densité apparente (poids total – tare). Taper délicatement le cylindre gradué 100 fois sur une surface plane. Mesure de la hauteur de poudre dans le cylindre gradué pour la densité tassée.

4.4.1.2.1.1.2 Résultat et discussion

La densité tassée de notre mix à cookies nous permet d'évaluer le volume nécessaire pour le choix de notre emballage.

Tableau 11 Mesure de la densité apparente et tassée pour notre mix à cookies

PIED GRADUÉ	25	ML			
VOLUME	37,8	cm ³			
HAUTEUR	15,2	cm ³			
	Hauteur tassée (cm)	Poids d. Apparente (g/cm ³)	d. Tassée (g/cm ³)		
MOYENNE	12,20	22,30	0,59	0,74	

Les mesures (cf. tableau 11) donnent une densité apparente de notre mix est de 0,59 g/cm³ et la densité tassée de 0,74 g/cm³. Ce qui donne un volume de 680 ml pour un poids de 500 g soit l'équivalent de 16 cookies d'environ 35 g pièce.

4.4.1.2.1.2 Emballages présélectionnés

Sur base des critères repris dans les fonctions primaires, secondaires et spécifiques du cahier des charges, cinq types d'emballages ont été présélectionnés. Les recherches ont été effectuées notamment sur base du carnet d'adresses constitué lors du salon Empack 2017²⁶.

Le tableau 12 reprend pour les emballages présélectionnés leur conformité par rapport aux fonctions primaire et secondaire définies dans le cahier des charges. Les fonctions spécifiques sont évaluées dans le point suivant.

Tableau 12. Conformités des emballages présélectionnés pour les fonctions primaires, secondaires et spécifiques

	CYLINDRE MÉTALLIQUE	CYLINDRE EN CARTON	SACHET EN PAPIER	BOCAL EN VERRE	DOYPACK
FONCTIONS PRIMAIRES					
Contenir différentes quantités définies de poudre (ex. 250 g, 500 g et 750 g)	X	X	X	X	X
Être imperméable à l'eau.	X	X	X	X	X
Préserver les qualités fonctionnelles jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies à température ambiante et à l'abri de l'humidité.	X	X	X	X	X
Être adapté au système de remplissage sélectionné.	X	X	X	X	X
Satisfaire aux normes d'emballage pour les denrées alimentaires.	X	X	X	X	X

²⁶ Pour plus d'information sur le salon "Empack 2017" : <https://www.easyfairs.com/fr/empack-mechelen-2017/empack-mechelen-2017/news-presse/communiqués-de-presse/>

Être conçu dans l'esprit de la règle des 10 R.	X	X	X	X	X
FONCTIONS SECONDAIRES					
Préserver les qualités organoleptiques jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies.	X	X	X	X	X
Pouvoir être reconverti après préparation du produit en conditionnement de transport du produit fini.	X	X	X	X	X
Être inviolable avant la première ouverture.	X	X	X	X	X
Être facilement manipulable.	X	X	X	X	X
Pouvoir se ranger debout.	X	X	X	X	X
Résister à la chute d'une hauteur de femme.	X	X	X		X
Avoir une esthétique attirante et en cohérence avec notre gamme.	X	X	X	X	X
Permettre la décoration avec le plus grand « facing » possible.	X	X	X	X	X
Optimiser l'espace de rangement dans l'emballage secondaire.			X		X
Générer un minimum de volume et de poids mort.			X		X
Avoir un diamètre d'ouverture aussi grand que possible pour faciliter le remplissage.	X	X	X	X	X
Résister aux contraintes normales pour protéger le produit fini lors de son transport (ex. cartable).	X	X		X	
Être refermable dans le cas de non-utilisation de tout le mix ou de stockage des cookies dans l'emballage.	X	X	X	X	X
Aider à la préparation (faciliter le dosage, versage...).	X	X	X		X

Sur base du nombre de 16 cookies réalisables par emballage, il devra contenir la quantité définie de poudre de 500 g soit un volume de 680 ml. Une possibilité par la suite de travailler avec des tailles différentes pourrait être envisagée. Ce qui représenterait pour 8 ou 24 cookies, respectivement un volume de 340 ml et 1020 ml.

4.4.1.2.1.2.1 Boite cylindrique métallique avec couvercle intérieur

Cet emballage a été présélectionné spécifiquement pour sa forme cylindrique correspondante à la forme des cookies qu'il pourra garder après la préparation du mix. La boîte en métal est populairement connue pour sa bonne conservation des biscuits. Ensuite pour la présence d'un couvercle extérieur pour la mesure de la bonne quantité d'eau et d'un couvercle intérieur pouvant être utilisé comme emporte-pièce.

Figure 8. Boite cylindrique métallique avec couvercle intérieur (The Box, réf. PL 391)



La dimension idéale du cylindre devrait correspondre à la mesure suivante : $\varnothing 76 \times 16$ mm

4.4.1.2.1.2.2 Boite cylindrique en carton

Même réflexion que pour la boîte métallique. La seule inconnue est la qualité de conservation de cet emballage. Pour objectiver ce point, un test comparatif de conservation a été réalisé. Les résultats sont détaillés dans le chapitre traitant de l'évaluation de ces emballages.

Figure 9 Boite cylindrique en carton



La dimension idéale du cylindre devrait correspondre à la mesure suivante : $\varnothing 76 \times 16$ mm

4.4.1.2.1.2.3 Bocaux en verre

Cet emballage a été présélectionné essentiellement pour ses caractéristiques de recyclabilité et de réutilisation. Ces qualités de conservation de cookies seront également évaluées par la suite.

Figure 10 Bocal en verre (Bouteilles et bocaux, Bouteille et bocaux, réf. « 750 ml pot avec fermeture mécanique "Rocco" », 10,6 x 12,1 mm sans bouchon)



L'ouverture minimale du bocal devrait mesurer 70 mm de diamètre.

4.4.1.2.1.2.4 Sachet en papier

Emballage commun et pratique par excellence, le sachet en papier permet de répondre à l'essentiel des fonctions primaires et secondaires décrites dans le cahier des charges.

Par contre, il ne permet pas servir, du moins facilement, de mesureur de la quantité d'eau à ajouter pour constituer la pâte pour cookies et comme d'emporte-pièce.
Un système de scellage de type languette métallique permettrait de faciliter les opérations d'ouverture et fermeture par la suite.

Figure 11 Sachets en papier (Bio4pack, réf. 620059)



La dimension idéale du sachet devrait correspondre à une base de 80 mm sur 2x25 mm et 250 mm de hauteur.

4.4.1.2.1.2.5 Doypack à large goulot avec bouchon

Le doypack, emballage innovant par excellence permet de jouer sur une forme attractive pour les enfants. Il devrait avoir la possibilité de détacher la partie supérieure contenant le bouchon pour le transformer en « sachet ». Un système de fermeture par zip pourrait compléter la solution.

Figure 12 Doypack à large goulot avec bouchon (Thimonnier.fr)



Le bouchon du doypack devrait avoir un diamètre minimum de 25 mm afin de procurer un écoulement fluide du mix à cookies et des pépites de chocolat.

4.4.1.2.2 Évaluation des emballages sélectionnés

Afin de sélectionner l'emballage qui correspond au plus près au cahier des charges, une grille d'évaluation regroupant des critères recouvrant les différentes thématiques liées aux emballages a été constituée.

L'évaluation s'est effectuée soit sur base de données objective telle que le prix/pièce HTVA, la dureté du cookie, l'occupation du volume ou la résistance à la chute par exemple. Soit de manière subjective par une cotation de 0 à 10 par rapport à la capacité de remplir la fonction évaluée.

Cette méthodologie a été sélectionnée parce que cela permettait d'établir un tableau des forces et limites, certes manquante de précision, des emballages présélectionnés.

4.4.1.2.2.1 Coût

Afin d'évaluer le coût d'un emballage les uns par rapport aux autres, la formule suivante (cf. équation 1) a été appliquée. Le rapport a été inversé afin de positiver la cote : 10 correspondant à la cote de l'emballage le moins cher et 0 étant celle du plus cher.

Équation 2. Évaluation du coût d'un emballage

$$\text{Cotation} = 10 - \frac{\text{prix de l'emballage} - \text{prix de l'emballage le plus bas}}{\text{prix de l'emballage le plus cher} - \text{prix de l'emballage le plus bas}} \times 10$$

4.4.1.2.2.2 Conservation du produit

L'évaluation de la conservation du mix se base essentiellement sur la capacité de l'emballage à protéger le mix de l'oxygène, de la température ambiante, de la lumière, des nuisibles et contamination extérieure (chimique, microbiologique ou physique). Le score attribué se situe entre 10 s'il protège efficacement et 0 si pas. Le score de la conservation est la moyenne des scores des différents critères ci-dessus.

4.4.1.2.2.3 Praticité

Pour le côté pratique des emballages sélectionnés, nous avons choisi d'évaluer trois critères. Premièrement, la stabilité de l'emballage : est-il stable sur une étagère, sur un plan de travail ou lorsqu'on le déplace ? Deuxièmement, le versement du mix : le mix et les pépites de chocolat s'écoulent-ils de manière fluide ? Et troisièmement, la fermeture de l'emballage : est-ce qu'il se ferme de manière aisée ? Le score attribué se situe entre 10 s'il est pratique et 0 si pas. Le score de la praticité est la moyenne des scores des différents critères ci-dessus.

4.4.1.2.2.4 Cahier de charge spécifique

Lors de la séance de créativité, nous avons sélectionné trois fonctionnalités supplémentaires liées à l'emballage idéal : conservation/stockage des cookies réalisés par le consommateur, son utilisation en tout ou en partie comme emporte-pièce afin de standardiser les dimensions du cookie et enfin l'utilisation en tout ou en partie comme mesureur de la quantité d'eau, et ce dans le but d'être encore facile à utiliser. L'évaluation de la conservation se base sur la variation de la texture sur 10 jours. La variation de la texture correspond à la différence entre la dureté après 10 jours de conservation et la dureté mesurée initialement (J0).

Équation 3. Évaluation de la conservation d'un emballage

$$\text{Cotation} = 10 - \frac{\text{Variation de la dureté} - \text{Variation de la dureté la plus basse}}{\text{Variation de la dureté la plus haute} - \text{Variation de la dureté la plus basse}} \times 10$$

Pour ce qui concerne les fonctions d'emporte-pièce et mesureur, le score attribué se situe entre 10 s'il répond à la fonction et 0 si pas. Le score des fonctions spécifiques est la moyenne des scores des différents critères ci-dessus.

4.4.1.2.2.4.1 Évaluation de la conservation des cookies sur base de l'évolution de la texture

4.4.1.2.2.4.1.1 Matériel et méthode

L'analyse de la texture dans le cadre de ce travail est utilisée, d'une part, pour objectiver le vieillissement, par l'intermédiaire de l'évolution de la dureté, du cookie Bake Free cuit et, d'autre part, comparer le vieillissement de ces cookies dans différents emballages afin d'évaluer celui qui conserve au mieux les caractéristiques de départ.

La texture des cookies est mesurée à l'aide d'un texturomètre (TA.XTPlus®, texture analyser). L'échantillonnage s'effectue sur le cookie préalablement préparé à partir du mix homogénéisé à la feuille, à vitesse lente, pendant 5 minutes et cuit dans le four à 200 °C pendant 12 minutes. Ces cookies, appartenant au même lot (même mix, même cuisson) sont conservés dans une armoire thermostatique à 20 °C et pour chaque mesure, 5 biscuits sont analysés. Le choix du test pour évaluer la dureté est basé sur la méthode de « cutting » qui consiste à placer l'échantillon au milieu d'un support et le couper à l'aide d'une guillotine évoluant sur une distance définie à une certaine vitesse. L'appareil mesure, en fonction de certains paramètres, la force, en Newton, nécessaire pour couper le biscuit. Le tableau 13 reprend les paramètres utilisés pour ces mesures.

Tableau 13. Paramètres utilisés pour le test de texture

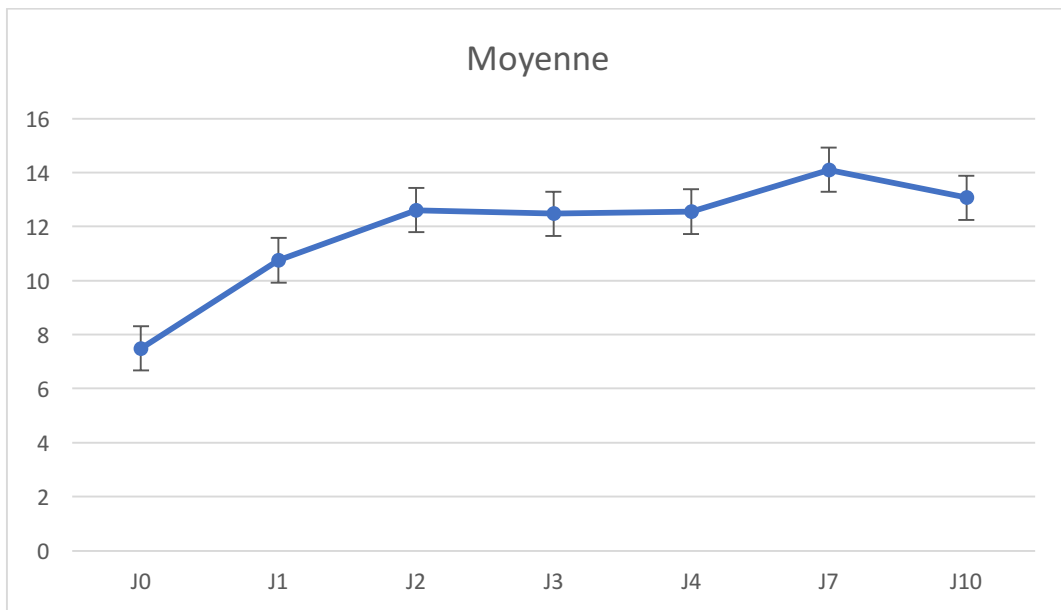
NOM DU PARAMÈTRE	VALEUR
TEST MODE	Compression
TEST SPEED	2,00 mm/sec
TARGET MODE	Distance
DISTANCE	10,000 mm
PROBE	Blade set with knife
TYPICAL TEST TIME	150 sec

Pour l'évolution du vieillissement, les cookies sont conservés dans un récipient en plastique avec un couvercle à visser et les mesures sont effectuées aux jours 0 (point de départ), 1, 2, 3, 4, 7 et 10. Pour évaluer l'évolution du vieillissement dans différents matériaux, les cookies sont conservés dans un Doypack et des emballages en cardboard, métal, verre et papier. Les mesures sont effectuées aux jours 0 (point de départ) et 10.

4.4.1.2.2.4.1.2 Résultat et discussion

Les résultats de l'évolution de la dureté des cookies sur 10 jours sont présentés à la figure 13.

Figure 13. Évolution de la dureté du cookie élaboré à partir du mix Bake Free sur 10 jours

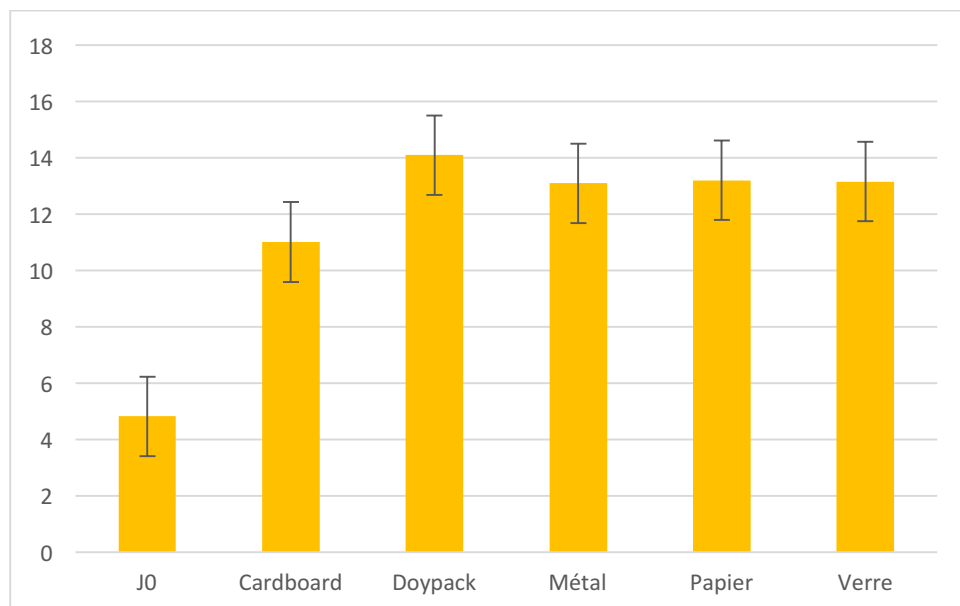


Après analyse de ce graphique, il peut être observé que la dureté est pratiquement doublée après les 2 premiers jours et puis elle se stabilise jusqu'au 10^e jour.

L'analyse de la texture permet également d'évaluer la conservation en analysant la différence de dureté des cookies conservés dans différents matériaux de façon objective.

Le résultat de la dureté des cookies conservés dans différents matériaux après 10 jours est détaillé dans la figure 14.

Figure 14. Dureté du cookie élaboré à partir du mix Bake Free dans différents matériaux après 10 jours comparés à celle de départ (J0)



Les résultats de dureté des cookies après 10 jours de conservation dans différents emballages permettent de mettre en évidence que l'emballage de type « cardboard » permet de mieux limiter le durcissement (11 N) par rapport à la consistance de départ (4,8 N).

Les emballages de type métallique (13,1) en papier (13,2) et en verre (13,2) présentent un profil de conservation similaire. Le Doypack (14,1) semble être l'emballage qui empêche le moins bien le cookie de durcir. Même si, l'ensemble des emballages testés n'empêche pas le cookie de garder sa consistance de départ avec un doublement de la dureté, le cardboard est celui qui limite le plus la modification. Ces résultats sont reportés adaptés à l'aide de l'équation 2 avant d'être ajoutés au tableau comparatif (cf. tableau 12).

4.4.1.2.2.5 Transport

Selon la norme européenne NF-EN-13428 (2004) « emballage - Exigences spécifiques à la fabrication et la composition - Prévention par la réduction à la source », « *la prévention par réduction à la source est le processus permettant, pour des fonctions requises identiques, que le poids et/ou le volume d'emballages primaires et/ou secondaires et/ou tertiaires soient réduits au minimum nécessaire tout en garantissant les fonctions requises et le maintien de l'acceptabilité par l'utilisateur, minimisant ainsi l'impact sur l'environnement. La substitution d'un matériau d'emballage par un autre ne constitue pas une base de réduction à la source* » (Conseil National de l'Emballage, 2010).

Dans le cadre d'une évaluation approfondie et critique, quatre indicateurs permettent d'avoir une idée claire de l'impact que pourrait avoir le transport et l'emballage sur l'environnement la masse, le rapport volumique contenu/contenant, le rapport volumique de palettisation ainsi que la notion d'économie circulaire permettant de limiter l'impact sur les ressources. Cependant, dans le cadre de ce projet, pour des raisons de priorités dans les points à couvrir, il a été décidé de se limiter à une évaluation subjective et superficielle. Cette décision, n'enlève-rien à la pertinence de la démarche et de la cote obtenue.

4.4.1.2.2.6 Résistance

L'évaluation de la résistance consiste à laisser tomber l'emballage d'une hauteur d'un mètre. Le score est de 10 si l'emballage ne s'est pas cassé ou ouvert et de 0 si oui.

4.4.1.2.2.7 Seconde vie

La notion de seconde vie de l'emballage recoupe à la fois les notions de son recyclage, de l'utilisation de matière recyclée dans sa composition, de son caractère biodégradable ou de la possibilité de son utilisation pour une autre fonction. Le score attribué se situe entre 10 s'il répond à la fonction et 0 si pas. Le score de seconde vie est la moyenne des scores des différents critères ci-dessus.

4.4.1.2.2.8 Résultats de l'évaluation des emballages sélectionnés

L'ensemble des réponses aux différents critères développés dans les paragraphes précédents sont reprises dans le tableau 14 (Grille d'évaluation des emballages présélectionnés). Un facteur de pondération a été attribué subjectivement en fonction de l'appartenance aux critères primaires (1), secondaires (0,5) et au cahier de charge spécifique (1,25). La cote totale permet de dégager un classement des emballages les plus adaptés à notre projet.

La plus haute cote (42) est attribuée au cylindre en carton suivi de près par le sachet en papier (41). Puis viennent la boîte métallique (39) et le DOYPACK (37). Le bocal en verre termine loin derrière (21).

Tableau 14. Grille d'évaluation des emballages présélectionnés

CRITÈRES	CYLINDRE MÉTALLIQUE	CARTON CYLINDRIQUE	SACHET EN PAPIER	BOCAL EN VERRE	DOYPACK
COÛT²⁷	1,95	4,86	10,00	0,00	9,12
PRIX À L'UNITÉ HTVA (€)	<u>1,42</u>	1,00 ²⁸	0,26	<u>1,70</u>	0,39 ²⁹
CONSERVATION DU MIX³⁰	7,50	8,00	7,00	5,25	8,00
OXYGÈNE	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
TEMPÉRATURE	3,00	6,00	5,00	3,00	5,00
LUMIÈRE	10,00	10,00	8,00	1,00	10,00
NUISIBLES ET CONTAMINATIONS	10,00	9,00	8,00	10,00	10,00
PRATICITÉ³¹	4,83	4,83	3,83	4,17	3,83
STABILITÉ	5	5	3,5	5	3,5
VERSEMENT	5	5	4	3,00 ³²	3,50 ³³
FERMETURE	4,5	4,5	4,00 ³⁴	4,50	4,50 ³⁵
CAHIER DE CHARGE SPÉCIFIQUE³⁶	8,01	10,83	1,21	1,26	6,67
CONSERVATION	4,03	12,50	3,63 ³⁷	3,79 ³⁸	0,00 ³⁹
EMPORTE-PIÈCE	11,25	11,25	0,00	0,00	11,25 ⁴⁰
MESUREUR	8,75 ⁴¹	8,75 ⁴²	0,00	0,00	8,75 ⁴³
TRANSPORT ET EMBALLAGE SECONDAIRE⁴⁴	4,00	4,00	5,00	3,00	3,50
RÉSISTANCE (CHUTE 1 M)⁴⁵	5,00	5,00	5,00	0,00	5,00
SECONDE VIE⁴⁶	7,50	4,50	9,00	7,00	1,25
RECYCLAGE	10,00	0,00	10,00	10,00	0,00
À BASE DE MATIÈRE RECYCLÉE	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00
RÉUTILISABLE	10,00	8,00	6,00	8,00	5,00
BIODÉGRADABLE	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
TOTAL	39	42	41	21	37

²⁷ Pondération : 1

²⁸ Estimation du prix via le site Alibaba - Demande de prix en cours.

²⁹ Prix sans bouchon

³⁰ Pondération : 1

³¹ Pondération : 0,5

³² Présence du couvercle qui risque de se refermer lors du versement du mix.

³³ Besoin de secouer l'emballage pour assurer un écoulement total

³⁴ Système de fermeture avec barrette métallique efficace mais pas toujours manipulable facilement

³⁵ Doypack avec système à bouchon

³⁶ Pondération : 1,25

³⁷ Moins pratique pour déposer et prendre les cookies. Protège moins bien (pas très rigide)

³⁸ Moins pratique pour déposer et reprendre les cookies.

³⁹ Moins pratique pour déposer et prendre les cookies : déchirer la partie supérieure contenant le bouchon.

⁴⁰ Avec système de bouchon assez large pour jouer le rôle d'un emporte-pièce.

⁴¹ Contenance du couvercle X 5 ou 7 pour couvrir le volume nécessaire en eau. Propreté/hygiène ?

⁴² Contenance du couvercle X 5 ou 7 pour couvrir le volume nécessaire en eau. Propreté/hygiène ?

⁴³ Contenance du couvercle X 5 ou 7 pour couvrir le volume nécessaire en eau. Propreté/hygiène ?

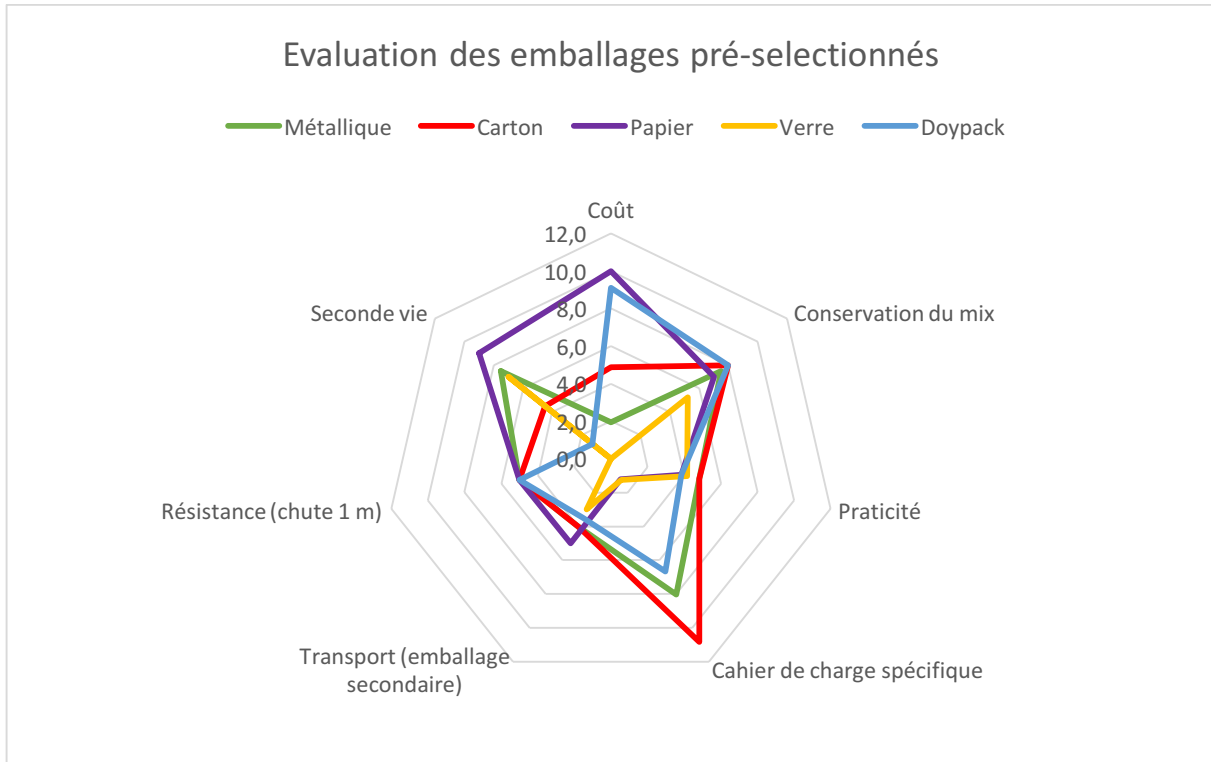
⁴⁴ Pondération : 0,5

⁴⁵ Pondération : 0,5

⁴⁶ Pondération : 1

La mise en forme des résultats à l'aide d'un diagramme radar (cf. figure 15) permet de visualiser les points forts et faibles de chaque emballage.

Figure 15. Évaluation des emballages présélectionnés



Si le cylindre en carton sort premier de la liste, il pêche quant à lui par son coût plus important et par une seconde vie plus faible. Le sachet en papier obtient un score presque identique à celui du cylindre en carton. Il ne répond cependant qu'imparfaitement aux fonctions spécifiques qui font la particularité du projet. L'évaluation du cylindre métallique suit les mêmes tendances que celles du carton, mais avec un coût encore plus élevé. L'évaluation du Doypack montre un profil assez équilibré avec une seconde vie plus difficile. Enfin, le bocal en verre, semble bien le moins bon choix tant au niveau du coût, qu'en réponse à notre cahier de charge spécifique et à la résistance.

4.4.1.2.3 Conclusions et perspectives

La sélection d'un emballage doit répondre à une série importante de critères. L'utilisation d'une grille d'évaluation remplie tant à la fois par des méthodes objectives que subjectives a permis de mettre en évidence deux emballages : le cylindre en carton et le sachet en papier. La décision, entre ces deux emballages, s'apparente dès lors entre le choix du cœur, le cylindre en carton, et celui de la raison, le sachet en papier.

Si ces deux emballages répondent aux fonctions primaires et secondaires définies au niveau du cahier des charges, le cylindre en carton se met toutefois en évidence par les fonctions spécifiques définies pour ce projet. Fonctions spécifiques, valorisées pour rappel par une pondération de 1,25. Alors que le sachet en papier s'identifie quant à lui, par un impact au niveau environnemental plus positif et un coût très intéressant, mais n'offre pas de solution pour la mesure de l'eau et le système d'emporte-pièce.

Sur ces constatations, il a été décidé de continuer le projet avec un emballage de type cylindre en carton.

Néanmoins, la mise en place d'une enquête auprès des consommateurs et des distributeurs pourrait donner un éclairage supplémentaire qui pourrait guider le choix vers l'un ou l'autre type d'emballage. Cette enquête pourrait évaluer l'importance des fonctions spécifiques par rapport ou parallèlement aux considérations environnementales.

Un autre point qui pourrait être approfondi serait la mesure du risque d'approvisionnement d'un emballage sur mesure telle que le cylindre en carton.

4.4.1.3 L'étiquetage

L'étiquette comporte bien les mentions obligatoires définies dans le cahier des charges. Le tableau 15 reprend ces mentions ainsi que leur correspondance au niveau de l'étiquette du produit Bake Free.

Tableau 15. Mentions obligatoires apposées sur l'étiquette du produit Bake Free

La dénomination de la denrée alimentaire	Mix pour cookies aux pépites de chocolat
La liste des ingrédients	22 % de pépites de chocolat noir (masse de cacao, beurre de cacao, arôme naturel de vanille), matière grasse végétale RSPO (Huile de palme raffinée, sirop de glucose, protéine végétale, émulsifiant (E471), antiagglomérant (E551)), sucre, farine de riz blanc, fécule de pomme de terre, amidon de pois, farine de coco, poudre à lever (amidon de maïs, poudre à lever : bicarbonate de sodium (E500(ii)), acide tartrique (E334)), émulsifiant (E412), vanilline, sel.
La quantité de certains ingrédients ou catégories d'ingrédients	22 % de pépites de chocolat noir
La quantité nette de denrées alimentaires	500 g
La date de durabilité minimale	à consommer de préférence avant fin MM/AAAA — durabilité du produit = 6 mois sur base de mesures réalisées à l'aide de la méthode de l'oxydation accélérée (cf. chapitre 4.4.1.3.1. Oxydation des lipides)
Les conditions particulières de conservation et/ou d'utilisation	À conserver à température ambiante, au sec et à l'abri de la lumière
Le nom ou la raison sociale et l'adresse de l'exploitant du secteur alimentaire	Bake Free TERRA Avenue de la Faculté d'Agronomie B-5030 Gembloux
Un mode d'emploi, lorsque son absence rendrait difficile un usage approprié de la denrée alimentaire	Mode d'emploi soit sous forme descriptive (cf. ci-dessous) soit sous forme d'icônes. 1. Verser le mix dans un récipient adapté 2. Ajouter au mix 70 ml d'eau et mélanger pendant 10 minutes (à la main) ou 5 minutes à vitesse moyenne (robot ménager) 3. Laisser reposer la pâte obtenue minimum 60 minutes au frais 4. Préchauffer le four à 200 °C sur le mode « chaleur tournante » 5. Former des boules d'environ 30 g ou couper la boule en 2, puis chaque morceau en 2. Recommencer jusqu'à obtenir 16 pâtons et bouler. 6. Déposer les boules de pâte suffisamment espacées les unes des autres sur du papier sulfurisé

	7. Écraser les boules de pâte à l'aide d'un verre ou de la paume de la main pour faire des disques de pâte d'environ 6 cm de diamètre ou 1 cm d'épaisseur. 8. Enfourner sur une grille pendant 12 minutes à 200 °C 9. Laisser refroidir 10. Déguster !																					
Une déclaration nutritionnelle. (cf. point sur valeur nutritionnelle)	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="783 412 1139 443">Valeurs énergétiques</th> <th data-bbox="1139 412 1390 443">Pour 100 g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="783 443 1139 474">Énergie (kcal)</td> <td data-bbox="1139 443 1390 474">392,59</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 474 1139 506">Énergie (kJ)</td> <td data-bbox="1139 474 1390 506">1642,60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 506 1139 537">Matière grasse (g)</td> <td data-bbox="1139 506 1390 537">20,55</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 537 1139 568">Dont acides gras saturés (g)</td> <td data-bbox="1139 537 1390 568">11,42</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 568 1139 600">Glucides (g)</td> <td data-bbox="1139 568 1390 600">35,68</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 600 1139 631">Dont sucres (g)</td> <td data-bbox="1139 600 1390 631">26,17</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 631 1139 663">Protéines (g)</td> <td data-bbox="1139 631 1390 663">3,33</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 663 1139 694">Sel (mg)</td> <td data-bbox="1139 663 1390 694">0,55</td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 694 1139 725">Fibres (g)</td> <td data-bbox="1139 694 1390 725">1,61</td> </tr> </tbody> </table>		Valeurs énergétiques	Pour 100 g	Énergie (kcal)	392,59	Énergie (kJ)	1642,60	Matière grasse (g)	20,55	Dont acides gras saturés (g)	11,42	Glucides (g)	35,68	Dont sucres (g)	26,17	Protéines (g)	3,33	Sel (mg)	0,55	Fibres (g)	1,61
Valeurs énergétiques	Pour 100 g																					
Énergie (kcal)	392,59																					
Énergie (kJ)	1642,60																					
Matière grasse (g)	20,55																					
Dont acides gras saturés (g)	11,42																					
Glucides (g)	35,68																					
Dont sucres (g)	26,17																					
Protéines (g)	3,33																					
Sel (mg)	0,55																					
Fibres (g)	1,61																					

Le nom de produit « mix pour cookies aux pépites de chocolat » a été choisi conformément l'article 17 du règlement (UE) N° 1169/2011 du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2011. Il s'agit d'un nom descriptif puisqu'il décrit la denrée alimentaire (cookies aux pépites de chocolat) et son utilisation (mix) de manière suffisamment claire pour que les consommateurs puissent déterminer sa véritable nature et la distinguer des autres produits avec lesquels elle pourrait être confondue, à savoir des cookies aux pépites de chocolat.

Conformément au cahier des charges et à ce même règlement :

- (article 18) les ingrédients utilisés pour la formulation du mix sont désignés par leur nom spécifique et mentionné dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale au moment de leur mise en œuvre dans la fabrication du mix. Une remarque importante concerne la mise en évidence, dans la liste d'ingrédients, de certaines substances, énumérées dans l'annexe II, provoquant des allergies ou intolérances. En effet, aucune substance n'est mise en évidence dans la liste d'ingrédients de notre étiquette puisque c'est justement le retrait simultané de toutes ces substances qui fait notre spécificité.
- (article 22) la quantité de pépites de chocolat est notifiée puisque cet ingrédient figure dans la dénomination « mix pour cookies aux pépites de chocolat » et est souvent associé aux cookies par les consommateurs.
- (article 23) la quantité nette est exprimée en unité de masse et plus précisément en gramme puisque le produit n'est pas liquide. La quantité sélectionnée est de 500 g et permet de réaliser 16 cookies d'un centimètre d'épaisseur et de six centimètres de diamètre, soit des biscuits d'environ 35 grammes. Sur base de cette information et sur la densité du mix Bake Free, le volume dans l'emballage a pu être calculé (cf. point sur la densité).
- (article 24) il s'agit bien d'une date de durabilité minimale puisque le produit n'est pas microbiologique très périssable.

Conformément à l'annexe X du règlement, elle est précédée de la mention « à consommer de préférence avant fin... » puisque la date ne comporte pas l'indication du jour, car la durabilité du produit est supérieure à 3 mois et n'excède pas 18 mois. L'indication du mois et de l'année est donc suffisante dans ce cas. Compte tenu du type de produit, un mix de poudres déshydratées, le produit présente peu de risques microbiologiques (cf. point sécurité) et la date de durabilité sera donc surtout limitée par les altérations chimiques telles que l'oxydation des lipides et le brunissement non enzymatique.

Les points suivants (oxydation des lipides et colorimétrie) décrivent les analyses effectuées dans le but d'étudier ses altérations, mais précisent également sur base de quoi et dans quelles conditions c'est la date de durabilité minimale de 6 mois qui a été fixée !

- (article 25) les conditions particulières de conservation sont indiquées. Dans le cahier des charges, les conditions définies de stockage étaient à « température ambiante et à l'abri de l'humidité ». La notion « à l'abri de l'humidité » a été remplacée par « dans un endroit sec », car plus communément utilisé. De plus, la condition « à l'abri de la lumière », relative à la matière grasse présente dans le mix et à son risque d'oxydation, a été ajoutée.
- (article 27) le mode d'emploi est indiqué afin de permettre un usage approprié du produit et explicite clairement la marche à suivre et les paramètres nécessaires à la remise en œuvre du mix afin d'obtenir une pâte puis, après cuisson, des cookies. Ce mode d'emploi a été rédigé lors de l'étape de formulation et validé par une évaluation de la mise en œuvre (cf. point sur la satisfaction).
- (section 3) La déclaration nutritionnelle est exprimée pour 100 grammes et contient les éléments suivants : la valeur énergétique, la quantité de matières grasses, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel. Ces valeurs ont été calculées conformément à l'article 30 et sur base des valeurs nutritionnelles des différents ingrédients entrant dans la composition du mix. La valeur énergétique du produit est comprise entre 350 et 550 kcal pour 100 g, fourchette définie dans le cahier des charges et fixée sur base de l'analyse de l'environnement concurrentiel (cf. point sur la santé).

En ce qui concerne les additifs utilisés dans la formulation du mix, il a été vérifié dans le règlement 1129/2011 de la commission du 11 novembre 2011 que ceux-ci pouvaient bien être utilisés et en quelles quantités dans ce produit. Le tableau 16 reprend le code et le nom de l'additif, son rôle, la quantité maximale dans laquelle il peut être utilisé, l'ingrédient qui le contient et dans quel type de produit il peut être utilisé.

Tableau 16. Additifs utilisés dans le mix - code, nom, rôle, quantité maximale, ingrédient le contenant, produit autorisé à le contenir

Code	Nom	Rôle	Quantité maximale	Ingrédient qui le contient	Utilisation autorisée dans
E334	Acide tartrique	acidifiant	Quantum satis	Poudre à lever	➤ Amidons et féculés ➤ Produits de boulangerie fine
E412	Gomme guar	émulsifiant	Quantum satis	Mix	➤ Produits de boulangerie fine
E471	Mono- et diglycérides d'acides gras	émulsifiant	10 000 mg/kg	Huile de palme encapsulée	➤ Matière grasse et huiles pratiquement anhydres
E500 (ii)	Bicarbonate de sodium	acidifiant	Quantum satis	Poudre à lever	➤ Amidons et féculés ➤ Produits de boulangerie fine
E551	Dioxyde de silicium	Antiagglomérant	10 000 mg/kg	Huile de palme encapsulée	➤ Uniquement denrées alimentaires séchées en poudre (autrement dit les denrées alimentaires séchées au cours de la fabrication et les mélanges de ces denrées),
/	vanilline	arôme	?	mix	?

Les additifs ayant une quantité maximale fixée sont contenus dans la matière grasse.

La fiche technique de la matière grasse Vana®-Grasa 75B est donc examinée afin de savoir si l'ingrédient respecte bien la norme fixée par le règlement. Après examination, c'est le cas puisqu'elle précise que « les additifs alimentaires sont conformes au règlement 1333/2008 et à ces modifications ultérieures ». Tous les additifs peuvent donc bien être utilisés dans le mix en quantité satisfaisante⁴⁷ pour la plupart ou en quantité définie pour certains. Pour ceux où il y a une limite, le fournisseur garantit qu'il respecte bien la norme. Au niveau de la vanilline, il n'y a pas beaucoup d'information mais cette arôme est largement utilisé en pâtisserie.

4.4.1.3.1 Oxydation des lipides

Afin de confirmer le délai de conservation maximum du mix pour cookies défini à partir des fiches techniques des ingrédients disponibles, il a été décidé d'utiliser la méthode d'oxydation accélérée. D'autant qu'il est précisé dans le cahier des charges, que pour une valeur de l'activité de l'eau attendue pour un mix soit 0.5, le risque d'oxydation est relativement élevé. L'activité de l'eau réelle du mix étant de 0.488 (cf. chapitre « 4.4.3.4.1. Activité de l'eau ») le produit est effectivement bien sensible à cette altération. Un test sur l'oxydation des lipides est donc effectué afin de connaître réellement le risque et de déterminer, par extrapolation, la stabilité de stockage du mix pour cookies Bake Free. Le risque microbiologique étant faible dû à la nature du produit (poudre déshydratée), il a été décidé que l'oxydation des lipides servira de référence pour déterminer la date de durabilité minimale du mix.

4.4.1.3.1.1 Matériel et méthode

Cette mesure permet de déterminer la résistance à l'oxydation d'une matière grasse ou d'un produit riche en graisse ainsi que, par extrapolation, donner une indication approximative de la stabilité de stockage de ce produit.

Le principe de la méthode est d'accélérer le processus d'oxydation par haute température et barbotage d'air sur l'échantillon. Les molécules d'acides gras sont oxydées en peroxydes puis en acides organiques volatils. Ces acides passent ensuite en solution dans de l'eau distillée ce qui a pour effet d'augmenter sa conductivité. Le temps qui s'écoule jusqu'à l'augmentation de la conductivité est le temps d'induction ou l'indice de stabilité de l'huile. Cette valeur caractérise la résistance à l'oxydation de l'échantillon. Plus elle est élevée, plus l'échantillon est stable (« Rancimat 743 - manual », 2009).

L'oxydation des lipides du mix est déterminée à l'aide d'un Rancimat (MetrOhm® 743). L'échantillonnage s'effectue sur le mix sans pépite de chocolat préalablement homogénéisé au fouet, à vitesse lente, pendant 5 minutes. Ce mix est conservé au réfrigérateur (au frais et à l'abri de la lumière) en vue d'éviter son évolution pour les différentes mesures à différentes températures. Pour chaque échantillon, 0,5 g de poudre sont pesés, directement dans le récipient de réaction, à l'aide d'une balance. Le récipient de réaction est ensuite bouchonné et branché à l'appareil de mesure.

Le montage des bouchons des récipients de réactions, des cellules de mesure ainsi que celui de l'appareil s'effectue selon les instructions du fabricant.

⁴⁷ La quantité satisfaisante signifie qu'il n'y a pas de quantité maximale fixée mais que l'additif doit être employé conformément aux bonnes pratiques de fabrication et en quantité qui n'excède pas celle nécessaire pour produire l'effet recherché.

L'eau à introduire dans la cellule de mesure est prélevée à partir d'un purificateur d'eau après avoir vérifié préalablement que sa conductivité est inférieure à 20 micro Siemens. La quantité nécessaire est mesurée à l'aide d'un cylindre gradué.

Les mesures se font à débit d'air constant, entre 15 et 20 litres par heure, et aux températures suivantes ; 100, 110, 120 et 140 °C. Quatre mesures sont effectuées pour chaque température. Les résultats sont traités avec le logiciel Stabnet.

4.4.1.3.1.2 *Résultat et discussion*

Déterminer l'oxydation des lipides contenus dans un produit permet à la fois de connaître sa résistance à l'oxydation, par l'intermédiaire du temps d'induction, et d'extrapoler sa stabilité à une température choisie.

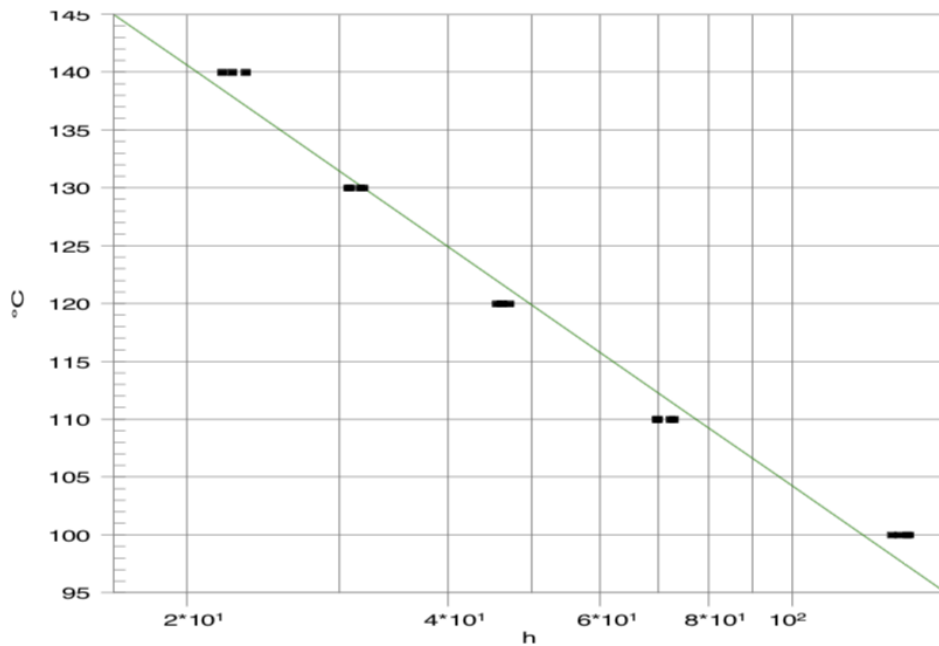
Le tableau 17 reprend les temps d'induction obtenus en fonction des différentes températures de mesures. Au plus la température augmente, au plus le temps d'induction est court. Cela est logique puisque selon la loi d'Arrhenius, la vitesse de réaction évolue en fonction de la température.

Tableau 17. *Mesure du temps d'induction à différentes températures pour le mix à cookies Bake Free (A)*

Échantillons	Température [°C]	Temps [h]
A1	100	135,71
A2	100	130,38
A3	100	136,31
A4	100	132,71
A5	110	69,93
A6	110	72,96
A7	110	72,35
A8	110	69,75
A9	120	47,07
A10	120	45,58
A11	120	46,22
A12	120	46,13
A13	130	30,69
A14	130	31,67
A15	130	30,82
A16	130	31,92
A17	140	23,35
A18	140	21,96
A19	140	22,54

La figure 16 est la représentation graphique du tableau 17 et décrit l'évolution du temps d'induction en fonction de la température.

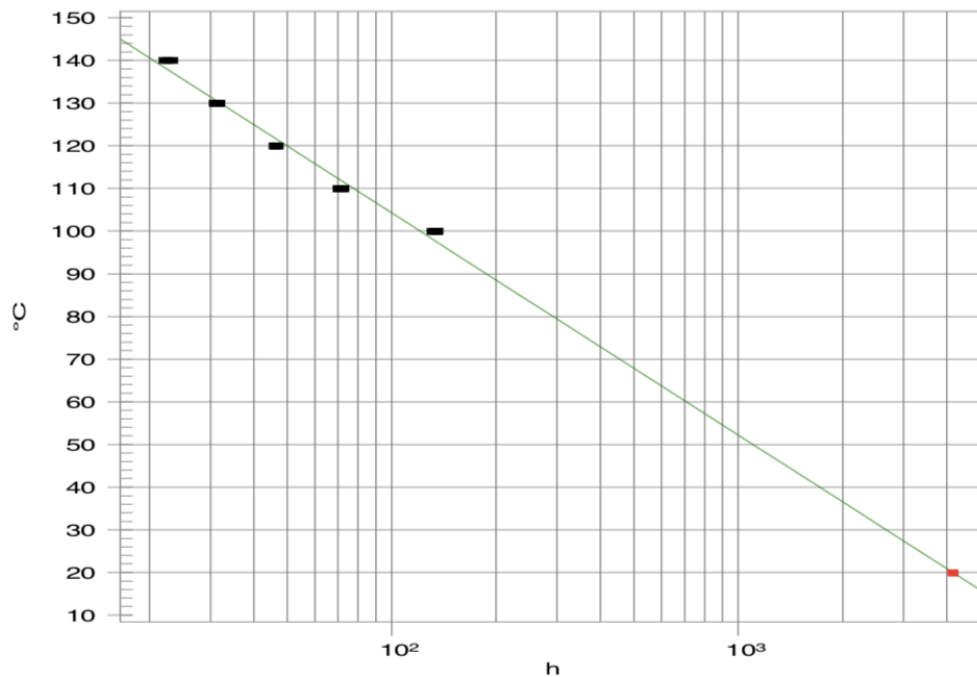
Figure 16. Temps d'induction à différentes températures pour le mix à cookies Bake Free (A)



Cette relation apparaît linéaire. À l'aide de ces valeurs et de la loi d'Arrhenius, décrivant l'évolution de la vitesse d'une réaction en fonction de la température, le temps d'induction à température ambiante a pu être extrapolé. De plus, l'équation de la droite de régression ($t = 10088,98 x e^{-0,044272xT}$) est capable de déterminer 98 % (coefficient de détermination) de la distribution des points.

La figure 17 représente l'extrapolation graphique du temps d'induction pour une température de 20 °C.

Figure 17. Extrapolation du temps d'induction à 20 °C pour le mix à cookies Bake Free (A)



La valeur obtenue par extrapolation à 20 °C est de 0,48 an soit environ 6 mois. Le produit semble donc se conserver 6 mois à température ambiante en condition non protégée et avec barbotage d'air. Même si ces conditions ne correspondent pas réellement aux conditions de stockage puisqu'elles sont moins strictes, cette valeur est sélectionnée pour déterminer la date de durabilité minimale du mix pour cookies Bake Free. La date de durabilité minimale du produit est donc fixée, grâce à cette analyse, à 6 mois. Cette valeur est bien comprise dans la fourchette de 3 à 18 mois proposée dans le cahier des charges. Le risque d'oxydation peut être considéré comme modéré au vu de ces résultats.

Une certaine prudence est de rigueur vis-à-vis des résultats obtenus lors de l'extrapolation. En effet, les conditions de mesure (condition non protégée avec barbotage d'air) ne correspondent pas aux conditions de stockage. De plus, le constructeur indique que cette extrapolation mathématique de quelques heures à plusieurs mois ou années présente un haut degré d'incertitude statistique.

La matière grasse contenue dans le mix Bake Free utilisé pour l'analyse (exempt des dragées de chocolat) provient pour 98 % de l'huile de palme RSPO encapsulée.

La conservation de ce produit est, selon la feuille de spécification de produit, de 2 ans (dans son emballage d'origine non ouvert, à l'abri de la lumière, dans un endroit sec et frais). Une nette différence est donc observée entre le temps d'induction extrapolé à 20 °C (0,48 an) et la valeur mentionnée par le producteur (2 ans). Cette réduction de 75 % peut s'expliquer par plusieurs éléments. Le premier étant, comme précité, les conditions de mesure qui ne correspondent pas aux conditions de stockage. Le deuxième concerne le support d'encapsulation (protéine végétale) de la matière grasse. En effet, le fait que la matière grasse soit encapsulée la protège contre l'oxydation, mais l'action de chauffer le produit à des températures élevées (100 à 140 °C) pourrait dénaturer la protéine végétale qui ne jouerait plus son rôle barrière et ne protégerait donc plus l'huile de palme de l'oxydation. Ces informations sont actuellement vérifiées auprès du producteur. Le troisième élément concerne le fait d'avoir ouvert l'emballage d'origine et d'avoir transvasé le produit dans un autre contenant (packaging mix pour cookies Bake Free) ce qui ne correspond plus aux conditions optimales de stockage décrites dans la fiche produit. Le quatrième étant une possible interaction entre les différents ingrédients.

Une comparaison du temps d'induction entre le mix pour cookies Bake Free et celui d'un mix industriel (mix cookies spéculoos Dutch Bakery) a été réalisée. Cependant, les mesures ont été rapidement arrêtées puisque les résultats n'étaient pas probants. Cela s'explique notamment par le fait que le produit Bake Free inclut la matière grasse alors que le mix concurrent n'en contient pas, car l'ajout de matière grasse s'effectue lors de la préparation des cookies.

4.4.1.3.2 Colorimètre

4.4.1.3.2.1 *Matériel et méthode*

L'analyse de la couleur permet d'évaluer l'évolution de la couleur au cours du temps de manière objective et reproductible. La couleur est associée à la fraîcheur et la saveur et constitue un indicateur de qualité direct et aisé pour le consommateur.

La couleur du mix est déterminée à l'aide d'un spectrocolorimètre (Hunter Lab®, ColorFlex EZ). Les prises d'essais s'effectuent à partir le mix sans pépite de chocolat préalablement homogénéisé au fouet, à vitesse lente, pendant 5 minutes.

Suivant le plan d'échantillonnage décrit dans le tableau 18, peser environ exactement, 15 g d'échantillon dans un récipient de type flacon à prélèvement. Les échantillons sont conservés dans une étuve à 40 °C pendant toute la durée du test.

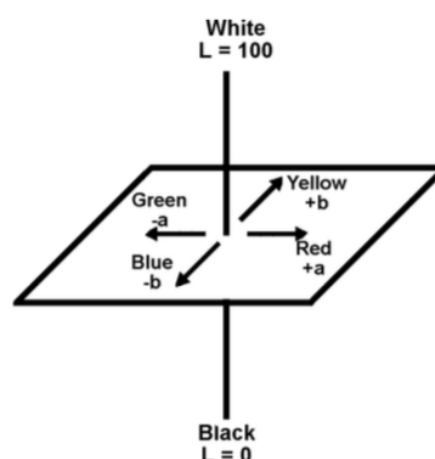
Tableau 18. Plan de prise d'essais pour la colorimétrie

PRISES D'ESSAIS	NUMÉROTATION
SEMAINE 0	S0-1, S0-2, S0-3
SEMAINE 1	S1-1, S1-2, S1-3
SEMAINE 2	S2-1, S2-2, S2-3
SEMAINE 3	S3-1, S3-2, S3-3
SEMAINE 4	S4-1, S4-2, S4-3
SEMAINE 5	S5-1, S5-2, S5-3
SEMAINE 6	S6-1, S6-2, S6-3
SEMAINE 7	S7-1, S7-2, S7-3

Le spectre colorimétrique de la couleur est mesuré chaque semaine pendant 7 semaines. L'appareil est calibré avant chaque mesure à l'aide d'un disque noir et un disque blanc. La prise d'essais est versée dans le cylindre de mesure (64 mm de diamètre). Celui-ci est ensuite placé sur le spectrocolorimètre pour effectuer la mesure. Les mesures donnent des valeurs pour les paramètres L, a, b et ces résultats sont à interpréter à l'aide d'une échelle de couleurs.

L'échelle de couleurs Hunter Lab est uniforme et forme un espace colorimétrique, organisé sous forme de cube, dans lequel les points tracés correspondent aux différences visuelles entre les couleurs. L'axe L s'étend de haut en bas. Le maximum pour cette valeur est 100, correspondant au blanc, et son minimum est 0, correspond au noir. Les axes « a » et « b » n'ont aucune limite numérique spécifique. L'axe « a » positif est rouge et le négatif est vert tandis que l'axe « b » positif est jaune et le négatif est bleu (« Hunter Lab Color Scare Manual », 2008).

Figure 18. schéma de l'espace colorimétrique Hunter Lab



4.4.1.3.2.2 Résultat et discussion

Le tableau 19 reprend les résultats obtenus lors des différentes mesures et les figures 19, 20, 21 montrent l'évolution graphique des paramètres L*, a*, b*.

Tableau 19. Moyenne des résultats obtenus pour les paramètres L^* , a^* , b^* du jour 0 à la semaine 7

	L^*	a^*	b^*
Moyenne jour 0 (référence)	92,01	-0,20	9,51
Moyenne semaine 1	89,51	-0,75	14,21
Moyenne semaine 2	89,35	-0,40	15,92
Moyenne semaine 3	88,70	-0,07	16,84
Moyenne semaine 4	87,27	0,22	17,50
Moyenne semaine 5	87,44	0,46	17,50
Moyenne semaine 6	86,95	0,77	18,03
Moyenne semaine 7	87,43	0,31	17,93

Après analyse de ce tableau, il peut être interprété que le mix est relativement très clair puisque les valeurs de L^* sont relativement élevées et sont proches du maximum 100.

En ce qui concerne le paramètre a^* , comme il négatif au départ et positif après 3 semaines, il peut être mis en évidence que le produit passe d'une couleur plutôt verdâtre à une couleur plutôt rougeâtre. Enfin, le paramètre b^* étant positif, le mix tire plutôt sur le jaune que sur le bleu.

Figure 19. Évolution graphique du paramètre L^* sur 7 semaines

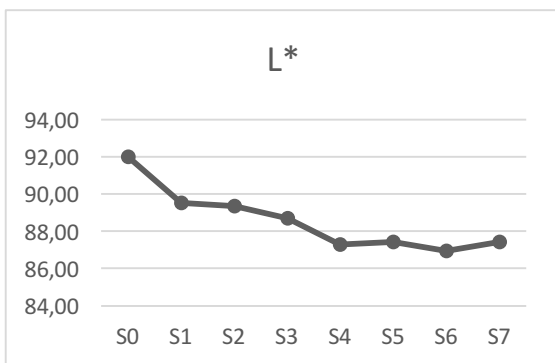


Figure 20. Évolution graphique du paramètre b^* sur 7 semaines

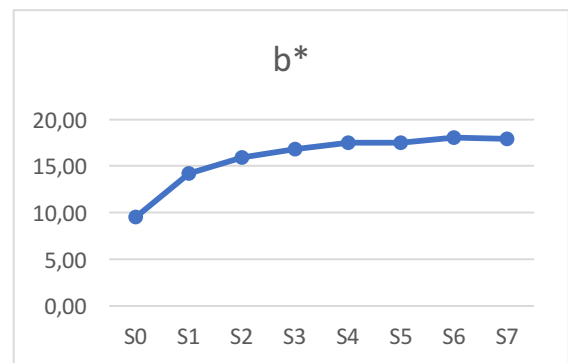
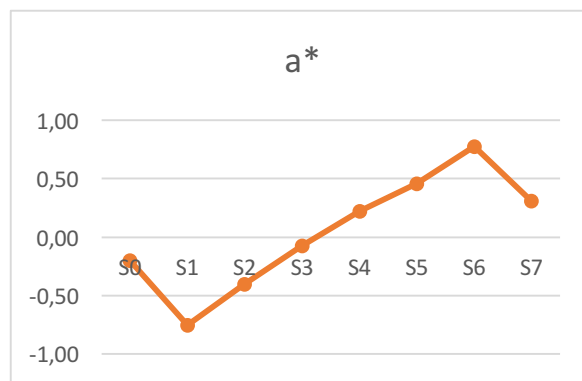


Figure 21. Évolution graphique du paramètre a^* sur 7 semaines



Graphiquement, il peut être observé globalement, sur une période de 7 semaines, que le paramètre L^* diminue et que les paramètres a^* et b^* augmentent. Le paramètre L^* diminue jusqu'à la semaine 4 et puis augmente à la semaine 5 et 7. Le paramètre a^* diminue à la semaine 1, puis augmente jusque-là semaine 6 et diminue à la semaine 7. Le paramètre b^* augmente jusqu'à la semaine 6 et diminue à la semaine 7.

Logiquement, l'évolution de la couleur devrait suivre une progression positive ou négative et ne pas présenter des valeurs inférieures (si progression) ou supérieures (si régression) à ce qu'il a été mesurées la semaine précédente. Cela peut s'expliquer par le fait que la poudre, stockée dans l'étuve à 40 °C dans un tube à échantillon, a été transférée dans le cylindre de mesure du spectrophotomètre. En effet, il a pu être observé en transvasant la poudre d'un contenant à l'autre que celle-ci était colorée en surface du tube à échantillon, mais pas au centre. Lors du transvasement dans le cylindre, la poudre plus foncée qui était en surface se retrouve à un endroit aléatoire dans le cylindre. Il suffit que cette poudre plus foncée de surface ou plus claire de cœur se retrouve en face de la cellule de mesure et donne des résultats non-accords avec ce qui a pu être observé précédemment. Pour éviter ce problème, il aurait fallu, soit utiliser le même contenant pour la conservation à l'étuve et la mesure, soit homogénéiser pendant un certain temps à l'aide d'un robot ménager la poudre à transvaser dans le cylindre et à analyser.

Après avoir analysé l'évolution graphique de ces paramètres, il peut être intéressant de les étudier de manière objective en calculant mathématiquement la différence Δ qu'il existe entre la référence et la moyenne des échantillons de la semaine 7 pour L^* , a^* et b^* . La différence de couleur totale ΔE^* peut également être calculée à partir de la formule suivante :

Équation 4. Formule pour le calcul de la différence de couleur totale

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

La différence de couleur totale est une valeur unique qui prend en compte les différences entre les valeurs L^* , a^* et b^* de la moyenne des échantillons de la semaine 7 et de la référence. Elle correspond à la distance entre les points placés dans l'espace couleur. Plus la valeur ΔE est élevée, plus la couleur de l'échantillon mesuré est éloignée de sa référence. Si elle supérieur à 1, cela signifie que la différence de couleur est perceptible à l'œil nu. Les résultats pour ces nouveaux paramètres sont présentés dans le tableau 20.

Tableau 20. Moyenne des résultats obtenus pour les paramètres L^* , a^* , b^* pour la référence et les échantillons de la semaine 7 et calcul du ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔE^*

	L^*	a^*	b^*
Moyenne jour 0 (référence)	92,01	-0,20	9,51
Moyenne semaine 7	87,43	0,31	17,93
Δ^{48}	-4,58	0,51	8,42
ΔE^{49}	9,60		

Le ΔL étant négatif, cela signifie que les échantillons de la semaine 7 sont plus foncés que la référence. Le Δa et Δb étant positif, cela signifie que les échantillons de la semaine 7 sont plus rouge et plus jaune que ceux de départ. Le ΔE étant relativement élevé et supérieur à 1, il peut être conclu que la différence de couleurs entre les échantillons de la semaine 7 peut être observée à l'œil nu. Une évolution de la couleur a effectivement été observée au niveau visuel par les opérateurs effectuant les mesures chaque semaine.

⁴⁸ Différence entre les valeurs à la semaine 7 et les valeurs au jour 0

⁴⁹

Il aurait été intéressant de fixer préalablement des limites de tolérance pour ΔL , Δa et Δb . Ces limites auraient été établies sur base de l'acceptation du produit par le consommateur par rapport au critère couleur. Ces limites auraient également pu être utilisées afin de réajuster la formule en fonction de la valeur de Δ hors tolérance. Il aurait également été intéressant d'effectuer cette analyse en temps réel et dans les conditions de stockage définies avant de comparer ce résultat à la date de durabilité minimale fixée grâce à l'analyse de l'oxydation des lipides.

4.4.1.4 Prix de revient

Le prix de revient est la somme de tous les coûts supportés pour la production d'un produit. Ce prix fait intervenir le coût d'achat, mais également les coûts d'approvisionnement, de production, de distribution et administratif. Le prix de vente correspond au prix de reviens plus la marge bénéficiaire définie par le producteur. Dans la cadre de ce travail, seul le coût d'achat peut être calculé puisque, la limite étant la formulation, tous les autres coûts tels que la main-d'œuvre, le marketing (actions de promotions, maintenant d'un site...), le transport ne sont pas pris en compte et sont difficilement évaluables. Le tableau 21 reprend le coût d'achat pour un kilogramme de mix et les prix les matières premières sont détaillés dans l'annexe 5.

Tableau 21. coût d'achat du mix pour cookies Bake Free

Nom	Prix en euros TVAC
Matières premières (500 g)	2,64 - 3,10
Emballage	1,00
Total pour un mix de 500 g	3,64 - 4,10
Total pour un kilogramme	7,28 - 8,20

Le prix du mix fixé dans le cahier des charges, sur base de la concurrence, devait être compris entre 10 et 20 euros pour un kilogramme de mix. Il peut être observé que le prix pour un kilogramme de mix est inférieur à ce qui était prévu, mais, comme dit précédemment, il ne tient pas compte de toutes les dépenses et de la marge bénéficiaire contrairement aux concurrents. De plus, ces prix sont des prix consommateurs et ne tiennent pas compte de prix de vente en B2B forcément plus bas, car notamment liés à une quantité d'achats plus importante. Enfin, suivant le type d'ingrédient (bio, première marque...) la fourchette de prix peut varier de plus 10 %. Une autre piste de réduction du coût pourrait-être le choix d'un emballage moins couteux comme le sachet en papier (de 5,8 à 6,7 €/kg TVAC). Il s'agit donc bien d'une première estimation.

Pour être dans la fourchette concurrentielle, il faut que l'ensemble des coûts restants, incluant aussi la marge bénéficiaire, soit inférieur ou égal à 11,80 euros pour la production de 2 mix (correspondant à 1 kg). Il aurait été intéressant d'aller jusqu'au bout de la démarche pour proposer un prix de vente et pouvoir comparer le mix Bake Free à l'offre actuelle du marché. Aucune conclusion ne peut donc être tirée par rapport à la comparaison du prix entre le produit Bake Free et la concurrence. Cependant, au vu du montant assez conséquent restant disponible pour prendre en considération tous les autres coûts et la marge bénéficiaire, il peut être émis, avec la plus grande précaution, l'hypothèse que le produit Bake Free restera dans la tranche du prix des produits concurrents.

4.4.1.5 Produit adapté aux végétaliens et végétariens

Tous les ingrédients utilisés dans la composition du mix pour cookies Bake Free sont d'origine végétale et le produit convient donc bien, conformément au cahier des charges, à une alimentation végétarienne, végétalienne et donc également au mode de vie végane.

4.4.1.6 Conclusions et perspectives

L'analyse des axes « Service » et « Société » a confirmé la facilité et la rapidité de mise en œuvre du mix pour cookies tels que définis dans le cahier des charges.

La sélection d'un emballage s'est portée d'évaluation sur le cylindre en carton de type « cardboard » suite à l'application d'une grille. La mise en place d'une enquête auprès des consommateurs et des distributeurs pourrait donner un éclairage supplémentaire notamment pour jauger l'importance des fonctions spécifiques par rapport ou parallèlement aux considérations environnementales.

Pour ce qui concerne, l'étiquetage, la liste des informations nécessaires et utiles a été précisé. De même, un délai de conservation maximum de 6 mois a été déterminé par la méthode de l'oxydation accélérée. Ce délai peut être considéré comme minimum, car les caractéristiques du mix pour cookies (activité de l'eau, ph et teneur en humidité) ainsi que les conditions de conservation (à l'abri de l'air et de la lumière) contribueront à limiter l'effet de l'oxydation sur le mix pour cookies. Il a été montré également que la conservation a un effet perceptible à l'œil nu, par un foncement et augmentation des teintes rouge et jaune du mix.

Le prix de revient n'a pu être défini par manque d'information sur le modèle économique à mettre en œuvre. Il n'a donc pas été possible de comparer le prix du mix pour cookies avec ses concurrents. Le coût matière quant à lui, se situe dans une fourchette de 7,3 à 8,2 €/kg TVAC. Plusieurs pistes ont été proposées pour réduire ce coût comme travailler avec des produits de qualité, mais de première marque ou travailler avec un emballage de type « sachet en papier ».

Enfin, l'ensemble des ingrédients utilisés dans la composition du mix pour cookies Bake Free sont d'origine végétale et le produit convient donc bien, conformément au cahier des charges, à une alimentation végétarienne, végétalienne et donc également au mode de vie végane.

4.4.2 Santé

4.4.2.1 Allergènes

Conformément au cahier des charges, nous avons sélectionné des ingrédients exempts des 14 allergènes repris dans l'annexe II du règlement (UE) N° 1169/2011 du 25 octobre 2011. Cependant, certaines matières premières comportent la mention « peut contenir des traces de... » faisant référence à des allergènes. Le prochain stade serait d'utiliser des ingrédients exempts des allergènes principaux, mais aussi dont l'étiquetage ne comporte pas cette mention. La première solution serait d'imposer aux fournisseurs un produit totalement exempt d'allergène ce qui est très compliqué dû aux contaminations croisées au niveau du transport, de l'atelier de production, etc. La seconde solution, plus réaliste, serait de leur demander des analyses sur les ingrédients afin de déterminer si les concentrations en allergènes ne dépassent pas celles fixées dans le cahier des charges. Il est très difficile de trouver des produits exempt de la mention « peut contenir des traces de » car il y a souvent une surévaluation du risque de la part des industrielles afin de se protéger de toutes plaintes des consommateurs.

À l'heure actuelle donc, la seule mesure prise pour évaluer les dangers relatifs aux allergènes est l'analyse de la composition des matières premières (cf. annexe 13) afin de s'assurer que celles-ci ne contiennent pas d'allergène mentionné dans l'annexe II du règlement.

Dans le domaine industriel, il serait indispensable d'acheter et d'utiliser des kits immuno-enzymatiques pour déterminer si les concentrations en allergènes ne dépassent pas celles fixées dans le cahier des charges et qu'il n'y a donc pas eu de contamination croisée.

4.4.2.2 Valeurs nutritionnelles

Les valeurs nutritionnelles du mix pour cookies Bake Free ont été calculées à partir des valeurs nutritionnelles des différents ingrédients utilisés dans la conception de celui-ci (cf. annexe 11). Ces valeurs n'ont pas été confirmées à l'aide d'une analyse nutritionnelle en laboratoire, car, d'une part, la première méthode est jugée suffisante pour ce type de produit et, d'autre part, le coût élevé (entre 200 et 300 euros pour les macronutriments de base) de ce genre de test.

Voici un tableau reprenant les valeurs obtenues pour 100 g ainsi que pour 500 g de mix puisque le produit est vendu dans ce format.

Tableau 22. Valeurs nutritionnelles pour 100 et 500 grammes de mix

	Pour 100 g	Pour 500 g
Énergie (kcal)	392,59	1962,95
Énergie (kJ)	1642,60	8212,98
Matière grasse (g)	20,55	102,75
Dont acides gras saturés (g)	11,42	57,1
Glucides (g)	35,68	178,4
Dont sucres (g)	26,17	130,85
Protéines (g)	3,33	16,65
Sel (mg)	0,55	2,75
Fibres (g)	1,61	8,05

Pour faire suite à cette analyse, on peut dire que le mix pour cookies Bake Free respecte bien le cahier des charges puisque la valeur énergétique attendue pour 100 grammes de produit devait être comprise entre 350 et 550 kilocalories.

Dans ce conditionnement, le mix pour cookies Bake Free permet de faire 16 cookies d'un centimètre d'épaisseur et de six centimètres de diamètre. Chaque cookie pèse donc environ 30 g. Voici donc un tableau reprenant les valeurs nutritionnelles pour un cookie ainsi que l'apport de référence pour un adulte type (8400 kJ/2000 kcal/jour)(cf. annexe 12).

Tableau 23. Valeurs nutritionnelles par portion et apport de référence (%) pour un adulte type

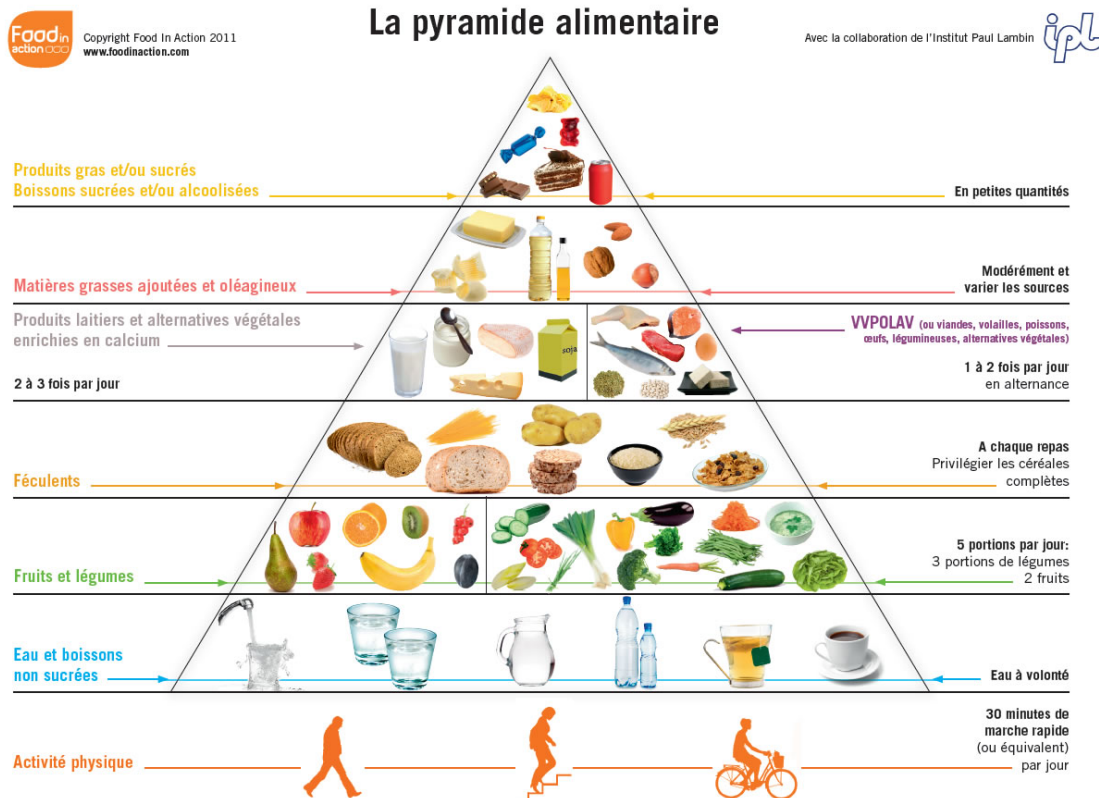
	Par portion (1 biscuit)	AR ⁵⁰ par portion
Énergie (kcal)	122,68	6 %
Énergie (kJ)	513,29	
Matière grasse (g)	6,42	10 %
Dont acides gras saturés (g)	3,57	16 %
Glucides (g)	11,15	4 %
Dont sucres (g)	8,18	16 %
Protéines (g)	1,04	2 %
Sel (mg)	3,57	3 %
Fibres (g)	0,50	2 %

⁵⁰ Apport de référence pour un adulte-type (8400 kJ/2000 kcal)

Dans le cas du produit Bake Free, on peut dire que la valeur énergétique du mix peut être transposée à celle du cookie puisque celui-ci nécessite que l'ajout d'eau qui n'apporte pas d'énergie vu qu'elle ne contient pas de macronutriment.

Le mix pour cookies Bake Free, dans le cadre d'une alimentation saine et équilibrée, s'inscrit dans la catégorie des produits gras ou sucrés à consommer en petites quantités.

Figure 22. Pyramide alimentaire - Source : Food in action



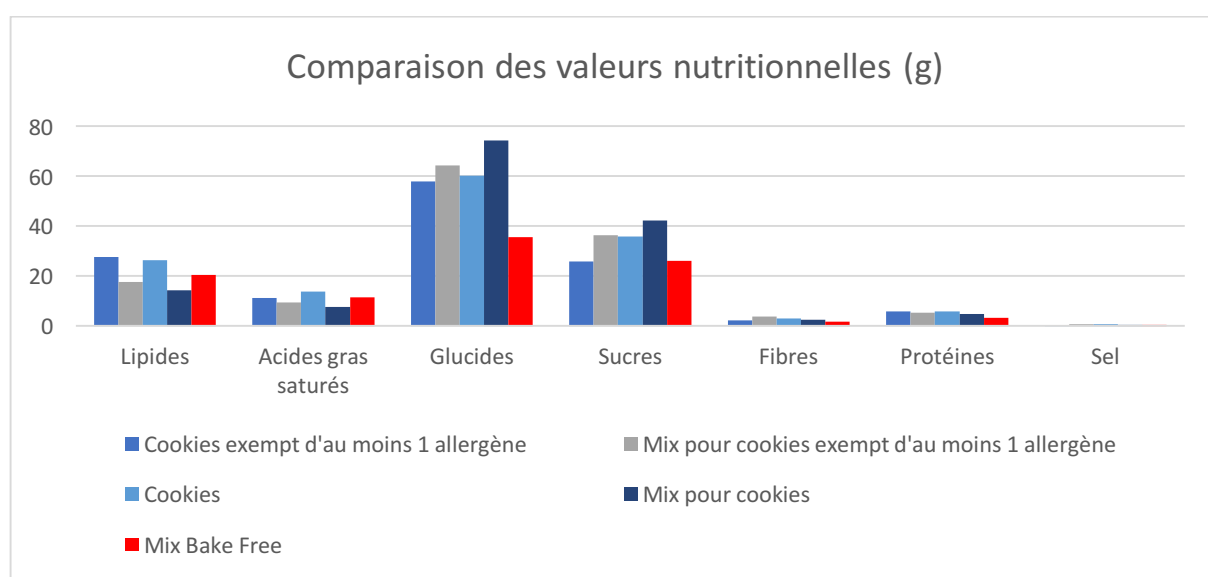
Cette catégorie, placée dans la pointe de la pyramide alimentaire, comprend tous les produits non indispensables aux bonnes fonctions de l'organisme, mais que l'on consomme par hédonisme.

Ces produits sont à consommer de manière occasionnelle en raison de leur forte densité énergétique. En effet, le conseil supérieur de la santé préconise un apport maximal de 10 % de l'énergie totale pour les sucres et pour les acides gras, composants majoritaires de ces aliments plaisirs (Conseil Supérieur de la Santé, 2016). Sur base de besoins énergétiques de 2000 kcal, cela correspond respectivement à maximum 22 g d'acides gras saturés et maximum 50 g de sucres. Notons que ces valeurs sont dépassées à partir de la consommation de 7 cookies Bake Free (pour un biscuit d'un centimètre d'épaisseur et de six centimètres de diamètre ce qui correspond à un poids d'environ 30 g) si seule cette source d'acides gras et de sucre est considérée dans le régime alimentaire journalier.

Comme précité dans le cahier des charges, le but premier n'étant pas de développer un produit parfaitement équilibré, les aspects nutritionnels ont joué un rôle mineur dans le développement du mix pour cookies Bake Free.

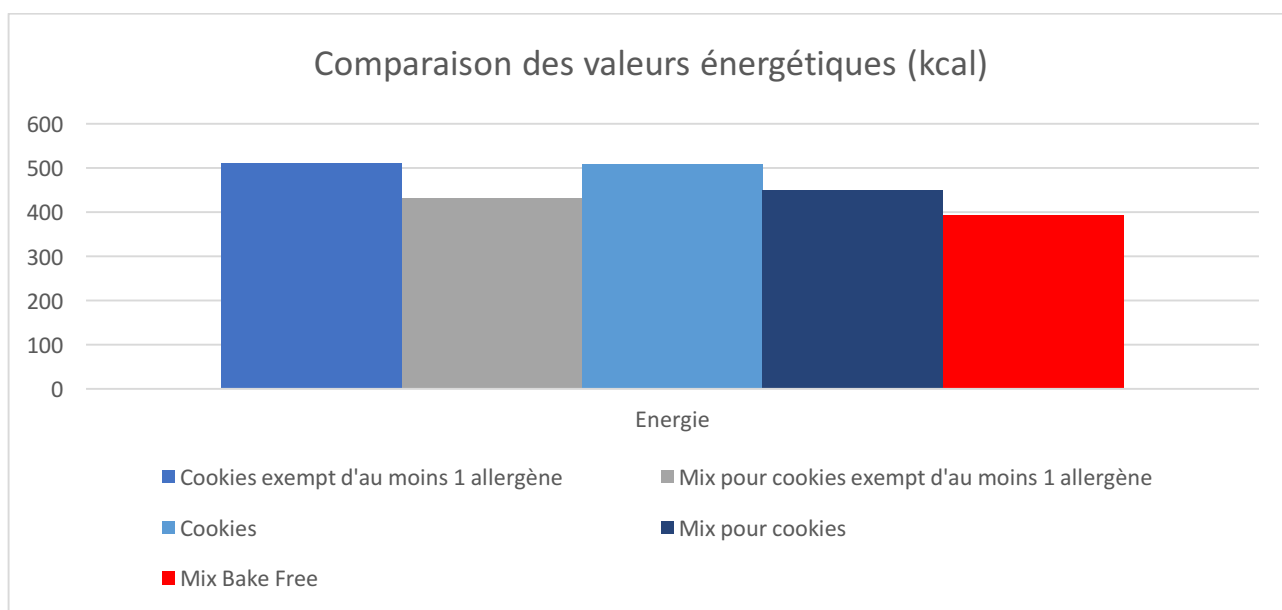
Cependant, sur base d'une analyse comparative de valeurs nutritionnelles entre ce mix pour cookies et d'autres mix et cookies concurrents (avec allergène ou exempt d'au moins l'un d'entre eux), il s'avère que celui-ci contient globalement moins de glucides, de sucres et de protéines. Au niveau des lipides et des acides gras saturés, le mix pour cookies Bake Free en contient moins que les cookies, mais plus que les mix. Cela s'explique facilement par le fait que le produit Bake Free nécessite que l'ajout d'eau (car il contient toute la matière grasse nécessaire à sa réalisation sous forme solide à température ambiante) alors que les autres mix nécessitent, lors de leur préparation, l'ajout de beurre ou d'huile et éventuellement d'un œuf. Au niveau du sel et des fibres, le produit Bake Free et les concurrents sont relativement équivalents. Voici l'histogramme obtenu après analyse de 5 produits choisis au hasard (cf. annexe. 10) pour chaque catégorie. Le nombre de produits analysés étant faible, il faut rester prudent quant à l'interprétation de ces valeurs.

Figure 23. Comparaison des valeurs nutritionnelles du produit Bake Free à d'autres produits



En ce qui concerne la valeur énergétique, on voit que le produit Bake Free est globalement moins énergétique que les divers concurrents même s'il n'est pas très loin de ceux repris dans les catégories « mix ». Cela s'explique par sa composition moins riche en glucides, sucres et protéines. Les catégories mix se rapprochent plus de la valeur énergétique du mix Bake Free, car elles nécessitent encore l'ajout d'autres ingrédients (œuf, lait, matière grasse) qui apportent de l'énergie supplémentaire. Cela confirme également que la valeur obtenue (392,59 kcal/100 g) est dans la moyenne basse par rapport à ce qui avait été prédit dans le cahier des charges (entre 350 et 550 kcal/100 g).

Figure 24. Comparaison des valeurs énergétiques du produit Bake Free à d'autres produits



4.4.2.3 Conclusions et perspectives

Le mix pour cookies Bake Free est exempt des 14 allergènes repris dans le règlement, mais il peut potentiellement contenir des traces de soja, lait, graine de sésame, blé, oeuf. Cette constatation est basée sur les fiches techniques des industrielles qui adoptent (trop) souvent une attitude de surévaluation du risque afin de se protéger de toute plainte. Cela est un gros problème dans l'industrie alimentaire et il serait donc intéressant de déterminer les concentrations d'allergènes des matières premières et du mix pour cookies Bake Free afin de les comparer à celles déterminées dans le cahier des charges pour évaluer le risque réel pour le consommateur. Il pourrait être également intéressant de développer des mix exempts de plus d'allergène que ceux repris dans la législation ou de faire de la personnalisation de recette en fonction des profils allergiques de consommateurs demandeurs.

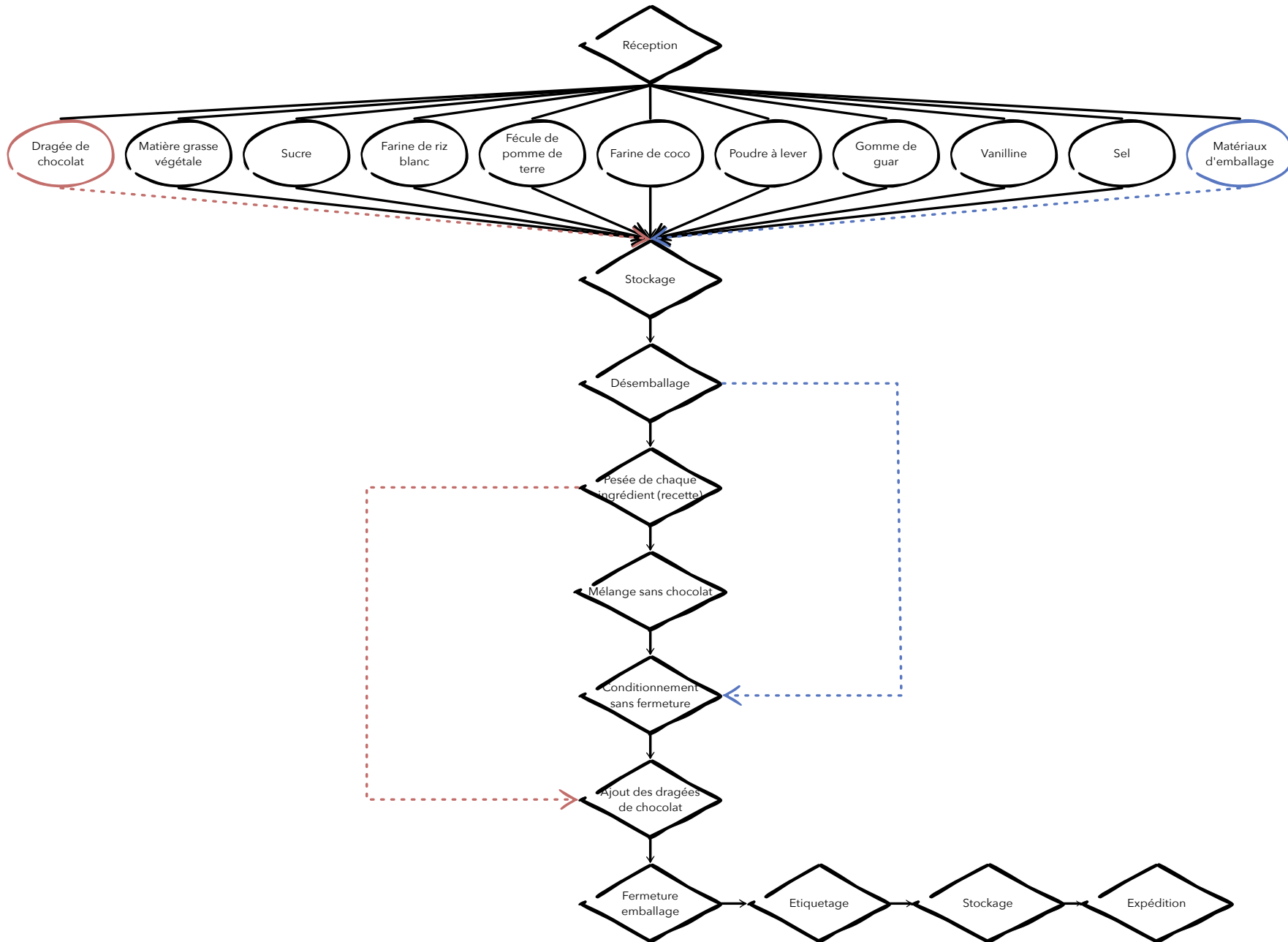
Ce produit s'inscrit dans la catégorie des aliments plaisirs, à consommer avec modération. Ces aliments sont plutôt riches en graisses et en sucres. Après analyse, le produit Bake Free s'aligne avec ce qui est proposé sur le marché dans la même catégorie de produit sur le plan de la composition nutritionnelle. Il semble par contre être moins sucré. Une déclinaison de produit avec des gammes allégées en sucre ou en matière grasse est envisageable.

4.4.3 Sécurité

4.4.3.1 Diagramme de fabrication

Au niveau de la production, il est important d'identifier tous les dangers auxquels est soumis le mix pour cookies Bake Free. Pour bien lister tous les risques, il est nécessaire de bien comprendre le processus de production à l'aide d'un diagramme de fabrication actuel et sa description détaillée.

ure 25. Diagramme de fabrication du mix Bake Free



Actuellement, toutes les opérations de production sont réalisées à la main et à l'aide d'un robot ménager (mélange de tous les ingrédients) en respectant les bonnes pratiques d'hygiène conformément à ce qui a été précisé dans le cahier des charges. Les opérateurs se lavent les mains avant d'effectuer toutes opérations et se les relavent en cours de production si cela est nécessaire. De plus, leur tenue de travail, utilisée uniquement pour la fabrication des mix, est adéquate (tablier de laboratoire) et une attention accrue est portée sur l'hygiène personnelle (ongle court, cheveux attachés, pas de bijoux ni vernis, blessures couvertes, etc.). Les ustensiles nécessaires à la production du mix sont lavés et désinfectés avant et après chaque utilisation.

a) Réception

Réception de toutes les matières premières nécessaires à l'élaboration du produit fini ainsi que les matériaux essentiels à son emballage. À ce moment, une première vérification visuelle des matières premières et de leur conditionnement est réalisée. Deuxièmement, il est vérifié que les produits livrés par le fournisseur respectent bien le cahier des charges défini dans le point 3 de ce travail.

b) Stockage

Les matières premières sont stockées dans un endroit sec et sans odeur, à l'abri de la lumière et à température ambiante. De plus, un endroit spécifique est dédié au stockage et les ingrédients ne sont pas stockés à même le sol.

c) Déemballage

Les matières premières sont retirées de leur emballage. Une zone est prévue pour le déemballage afin d'éviter la présence de corps étrangers liés à cette étape dans le produit fini.

d) Pesée de chaque ingrédient

Chaque ingrédient est pesé individuellement, à l'aide d'une balance automatique, selon les proportions définies lors de la formulation.

e) Mélange sans dragée de chocolat au robot ménager

Les ingrédients sont ensuite mélangés de manière homogène à l'aide d'un robot afin d'assurer une remise en œuvre équivalente au niveau de toutes les parties du mix. Les dragées de chocolats ne sont pas ajoutées à ce moment-là puisque d'une part, elles risquent d'endommager la matière grasse encapsulée à cause de leur côté abrasif et d'autre part, elles risquent de fondre à la suite d'un échauffement trop important lors du mélange.

f) Conditionnement sans fermeture

Le mix homogène composé des divers ingrédients est alors versé dans son emballage primaire. Celui-ci n'est pas fermé, car l'ajout des dragées de chocolat doit encore être réalisé.

g) Ajout des dragées de chocolat

Les dragées de chocolat sont ajoutées à ce moment pour éviter la destruction de la matière grasse, leur fonte au moment du mélange, mais aussi pour produire un effet esthétique. En effet, les dragées de chocolat se trouvant en surface du mix sont les premières choses que le consommateur voit en ouvrant celui-ci ce qui donne un côté gourmand.

h) Fermeture de l'emballage

L'emballage est scellé afin de garantir l'intégrité du produit qu'il contient.

i) Étiquetage

Le produit est étiqueté à l'aide d'une étiquette réalisée conformément au cahier des charges défini et au règlement (UE) N° 1169/2011 du 25 octobre 2011 (cf. point service et société).

j) Stockage

Le produit contenu dans son emballage primaire est stocké en vue de son expédition en hauteur dans un endroit sec et sans odeur, à l'abri de la lumière et à température ambiante.

k) Expédition

Actuellement, les produits ne sont pas encore expédiés vers des points de vente, car l'objectif du projet était d'arriver à la formulation et l'emballage et non pas encore à la commercialisation. Cependant, il est important de signaler que les conditions de transport devront être identiques aux conditions de stockage du mix à savoir à température ambiante, dans un endroit sec et à l'abri de la lumière.

4.4.3.2 Dangers chimiques

Après choix et analyses des ingrédients entrant dans la composition du mix, les valeurs sélectionnées dans le cahier des charges et fixées par le règlement (CE) N° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 restent d'applications. Cependant, la valeur pour le cadmium a été modifiée et d'autres valeurs (Arsenic, etc.) ont été ajoutées. Afin de s'assurer du respect de ces valeurs conformément au cahier des charges, une analyse des fiches techniques des matières premières, demandées aux fournisseurs, est réalisée. De plus, les bonnes pratiques d'hygiène sont appliquées tout au long des opérations de production afin de prévenir les éventuels risques chimiques.

Étant donné que les limites concernent soit la farine de riz, soit l'huile de palme, ce sont ces fiches techniques qui sont examinées. La fiche technique de la matière grasse Vana®-Grasa 75B précise que « les matières sont conformes au règlement 1181/2006 et à ces modifications ultérieures ». La fiche technique de la farine de riz blanche Vajra® précise qu'au niveau des métaux lourds le produit respecte les « limites légales ». Cela signifie donc bien le respect du cahier des charges pour les contaminants chimiques suivants :

4.4.3.2.1 Métaux

Cadmium

Maximum 0,20 mg/kg de poids à l'état frais. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « son, germe, blé et riz » puisque la farine de riz est un composant du produit.

Plomb

Maximum 0,10 mg/kg de poids à l'état frais. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et matières grasses, y compris les matières grasses du lait » puisque l'huile de palme est un composant du produit.

Arsenic (inorganique)

Maximum 0,30 mg/kg de poids à l'état frais. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Galettes de riz soufflé, feuilles de riz, crackers de riz et gâteaux à la farine de riz » puisque la farine de riz est un composant du produit.

4.4.3.2.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Benzo (a) pyrène et somme du benzo (a) pyrène, du benzo (a) anthracène, du benzo (b) fluoranthène et du chrysène

Maximum 2,0 et maximum 10,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses (à l'exclusion du beurre de cacao et de l'huile de coco) destinées à la consommation humaine directe ou à une utilisation comme ingrédient de denrées alimentaires » puisque l'huile de palme est un composant du produit.

4.4.3.2.3 Dioxines et PCB

Au niveau de la somme des dioxines (OMS- PCDD/F-TEQ), maximum 0,75 pg/g de graisses. Au niveau de la somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F- PCB-TEQ), maximum 1,25 pg/g de graisses. Au niveau de la somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 ET PCB180 (ICES – 6), maximum 40 ng/g de graisses. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales » puisque l'huile de palme est un composant du produit.

4.4.3.2.4 3-chloropropanediol (3-MCPD) et esters d'acides gras de glycidol

3-chloropropanediol (3-MCPD)

Maximum 20 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « protéines végétales hydrolysées » puisque l'huile de palme encapsulée, composée de protéines végétales, est un composant du produit.

Esters d'acides gras de glycidol exprimés en glycidol

Maximum 1000 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales mises sur le marché pour la vente au consommateur final ou pour une utilisation en tant qu'ingrédient dans les denrées alimentaires » puisque l'huile de palme est un composant du produit.

4.4.3.2.5 Mélamine

Maximum 2,5 mg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour « toutes les denrées alimentaires, à l'exception des préparations pour nourrissons et préparations de suite ».

4.4.3.2.6 Toxine endogène des plantes

Acide érucique

Maximum 50 g/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour les « Huiles et graisses végétales » puisque l'huile de palme est un composant du produit.

4.4.3.2.7 Allergènes

La partie concernant les allergènes, appartenant à la catégorie des risques chimiques, a déjà été développée dans la partie santé du volet « développement du produit ».

Les bonnes pratiques d'hygiène sont appliquées, conformément à ce qui a été décrit au niveau du cahier des charges, tout au long des opérations de production du mix afin de prévenir des contaminations croisées.

4.4.3.3 Dangers physiques

Actuellement, un contrôle visuel est effectué lors de la réception des matières premières, lors de la pesée des différents ingrédients et lors de l'ajout de chocolat afin de détecter la présence des corps étrangers dans les ingrédients et dans le mix pour cookies Bake Free.

Jusqu'à ce jour, aucun corps étranger n'a été identifié au niveau des matières premières et du produit fini ce qui confirme le respect du cahier des charges au niveau des dangers physiques. De plus, les bonnes pratiques d'hygiène sont appliquées tout au long des opérations de production afin de prévenir les éventuels risques physiques.

4.4.3.4 Dangers biologiques

Les dangers biologiques sont évalués, d'une part, par une analyse microbiologique pour certains contaminants et une analyse des fiches techniques pour d'autres et d'autres part, en contrôlant divers paramètres favorables au développement des microorganismes à savoir l'activité de l'eau, la teneur en humidité et le pH. De plus, les bonnes pratiques d'hygiène sont appliquées tout au long des opérations de production afin de prévenir les éventuels risques microbiologiques.

Après choix et analyses des ingrédients entrant dans la composition du mix, les valeurs sélectionnées au niveau des mycotoxines dans le cahier des charges et fixées par le règlement (CE) N° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 restent d'applications. Cependant, la valeur pour l'aflatoxine a été modifiée. Afin de s'assurer du respect de ces valeurs conformément au cahier des charges, une analyse des fiches techniques des matières premières, demandées aux fournisseurs, est réalisée.

Étant donné que les limites concernent la farine de riz, seule cette fiche technique est analysée. Comme c'était le cas pour les dangers chimiques, elle précise qu'au niveau des mycotoxines le produit respecte les « limites légales ». Cela signifie donc bien le respect du cahier des charges pour les contaminants biologiques suivants :

Aflatoxine

Au niveau de l'aflatoxine B1, maximum 5,0 µg/kg. Au niveau de la somme B1, B2, G1, G2, maximum 10,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour le maïs et le riz destinés à être soumis à un traitement de triage ou à d'autres méthodes physiques avant consommation humaine ou utilisation comme ingrédients de denrées alimentaires puisque la farine de riz est un composant du produit.

Ochratoxine A

Maximum 3,0 µg/kg. La valeur sélectionnée est celle valable pour « Tous les produits dérivés de céréales brutes, y compris les produits de céréales transformés et les céréales destinés à la consommation humaine directe » puisque la farine de riz est un composant du produit.

4.4.3.4.1 Activité de l'eau

Les mesures de l'activité de l'eau ainsi que celle de la teneur en humidité demandent un échantillon homogène, car l'on souhaite connaître la quantité d'eau, libre ou totale, dans notre mix pour estimer le risque d'altération au cours du temps. L'échantillon sous forme de poudre provient soit directement de notre mix soit de cookies réduits en poudre à l'aide d'un mortier.

4.4.3.4.1.1 *Matériel et méthode*

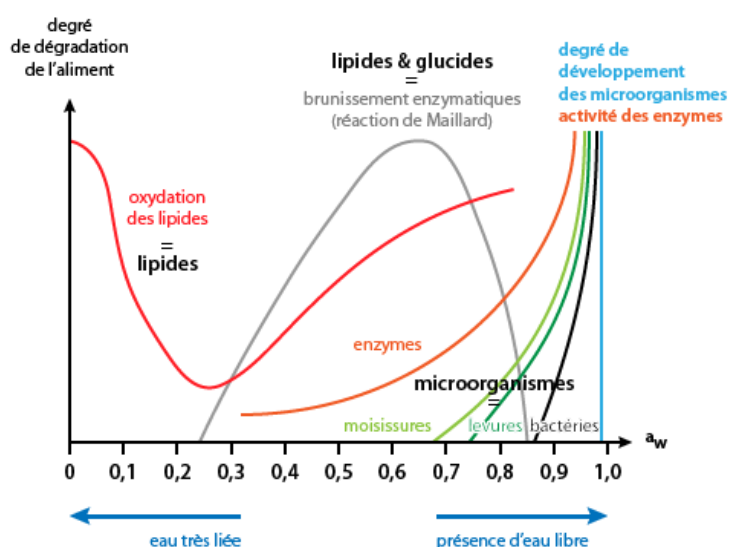
L'activité de l'eau des échantillons de mix est déterminée à l'aide d'un appareil de mesure de l'activité de l'eau (Aqualab® Decagon CX3, chambre Zanotti). L'échantillonnage s'effectue sur le mix sans pépite de chocolat préalablement homogénéisé au fouet, à vitesse lente, pendant 5 minutes.

Les cupules de mesure (réf. Aqualab, 10 ml) préalablement remplies à environ exactement à moitié à l'aide des échantillons sont mis à température de 20 °C avec leur couvercle pendant 1 heure minimum. La cupule est introduite dans l'appareil, préalablement contrôlé⁵¹, sans son couvercle pendant la mesure.

4.4.3.4.1.2 Résultat et discussion

La mesure de l'activité de l'eau (a_w) nous permet à la fois de caractériser notre mix à cookies par rapport aux concurrents et de le positionner par rapport aux risques d'altérations. Les valeurs de l'activité de l'eau ayant un effet le plus faible sur la dégradation d'un aliment se situent entre 0,2 et 0,4 (cf. figure 26).

Figure 26 Risque d'altération de l'aliment en fonction de la valeur de l'activité de l'eau (Karoui, 2015)



La valeur de l'activité de l'eau obtenue pour notre mix à cookies est en moyenne 0,488, valeur qui protège notre mix des développements de microorganismes, de l'activité enzymatique, mais qui le rend moyennement sensible à l'oxydation des lipides et du brunissement enzymatique. La présentation des matières grasses sous forme encapsulée pourrait avoir un effet retardateur sur l'oxydation des lipides.

À titre de comparaison, le mix à spéculoos de la marque Dutch Bakery a une valeur d'activité de l'eau de 0,579 ce qui le rend plus sensible que notre mix à cookies. Notre cookie cuit obtient une valeur de 0,303 soit un niveau idéal pour la conservation.

Tableau 24 mesure de l'activité de l'eau pour le mix à cookies Bake Free (A) et un mix à spéculoos Dutch Bakery (B), poudre de Bake Free cookies (C)

ÉCHANTILLONS	AW
A	0,488 +/- 0,005
B	0,579 +/- 0,011
C	0,303 +/- 0,001

⁵¹ Mesure de l'activité d'un témoin (eau distillée à 20°C)

4.4.3.4.2 Teneur en humidité

4.4.3.4.2.1 Matériel et méthode

La détermination de la teneur en humidité des échantillons de mix est soumise à la dessiccation dans des conditions définies ; la perte de masse est déterminée par pesée.

Tarer, à 0,5 mg près, une coupelle de dessiccation munie de son couvercle. Dans le récipient taré, peser environ exactement 2,5 g de poudre et répartir uniformément la prise d'essai. Placer la coupelle dans l'étuve préalablement chauffée à 130 °C, le couvercle étant enlevé.

Laisser sécher durant deux heures et 45 minutes à partir du moment où l'étuve a atteint à nouveau la température de 130 °C. Remettre le couvercle sur le récipient, retirer celui-ci de l'étuve, laisser refroidir durant 30 à 45 minutes dans le dessiccateur et peser environ exactement.

4.4.3.4.2.2 Résultat et discussion

La teneur en humidité de notre mix est une information complémentaire à celle de l'activité de l'eau. Même si l'activité de l'eau donne une estimation de la disponibilité de l'eau dans notre mix, elle permettra de confirmer la stabilité du mix par rapport aux conditions de conservation et aux attaques microbiennes.

Les mesures sont détaillées dans le tableau 25 et la teneur en humidité a été calculée sur base de l'équation ci-dessous (équation 1).

Tableau 25 Mesures de la teneur en humidité du mix à cookies

PRISE D'ESSAIS	COUPELLE + COUVERCLE AVANT DESSICATION N	PRISE D'ESSAIS (P.E.)	COUPELLE + COUVERCLE + MIX APRÈS DESSICATION N	MASSE APRÈS SÉCHAGE (M)	TENEUR EN HUMIDITÉ
1	59,290 4 g	2,551 2 g	61,662 7 g	2,372 3 g	7,012 4 %
2	55,350 4 g	2,550 1 g	57,718 6 g	2,367 2 g	7,133 1 %
MOYENNE				2,370 3 g	7,072 7 %

Équation 5 Calcul de la teneur en humidité

$$\text{Teneur en humidité (\%)} = \frac{(pe - m)}{pe} \times 100$$

La teneur en humidité de notre mix à cookies est de 7%.

Les valeurs d'activité de l'eau et de la teneur en humidité correspondent bien aux valeurs moyennes de biscuits secs qui sont respectivement de 6% et de 0,3 (Vierling, 2008).

4.4.3.4.3 pH

Pour mesurer le pH, il est nécessaire d'utiliser un échantillon humide pour mesurer la migration d'ions. Il n'est pas possible de mesurer un pH d'une poudre même si nous aurions souhaité définir plus précisément les conditions pouvant influencer la croissance des microorganismes. Par contre, le pH dans la pâte donne une information importante pour l'action de la poudre levante lors de la cuisson du cookie.

4.4.3.4.3.1 Matériel et méthode

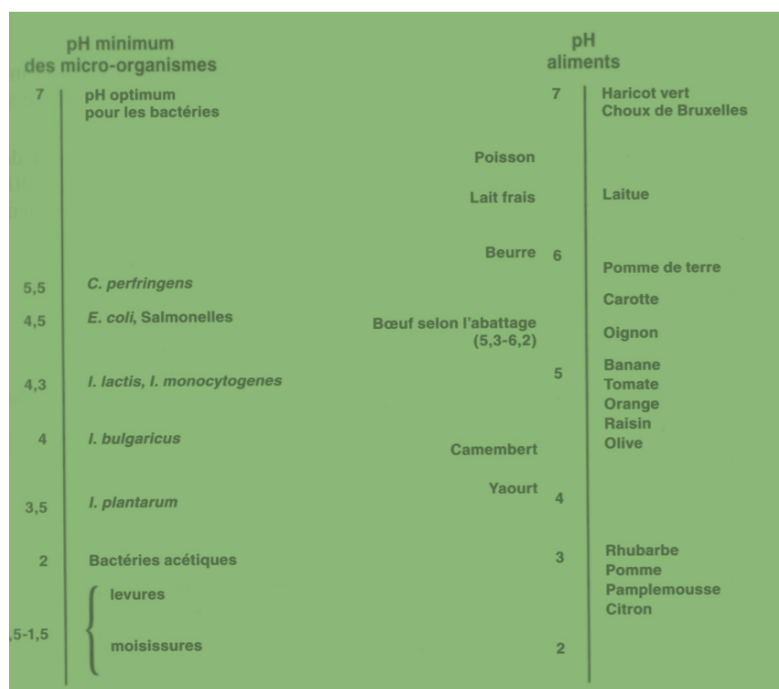
Le pH des échantillons de pâte (mix préparé non cuit) est déterminé à l'aide d'un pH-mètre (TWT® 315i).

Un récipient en plastique d'une contenance de 100 ml est rempli et tassé avec l'échantillon. Après étalonnage du pH-mètre, la sonde de pénétration (réf. Blueline 21 pH) est enfoncée à une profondeur d'environ 1,5 cm dans l'échantillon.

4.4.3.4.3.2 Résultat et discussion

Le pH du milieu environnant joue un rôle essentiellement dans la capacité de développement des microorganismes. Un pH neutre est optimum pour leurs développements. Les cookies ont un pH proche de 7.

Tableau 26 Comparaison du pH min pour le développement de microorganismes en relation avec le pH d'aliments (source : Techniques de préparation et de conservation des aliments, (Blecker, 2016)



La pâte à cookies préparée à partir de notre mix possède un pH de 6,7. Grâce à une activité de l'eau inférieure à 0,5, le pH empêche le développement de microorganismes en tout genre. Toutefois, un pH proche de 6,5 permet une action optimale du bicarbonate de sodium, utilisé comme agent levant (Brose et al., 1996).

4.4.3.4.4 Analyses microbiologiques

4.4.3.4.4.1 Matériel et méthode

L'échantillonnage s'effectue sur le mix avec pépites de chocolat. Toutes les manipulations se font dans un environnement rendu stérile, grâce à la flamme du bec Bunsen, afin d'éviter une contamination extérieure au produit.

Deux échantillons d'environ 30 g, pesés à l'aide d'une balance, sont analysés. Chaque échantillon est placé dans la partie droite dans sac d'homogénéisation et dilué au dixième dans une suspension mère (eau peptonée + sel). L'échantillon est homogénéisé dans un stomacher pendant 5 minutes. L'échantillon dilué et homogénéisé est prélevé dans la partie gauche du sac d'homogénéisation qui contient un filtre afin d'éviter le prélèvement simultané de particules alimentaires.

Cette solution est placée dans une cupule, elle-même placée dans un l'ensemencement à spirale. L'appareil est préalablement rincé avec de l'eau de javel et de l'eau distillée afin d'éviter de contaminer l'échantillon. Il prélève ensuite la solution à analyser et la dépose en spirale et en surface du milieu de culture sélectionné en fonction du microorganisme à étudier. Il faut ensuite laisser sécher les boîtes. Les milieux de culture sont ensuite incubés à leur température d'incubation spécifique. Une lecture sur boîte afin de dénombrer les microorganismes qui ont poussé est réalisée après 24 et 36 h (cf. annexe 9). La lecture sur boîte après 36 heures d'incubation permet de donner la concentration finale en microorganisme étudié de l'aliment en CFU⁵² par gramme.

Le tableau 27 reprend les milieux de culture utilisés pour l'analyse microbiologique du mix Bake Free, leur signification, leur température d'incubation spécifique ainsi que les microorganismes qu'ils permettent d'étudier.

Tableau 27. Milieux de culture utilisés pour l'analyse du produit Bake Free, signification, température d'incubation et microorganismes étudiés.

Milieu de culture	Signification des acronymes	Température d'incubation (°C)	Microorganisme étudié
PCA	Plate Count Agar	30	Flore totale mésophile
MRS	de Man, Rogosa et Sharpe	30	Bactéries Lactiques
VRBG	Violet Red Bile Glucose agar	30	Enterobactéries
YGC	Yeast Glucose Chloramphenicol	30	Levures/moisissures
MYP	Mannitol egg Yolk Polymyxin agar	30	<i>Bacillus cereus</i>
Rapid'Staph	/	37	<i>Staphylococcus aureus</i>
REC2	Rapid'E. coli 2	44	Coliformes

Le principe de l'ensemencement en spirale est que l'ensemencement en surface est automatisé sous forme de spire et que le gradient de concentration décroît du centre à la périphérie. Le dénombrement se fait dans deux zones symétriques et il faut se référer à une table, en tenant compte de la dilution, pour exprimer le résultat. Cette méthode rapide permet d'éviter toutes les dilutions intermédiaires.

4.4.3.4.4.2 Résultat et discussion

Le tableau 28 reprend, après lecture sur les boîtes de différents milieux de culture, les résultats pour les 2 échantillons après incubation pendant 36 heures.

Tableau 28. Résultat de l'analyse microbiologique après 36 heures d'analyse

Milieu de culture		PCA SM	MRS SM	VRBG SM	YGC SM	MYP SM	rapid Staph SM	REC2 SM
concentration finale (CFU/g)	Ech 1	6,90 E +03	<1E2	2,15 E +03	<1E2	1,00 E +02	<1E2	9,00 E +02
	Ech 2	7,35 E +03	<1E2	1,85 E +03	<1E2	1,00 E +02	<1E2	1,05 E +03

Ces valeurs ainsi que celles fixées dans le cahier des charges sont reprises dans le tableau 29 afin de pouvoir les comparer.

⁵² colony forming units = unité formant des colonies

Tableau 29. Résultat de l'analyse microbiologique comparé aux valeurs fixées dans le cahier des charges.

Salmonella	Absence dans 25 grammes.	/
Levures et moisissures	Maximum 100 CFU par gramme.	<1E2
<i>Bacillus cereus</i>	Maximum 100 CFU par gramme.	1,00 E +02
Germes totaux aérobies mésophiles (30 °C)	10 000 CFU par gramme.	6,90 E +03
		7,35 E +03
<i>Staphylococcus aureus</i>	Maximum 10 CFU par gramme.	<1E2
Bactéries Lactiques	/	<1E2
Entérobactéries	/	2,15 E +03
		1,85 E +03
Coliformes	/	9,00 E +02
		1,05 E +03

En ce qui concerne les levures et moisissures, aucune colonie n'a été détectée après 36 heures d'incubation. Il ne peut cependant pas être dit qu'il y a absence de levures et moisissures dans le produit puisque l'échantillon a été dilué au dixième et il faut donc dire qu'il y a moins de 10^2 CFU/g. Cette valeur est en dessous de la norme fixée dans le cahier des charges.

En ce qui concerne *Bacillus cereus*, une colonie a été détectée après 36 heures d'incubation. Cela signifie qu'il y a 100 CFU/g ce qui correspond exactement à la valeur fixée dans le cahier des charges.

En ce qui concerne les germes totaux mésophiles, surtout dénombrés pour évaluer la qualité du produit, on peut dire que plusieurs colonies ont été détectées mais que les concentrations de CFU par gramme d'aliment ne dépassent pas la valeur fixée dans le cahier des charges. Il peut donc être considéré que les matières premières sont quand même de qualité.

En ce qui concerne *Staphylococcus aureus*, aucune colonie n'a été détectée après 36 heures d'incubation. Il ne peut cependant pas être dit qu'il y a absence de *Staphylococcus aureus* dans le produit puisque l'échantillon a été dilué au dixième et il faut donc dire qu'il y a moins de 10^2 CFU/g. Il est impossible de se prononcer sur ce critère puisque la norme fixée dans le cahier des charges est inférieure à ce que l'on peut réellement observer à l'analyse.

Il n'y a pas de point de comparaison pour salmonella, les bactéries lactiques, les entérobactéries et les coliformes. L'absence de salmonella étant obligatoire pour garantir la sécurité du consommateur, cette analyse n'a pas été effectuée. Les autres analyses ont été effectuées en supplément puisqu'il restait des milieux de culture à disposition. Bien qu'il n'y ai pas de point de comparaison, la présence d'entérobactéries et de coliforme (sous-groupe) peut être expliquée par une contamination lors des manipulations puisque ces bactéries sont fréquemment rencontrées dans l'intestin de l'Homme. En ce qui concerne les bactéries lactiques, il est normal que la valeur soit faible étant donné qu'aucun des ingrédients n'est favorable à leur développement.

Il peut donc être conclu que, comme la nature du produit et les autres analyses le présageaient, le produit est peu sensible aux risques microbiologiques.

Toutes les normes fixées dans le cahier des charges, à l'exception de celle pour *Staphylococcus aureus* pour laquelle on ne peut pas se prononcer, respectent le cahier des charges et peuvent servir de références, au niveau des fournisseurs, dans l'acceptation des matières premières.

4.4.3.5 Conclusions et perspectives

Le diagramme de fabrication ainsi que la description de ces étapes permettent dans un premier temps de donner la marche à suivre pour la reproduction éventuelle du produit. Il permet également de préciser les mesures de sécurité actuelles prises pour l'élaboration du mix et de mettre en évidence les faiblesses potentielles à ce niveau par une analyse du risque menant à la définition de points critiques de contrôle.

Actuellement toutes les opérations de production sont réalisées à la main et au robot. À un niveau industriel, une ligne de production semi ou totalement automatique intégrant certaines mesures de sécurité afin de réduire les différents risques liés à la production peut être imaginée. Un système de pesée automatique relié à des silos dans lesquels seraient stockées les matières premières peut être envisagé. Un robot mélangeur à dimension industriel serait utilisé pour le mélange. Une ligne d'emballage associé à une doseuse pour l'ajout des pépites ainsi qu'à une étiqueteuse automatique pourrait être utilisée permettant ainsi l'emballage primaire et secondaire du produit fini.

En ce qui concerne les dangers, la plupart doivent être résolus par les fournisseurs. En effet, c'est au producteur d'imposer les normes qu'il juge souhaitable son produit pour autant que celle-ci soit réaliste. Il peut être envisager un contrôle aléatoire et occasionnel sur les matières premières afin de vérifier, de manière physique et non plus sur le papier, la conformité des fournisseurs par rapport aux différents critères fixés dans notre cahier des charges.

Au niveau des dangers chimiques hors allergène, les normes fixées dans le cahier des charges sont réalistes puisque les fournisseurs les respectent déjà. Au niveau des allergènes, même si nous, producteurs, avons sélectionnés des produits et fournisseurs sur base de ce critère puisque l'objectif était de développer un produit exempt des 14 allergènes, il est imposé au fournisseur de fournir des garanties, par l'intermédiaire de fiche technique et ingrédients, quant à l'absence d'allergène dans leur produit. À notre niveau, il y a donc vérifications des fiches techniques et les bonnes pratiques d'hygiène sont adoptées afin de rester dans les limites légales pour les contaminants chimiques, mais surtout éviter les contaminations croisées. Au niveau industriel, il serait indispensable d'acheter et d'utiliser des kits immuno-enzymatiques pour déterminer l'absence de ces allergènes sur la chaîne de production et dès lors dans le produit fini. Ces kits sont basés sur le principe du test ÉLISA qui permet un dosage quantitatif par réaction antigène/anticorps associée à une révélation colorimétrique.

Au niveau des dangers physiques, les normes fixées dans le cahier des charges sont réalistes puisqu'aucun corps étranger n'a actuellement été trouvé au niveau du mix. Les risques liés aux matières premières sont gérés par les fournisseurs qui assurent l'absence de corps étranger dans celles-ci. À notre niveau un contrôle visuel est effectué à la réception des matières premières et à différents moments au cours de la production. Il serait intéressant et pertinent d'ajouter à cette mesure, un système de tamisage (diamètre de 18 mm pour laisser passer tous les ingrédients) après le mélange du mix afin d'ajouter une barrière supplémentaire, peu coûteuse et facile à mettre en place, aux corps étrangers.

À un niveau plus industriel, un détecteur de métaux en fin de ligne de production serait utile afin de détecter la présence de dangers physiques liés à la détérioration des machines intervenant dans les opérations de production.

Au niveau des dangers biologiques, les normes fixées dans le cahier des charges sont réalistes puisque l'analyse microbiologique a confirmé que le mix se trouvait bien en dessous de ces valeurs seuils. De plus, les mesures de l'activité de l'eau, de la teneur en humidité et du pH, facteurs très importants dans le développement des microorganismes, ont confirmé que le produit présentait peu de risques microbiologiques. Il est également demandé aux fournisseurs de garantir que les ingrédients ne contiennent pas d'agent biologique pathogène à une concentration supérieure à celles fixées au niveau du cahier des charges (forcément inférieur à la dose infectieuse). En plus de ces diverses analyses, les bonnes pratiques d'hygiène sont appliquées afin d'éviter une contamination significative pendant la production. À un niveau industriel, des analyses microbiologiques devraient être réalisées régulièrement sur différents lots de production. De plus, les paramètres tels que l'aW, la teneur en eau et le pH devraient bénéficier d'un contrôle systématique et continu.

4.4.4 Satisfaction

Pour répondre à la satisfaction du consommateur par rapport au produit, il a été défini dans le cahier de charge deux axes à remplir : l'appréciation de résultat final et la facilité de mise en œuvre.

4.4.4.1 Études sensorielles

Afin de positionner le mix pour cookies au plus près des goûts des consommateurs, il a été décidé dans un premier temps, de comparer le cookie « pépites de chocolat » Bake Free à des concurrents potentiels. Sur base d'une grille d'évaluation reprenant des critères organoleptiques (cf. annexe 2 « Sélection des cookies à comparer parmi un panel de cookies disponible dans le commerce »), deux cookies ont été sélectionnés ; l'un dans la gamme de la grande distribution (Biscuit chocolat Brut de Lu Grany) et l'autre dans la gamme « produit diététique » (Choco Chip Cookies de Schär). Dans un deuxième temps, d'évaluer l'appréciation des jurys par test de préférence de trois variétés de la gamme Bake Free (cookie « pépites de chocolat », cookie « caramel/citron vert » et cookie « cacao/pépites de chocolat »).

Les objectifs de cette étude sensorielle sont de :

- Comparer le positionnement, en ce qui concerne la préférence, de notre cookie Bake Free à un cookie de la grande distribution (concurrence « marché ») et à un cookie « diététique » (concurrence « produit »).
- Évaluer la perception au niveau du visuel, de l'odorat, de la texture et du goût de ces trois produits.
- Sélectionner la variété de cookies Bake Free ayant remporté le meilleur taux d'adhésion d'un point de vue organoleptique après des jurys.
- Évaluer la terminologie correspondant au mieux à notre produit.
- Récueillir, auprès du panel de jury, des informations liées à quelques habitudes alimentaires afin de pondérer les résultats de l'étude.

4.4.4.1.1 Organisation de la séance d'essais hédoniques

Afin d'obtenir des résultats interprétables et des conclusions profitables à l'amélioration du produit, il est nécessaire de suivre une méthodologie rigoureuse dans la mise en place d'une séance d'analyse sensorielle. Il existe une norme ISO (**ISO 11136:2014** — Analyse sensorielle -- Méthodologie -- Lignes directrices générales pour la réalisation d'épreuves hédoniques effectuées avec des consommateurs dans un espace contrôlé), mais il n'a pas été possible d'obtenir un exemplaire⁵³. Par contre, il a été possible de se baser sur une ancienne version de la norme éditée par l'Association Française de la Normalisation (AFNOR⁵⁴), XP V 09-500 (XP V 09-500 Août 2000 Analyse sensorielle Méthodologie) et 501 (XP V 09-501 Août 1999 Analyse sensorielle Guide général pour l'évaluation sensorielle).

4.4.4.1.1.1 Sélection de la méthodologie pour l'évaluation sensorielle

Il existe plusieurs types d'évaluation sensorielle. Elles peuvent prendre forme sous des mesures déclaratives ou comportementales. Les méthodes déclaratives sont soit des tests de préférence, par paires ou par classement, soit des tests de notation, à échelle à intervalles égaux, soit des questions diagnostiques. Les méthodes comportementales demandent des moyens de mise en œuvre particulièrement lourds (temps, caméras, analyse des images...) qui ne s'intègrent pas dans le cadre de notre projet.

Ces mesures faisant appel à des réactions de type affectif d'un jury non normé ou étalonné, elles seront groupées sous le terme d'essais hédoniques.

Le choix s'est porté sur des mesures de préférence par classement, car elles sont simples à mettre en place et ne demandent pas d'expertise particulière des membres du jury tout en permettant de répondre à notre question principale à savoir « comment est apprécié notre cookie par un échantillon représentatif des consommateurs potentiels ? »

Afin d'affiner le classement et de donner un renseignement sur l'écart d'appréciation entre les différents cookies, des tests de notation et de questions diagnostiques s'ajouteront aux mesures de préférence par classement.

4.4.4.1.1.2 Questionnaire

Notre questionnaire d'évaluation se partage en trois parties : données démographiques, évaluation de trois cookies (Bake Free et 2 cookies disponibles sur le marché) et enfin l'évaluation de 3 variétés de cookies Bake Free.

4.4.4.1.1.2.1 Données démographiques

- Tranche d'âge : 7 groupes allant de moins de 12 ans à plus de 76 ans. Ce découpage permet de confirmer la tranche d'âge la plus représentative de la population cible définie lors de l'enquête réalisée auprès des consommateurs (cf. chapitre 2.3. Recherche quantitative).
- Sexe.
- Fréquence de consommation : 4 groupes allant d'une consommation hebdomadaire à aucune consommation.
- Type de régime alimentaire (9 groupes) : non spécifique, bio, facilitant la digestion (sans gluten, sans lactose...), végétarien, intolérances/allergies alimentaires, véganes, raisons d'ordre religieux, spécifiques à certaines maladies, autres à préciser.

⁵³ Les normes ISO sont accessibles par paiement (ISO 11136-2014, 135€)

⁵⁴ Les normes AFNOR sont accessibles par paiement (XP V 09-500, Déc. 2012, 310€)

4.4.4.1.1.2.2 *Évaluation du cookie Bake Free et deux cookies concurrents*

- Classement selon l'appréciation générale du jury⁵⁵.
- Appréciation du goût avec un test de notation sur la base d'une échelle libre.
- Appréciation de l'aspect visuel sur base d'une question de type diagnostique avec la sélection d'une affirmation parmi 3 choix : pas appétissant, neutre et appétissant.
- Appréciation de l'aspect olfactif sur base d'une question de type diagnostique avec la sélection d'une affirmation parmi 3 choix : désagréable, neutre et agréable.
- Appréciation de l'aspect de la texture sur base d'une question de type diagnostique avec la sélection d'une affirmation parmi 3 choix : désagréable, neutre et agréable.
- Appréciation du goût sur base d'une question de type diagnostique avec la sélection d'une affirmation parmi 3 choix : désagréable, neutre et agréable.
- Sélection de la terminologie la plus adaptée au produit testé sur base d'une question de type diagnostique avec la sélection d'une affirmation parmi 2 choix : cookie ou biscuit
- Commentaires éventuels.

4.4.4.1.1.2.3 *Évaluation de trois variétés de cookies Bake Free.*

- Classement selon les préférences de goûts du jury⁵⁶.
- Appréciation du goût avec un test de notation sur base d'une échelle libre.
- Commentaire éventuel.

Pratiquement, le questionnaire a été développé, imprimé et scanné à l'aide du logiciel FIZZ⁵⁷⁵⁸.

4.4.4.1.1.3 *Sélection du panel de jury*

Pour construire un business plan solide et cohérent, il est nécessaire d'étendre les résultats de l'étude sensorielle à notre public cible. Pour cela, le jury doit faire partie idéalement de notre public cible. Sur base des résultats de notre enquête de consommateur (cf. chapitre 2.3. Recherche quantitative) la cible d'achat potentielle peut-être définie comme ci-dessous.

Une mère de famille âgée entre 26 et 50 ans vivant en couple et ayant au moins un enfant. Elle cuisine pour toute la famille⁵⁹. Même si son niveau d'étude peut varier, son niveau de vie peut être considéré comme aisé. Elle est allergique/intolérante ou sensible à la problématique des allergènes aux lait et céréales contenant du gluten.

Pour rappel également, la cible consommateur est considérée comme plus large que celle d'achat (cf. chapitre 2.1.4 consommateur).

⁵⁵ Pour des raisons de limitation de l'outils utilisé les ex aequo ne sont pas possible

⁵⁶ Pour des raisons de limitation de l'outils utilisé les ex aequo ne sont pas possible

⁵⁷ Mise à disposition par l'asbl Atisa

⁵⁸ FIZZ est un produit de la Société BioSystemes (<http://www.biosystemes.fr/fizz.php>). Fizz traitement : v2.01b
- Fizz acquisition : v2.00E

⁵⁹ D'après l'étude « Famille en décomposition » (B. Lecker, 2018), Ce profil n'existe pas. À cet âge, elles ont divorcé ou c'est leur conjoint qui cuisine.

Pour des raisons de contraintes liées à l'impossibilité dans l'état actuel de notre projet de garantir l'absence d'allergènes, à la disponibilité limitée de matières premières nécessaires à la production de cookies et de la sélection d'un jury de type non expert, aucun critère particulier n'a dès lors été défini pour la sélection du jury. L'utilisation des conclusions devra prendre en compte ces limitations.

Le seul objectif que nous nous sommes fixé étant d'atteindre un effectif de minimum 60 personnes afin que les résultats puissent être statistiquement traitables par rapport à la population cible définie ci-dessus. (AFNOR XP V 09-500).

Au plus le nombre d'individus par groupe démographique (tranches d'âge, sexe...) sera important, au plus détaillée sera l'analyse statistique.

La sélection des membres du jury s'est effectuée par l'envoi d'une invitation sur la base d'un carnet d'adresses de la faculté aux étudiants, membre du personnel et enseignants (environ 2 000 personnes). L'invitation incluait un lien vers un planning⁶⁰ qui permettait à la personne intéressée de choisir un rendez-vous libre au moment qui l'arrangeait le mieux.

4.4.4.1.1.4 Préparation et déroulement des séances

Pour rendre les conditions des tests sensoriels les plus standard possible, nous avons décrit chaque étape le plus précisément possible en nous basant sur la norme AFNOR XP V 09-500 et 501.

4.4.4.1.1.4.1 Checklist

Une liste de contrôle a été établie en passant en revue le déroulement d'une séance : accueil, isolement, présentation du test, dégustation et réponses au questionnaire par un jury. Cela a permis de standardiser au mieux chaque étape du test.

4.4.4.1.1.4.2 Cookies « pépites de chocolat » Bake Free

La formule de cookie sélectionnée correspond à l'essai n° 28 (cf. chapitre « 2.3. Formulation »).

La quantité à ingérer par jury lors d'une séance varie suivant la littérature. Citons par exemple une prise de 30 g pour les tests discriminatifs (Watts et al., 1991) à 60 g pour les tests de préférence (Newman, août-12-2018) ou encore correspondant à la dose habituellement consommé du produit (*Guide général pour l'évaluation sensorielle (XP V 09-501)*, 1999).

Afin de limiter la quantité à ingérer et afin également de limiter le budget, la dégustation des cookies s'effectuera sur base d'un demi-cookie pour les cookies « pépites de chocolat » Bake Free et Grany. Présentation en entier pour le cookie Schär, car son diamètre est deux fois moindre que celui des précédents. Pour la partie de caractérisation, les cookies seront présentés entiers afin de pouvoir les évaluer de manière globale. Soit un grammage total de 180 g pour 9 échantillons.

Dans le souci de limiter les fluctuations de goûts, la fabrication des cookies Bake Free a été effectuée en une seule fois. Afin de préserver au maximum les qualités organoleptiques des cookies Bake Free, ils ont été emballés, après refroidissement, sous vide par produit et en plusieurs lots afin de les ouvrir au fur et à mesure.

⁶⁰ L'outil utilisé pour la gestion des plages horaires est Doodle (doodle.com)

4.4.4.1.1.4.3 Liste de préparation des plateaux de dégustation

Afin de préparer les panels de dégustation par jury de manière aléatoire, un numéro unique (nombre à 3 chiffres, aléatoire) a été attribué par échantillon par le programme FIZZ, à chaque produit. Ce numéro est reproduit sur les assiettes et est repris également sur le questionnaire correspondant.

4.4.4.1.1.4.4 Déroulement des séances

Les tests se sont déroulés en semaine de 10 h à 18 h afin d'offrir la possibilité aux adultes d'être accompagnés par leurs enfants. Un message de confirmation a été envoyé à chaque participant afin de rappeler la date et l'heure de rendez-vous.

Chaque dégustateur a pu effectuer le test de manière isolée et suivant la séquence ci-dessous.

- Présentation du test : explication du déroulement du test, mais pas des objectifs, et des consignes. Présentation des échantillons à déguster.
- Test de dégustation : le temps n'a pas été chronométré pour chaque participant, mais quelques mesures montrent qu'il fallait compter entre 15 et 25 minutes pour l'ensemble du test, explications incluses.

4.4.4.1.2 Résultats & interprétations

Le nombre de personnes ayant participé à notre session s'élève à 91 jurys sur un total de 111 inscrits. Soit 18 % d'absentéisme pour la plupart justifié par un changement d'agenda de dernières minutes (réponse suscitée par l'envoi d'un rappel la veille de leur rendez-vous). Quoi qu'il en soit, le nombre de participants supérieur à 60 nous permet de valider les traitements statistiques.

4.4.4.1.2.1 Traitement des résultats

Pour des raisons d'organisation et de compétences, les formulaires ont été encodés par numérisation à l'aide du logiciel FIZZ et les résultats ont quant à eux été traités statistiquement à l'aide du logiciel XLSTAT⁶¹.

Bien que les consignes aient été expliquées individuellement, nous avons effectué une vérification de chaque questionnaire afin de corriger les erreurs d'encodage tels que la mauvaise écriture des chiffres, le remplissage trop léger de case à cocher. Toutefois, ces erreurs n'ont pas abouti au rejet de jury et ont été rattrapées directement dans la table des résultats en référence aux rapports d'erreurs durant la numérisation.

Trois types de résultats ont été traités dans le cadre de cette étude.

- Les données démographiques qui ont été analysées seules et en combinaison avec le classement des cookies.
- Les données numériques et diagnostiques qui sont le reflet de l'évaluation des cookies dégustés par les jurys.
- Les commentaires laissés par les jurys.

Les deux premiers types de données seront analysés par différentes méthodes statistiques. Le tableau 30 montre pour chaque variable la méthode statistique utilisée.

⁶¹ XLSTAT est un produit de l'entreprise Addinsoft (<https://www.xlstat.com/fr/>) - version utilisée 19.01

Tableau 30 Méthodes statistiques utilisées pour chaque variable

Variable	type	valeur	méthode
Âge	Case à cocher	Qualitative — échelle nominale	Stat. descriptives
Sexe			
Consommation			
Régimes alimentaires	Numérotation	Qualitative — non paramétrique	Test de Friedman
Classement 1 à 3			
Évaluation du goût	Échelle libre	Quantitative (0 à 9)	ANOVA
Évaluation visuelle	Case à cocher	Quantitative — échelle ordinale	Stat. Descriptives
Évaluation olfactive			
Évaluation de la texture			
Évaluation du goût			
Terminologie			

4.4.4.1.2.2 Interprétations des résultats

4.4.4.1.2.2.1 Données démographiques

4.4.4.1.2.2.1.1 Âge

Deux groupes se distinguent de l'ensemble des 6 tranches d'âge : la tranche de 19 à 25 ans qui représente 45 % des jurys et la tranche de 26 à 45 ans représentant 35 % des jurys. Nous avons décidé pour faciliter le traitement des données de fusionner l'ensemble des tranches d'âge en deux groupes.

- Groupe des jeunes reprenant les tranches <12, 13 à 18 et 19 à 25 ans soit 47 %
- Groupe des adultes reprenant les tranches restantes soit 53 %

Notons que les tranches < 12 ans, 13 à 18 ans, 26 à 45 ans et 66 à 75 ans et plus sont clairement sous représentés.

4.4.4.1.2.2.1.2 Sexe

L'échantillon est représenté par 69 % de femmes et de 31 % d'hommes.

4.4.4.1.2.2.1.3 Consommation

La majorité des jurys peut être regroupée dans deux groupes de consommateurs de cookies. Nous avons donc décidé, comme pour les données d'âges, de fusionner les différentes consommations en deux groupes.

- Consommateurs réguliers de cookies : plusieurs fois par semaine et quelques fois par mois. Le groupe majoritaire étant quelques fois par mois soit 65 %.
- Consommateurs épisodiques de cookies : moins d'une fois par mois et jamais. Le groupe majoritaire étant moins d'une fois par mois soit 35 %.

4.4.4.1.2.2.1.4 Type de régimes alimentaires

Deux régimes alimentaires peuvent être signalés : non spécifique pour 69 % et bio pour 15 % des jurys. Suivent les régimes végétariens, facilitant la digestion (sans gluten, sans lactose...) et intolérance/allergies alimentaires avec 4 % chacun. Sur l'ensemble du jury, aucun régime de type végane, d'ordres religieux ou liés à une pathologie n'a été signalé.

4.4.4.1.2.2.2 Résultats numériques

4.4.4.1.2.2.2.1 Classement des cookies Bake Free et concurrents

En ce qui concerne, le classement des 3 cookies, deux groupes se distinguent sans que l'on puisse départager la préférence du jury à l'intérieur du deuxième groupe (cf. tableau 31).

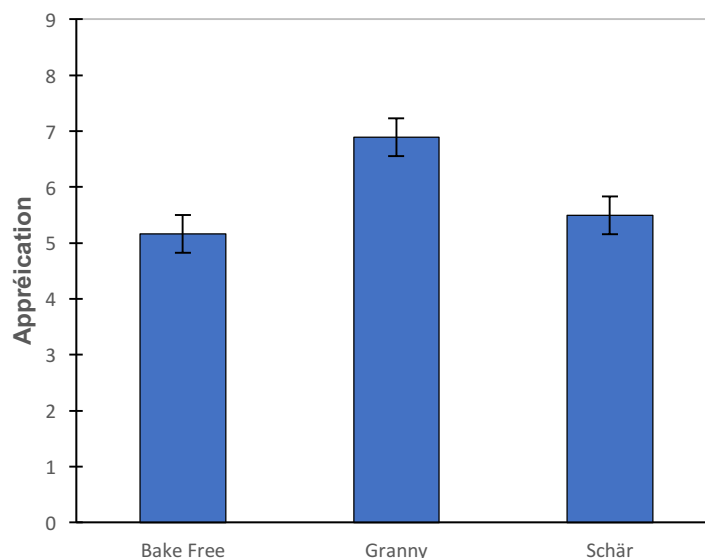
- Cookie le plus apprécié : *Granny vendu en grande surface*
- Cookies les moins appréciés : *cookies « pépites de chocolat » Bake Free et cookies Schär*

Tableau 31 Résultats du classement des 3 cookies traités par comparaison de k échantillons avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle⁶² alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	91	7 917 000	87 000	A
BAKE FREE	91	13 923 000	153 000	B
SCHÄR	91	15 561 000	171 000	B

Ce classement est confirmé par l'évaluation du goût sur échelle libre⁶³. Si le cookie Bake Free n'est pas plus apprécié que le cookie Granny ; et apprécié de manière analogue avec le cookie Schär, il n'en reste pas moins intrinsèquement apprécié avec une cotation de 5,2 contre 6,9 du cookie Granny sur une échelle de 9 points (Figure 27). Ce résultat est également à mettre en perspective avec le type de produit comparé. En effet, le cookie Bake Free évalué provient d'un mix alors que les deux biscuits sélectionnés sont disponibles tels quels et ont par conséquent bénéficié de la maîtrise des étapes de fabrication, dont la cuisson et la conservation. Le score pour le cookie du mix Bake Free est d'autant plus positif.

Figure 27 Appréciation (moyenne) des cookies concurrents



4.4.4.1.2.2.2 Classement des cookies Bake Free

Les résultats du classement des trois variétés de cookies Bake Free ont été traités par comparaison de k échantillons avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle⁶⁴ - alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

⁶² L'hypothèse nulle est celle qui estime qu'il n'y a pas de différence de classement entre les cookies.

⁶³ L'analyse de l'homogénéité de la variance (test de Hartley) montre que les variances de l'évaluation des 3 produits comparés ne sont pas homogènes. Toutefois comme les seuils des valeurs observée (H=1,99) et théorique (H=1,85) sont fort proches, l'analyse de la variance (ANOVA) est toutefois possible.

⁶⁴ L'hypothèse nulle est celle qui estime qu'il n'y a pas de différence de classement entre les cookies.

Le cookie « pépites au chocolat » est le plus apprécié des trois variétés. Les cookies « caramel/citron vert » et « cacao/pépites au chocolat » sont appréciés de manière similaire.

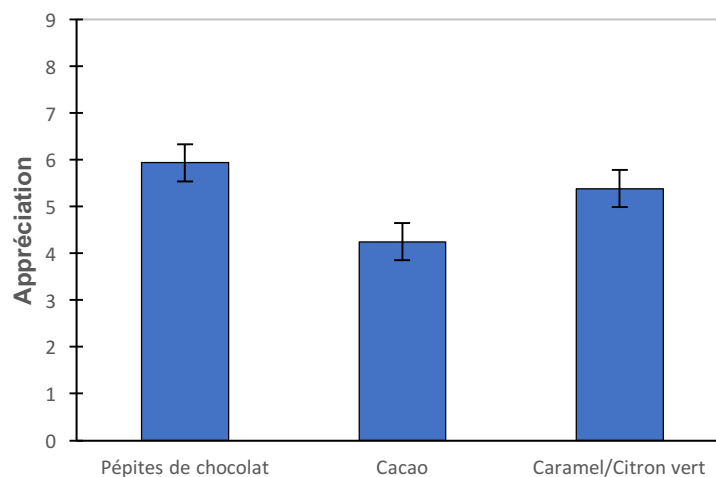
Tableau 32 Résultats du classement des 3 variétés de cookies Bake Free traités par comparaison de k échantillons avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle⁶⁵ alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
PÉPITES CHOCOLAT	91	10 036	110	A
CACAO	91	12 680	139	B
CARAMEL/CITRON VERT	91	14 685	161	B

Ce classement est partiellement confirmé par l'évaluation du goût sur échelle libre⁶⁶. En effet, le cookie « pépites de chocolat » est le plus apprécié (5,9/9) avec le cookie « caramel/citron vert » (5,4/9) sans que l'on puisse les distinguer l'un de l'autre. Le cookie « cacao » est le moins apprécié avec une moyenne de 4,3 sur 9 (figure 28).

Ce classement permet de confirmer le niveau d'appréciation du cookie « pépites de chocolat » réalisé lors du test avec les concurrents avec une cote de 5,2 lors de la première évaluation et de 5,9 lors de ce test-ci. Cette cotation n'atteignant toutefois pas le score de 6,9 obtenu par le cookie Granny.

Figure 28 Appréciation (moyenne) des trois variétés de cookies Bake Free



4.4.4.1.2.2.2.3 Évaluation de l'aspect visuel des cookies Bake Free et concurrents

Les cookies Granny sont majoritairement considérés comme ayant un aspect visuel appétissant (96 %), le cookie de Schär à 55 %. Le cookie « pépites de chocolat » de Bake Free est considéré comme pas appétissant pour la moitié du jury.

⁶⁵ L'hypothèse nulle est celle qui estime qu'il n'y a pas de différence de classement entre les cookies.

⁶⁶ L'analyse de l'homogénéité de la variance (test de Hartley) montre que les variances de l'évaluation des 3 produits comparés ne sont pas homogènes. Toutefois comme les seuils des valeurs observée (H=1,99) et théorique (H=1,85) sont fort proches, l'analyse de la variance (ANOVA) est toutefois possible.

Effectivement, le cookie « pépites de chocolat » Bake Free est visuellement différent des deux autres cookies. Il est plus lisse et les pépites de chocolat sont moins visibles en surface. Cet aspect a été renforcé par leur conservation sous vide.

4.4.4.1.2.2.2.4 Évaluation de l'aspect odorant des cookies Bake Free et concurrents

L'aspect odorant pour les trois cookies concurrents est considéré comme agréable par plus de 60 % des membres du jury.

4.4.4.1.2.2.2.5 Évaluation de la texture des cookies Bake Free et concurrents

La texture du cookie Granny est la plus appréciée avec 66 %, mais surtout seulement 7 % du jury la trouve désagréable. Le cookie Schär se trouve en deuxième place avec une appréciation agréable de la texture pour 42 %. L'évaluation de la texture du cookie Bake Free est plus tranchée. Elle est jugée à 45 % comme désagréable, mais un peu moins de 40 % la trouvent neutre et 17 % agréable. Plus que pour les autres percepteurs (le goût, l'odeur), la texture comme l'aspect sont directement liés à l'étape de mise en œuvre. Étapes qui ne pourront jamais, en raison de la nature même du produit sous forme de mix, être contrôlées comme elles le seraient pour un biscuit vendu directement consommable.

4.4.4.1.2.2.2.6 Évaluation du goût des cookies Bake Free et concurrents

Le goût des trois cookies est dans l'ensemble bien apprécié. Avec un avantage pour le cookie Granny (70 %). Les cookies Bake Free et Schär suivent avec respectivement 64 % et 60 %.

4.4.4.1.2.2.2.7 Évaluation globale des cookies Bake Free et concurrents

Les résultats des évaluations des différents aspects confirment la première place du cookie Granny. L'appréciation du cookie Bake Free, à l'exception de l'aspect visuel et de la texture, se situe dans la même zone que le Schär. Ce qui confirme également la deuxième place ex aequo de ces deux produits.

4.4.4.1.2.2.2.8 Évaluation de la terminologie « cookies »

Si le cookie Granny est défini, par plus de 98 % du jury, comme étant un cookie, le cookie « pépites de chocolat » de Bake Free quant à lui est considéré comme étant un biscuit (56 %). Le plus curieux, c'est que si le cookie Schär ressemble au cookie Granny en miniature (deux fois plus petit), il est identifié à un biscuit pour 60 % du jury.

4.4.4.1.2.2.2.9 Comparaison des cookies en fonction de l'échantillon du jury

Afin d'évaluer l'impact de l'âge, du sexe et de la consommation de cookies, nous avons comparé chaque variable (tranche d'âge : « adultes » et « jeunes », sexe : « femmes » et « hommes », consommation : « régulièrement » et « rarement ») avec le classement des 3 cookies concurrents. Comme le montrent les résultats des comparaisons ci-dessous, rien n'indique qu'il y ait une influence de l'âge, du sexe et du comportement sur le classement.

Au contraire, seul le groupe « adultes » donne un avis plus tranché en donnant un classement sans ex aequo pour la deuxième et troisième place. Ces comparaisons sont effectuées à titre indicatif, car le nombre de populations des différents sous-groupes n'atteint pas systématiquement 60 individus.

4.4.4.1.2.2.2.9.1 Comparaison du classement des cookies en fonction des tranches d'âge

Groupe « Jeune »

Tableau 33 Comparaison du classement des cookies pour le groupe jeune avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	DES MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	48	2040	42,5	A
BAKE FREE	48	4200	87,5	B
SCHÄR	48	4200	87,5	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H_0^{67} alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

Groupe « Adulte »

Tableau 34 Comparaison du classement des cookies pour le groupe adulte avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	DES MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	43	1935	45	A
SCHÄR	43	2838	66	B
BAKE FREE	43	3612	84	C

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H_0^{68} alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,19 %.

4.4.4.1.2.2.9.2 Comparaison du classement des cookies en fonction du sexe

Groupe « Féminin »

Tableau 35 Comparaison du classement des cookies pour le groupe de sexe féminin avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	DES MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	63	3906	62	A
SCHÄR	63	6615	105	B
BAKE FREE	63	7434	118	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H_0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

Groupe « Masculin »

Tableau 36 Comparaison du classement des cookies pour le groupe de sexe masculin avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	DES MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	28	714	26	A
SCHÄR	28	1358	49	B
BAKE FREE	28	1498	54	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H_0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

⁶⁷ H_0 : échantillons proviennent de la même population.

⁶⁸ H_0 : échantillons proviennent de la même population.

4.4.4.1.2.2.9.3 Comparaison du classement des cookies en fonction de la consommation

Groupe « Consommateurs épisodiques »

Tableau 37 Comparaison du classement des cookies en fonction d'une consommation épisodique avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,07 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	32	1104	35	A
SCHÄR	32	1680	53	B
BAKE FREE	32	1872	59	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,07 %.

Groupe « Consommateurs réguliers »

Tableau 38 Comparaison du classement des cookies en fonction d'une consommation régulière avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	59	3127	53	A
SCHÄR	59	5959	101	B
BAKE FREE	59	6667	113	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

4.4.4.1.2.2.9.4 Comparaison du classement des cookies en fonction du régime alimentaire

Groupe régime alimentaire « non spécifique »

Tableau 39 Comparaison du classement des cookies en fonction d'un régime alimentaire non spécifique avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	63	3969	63	A
SCHÄR	63	6489	103	B
BAKE FREE	63	7497	119	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

Groupe régime alimentaire « Bio »

Tableau 40 Comparaison du classement des cookies en fonction d'un régime alimentaire de type « bio » avec la méthode de Friedman - taux de signification 5 %. Le risque de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,59 %.

ÉCHANTILLON	EFFECTIF	SOMME DES RANGS	MOYENNE DES RANGS	GROUPES
GRANNY	14	189	14	A
SCHÄR	14	343	25	B
BAKE FREE	14	371	27	B

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01 %.

4.4.4.1.2.2.3 Commentaires

Chaque jury a eu la possibilité de préciser leur évaluation sous forme de commentaire. Le but n'était pas de traiter statistiquement les commentaires éventuels, mais plutôt d'offrir la possibilité au jury, une zone d'expression libre. Cela permettait d'être à l'écoute des jurys qui désiraient renforcer une évaluation ou préciser un élément non présent dans le questionnaire. Il est à noter que près de 80 % des jurys ont utilisé les commentaires. Le tableau 41 regroupe la synthèse des commentaires sur base de descripteurs synonymiques.

Tableau 41 : Commentaires groupés par sujet illustrés de quelques exemples

Produit	Type de commentaires	Nbr de citation
Bake Free	Pateux/Pas assez croquant	21
	Trop dense	19
	Agréable/original	11
	Pas assez de chocolat	10
	Type biscuit	9
Granny	Agréable/original	15
	Trop de chocolat	9
	Ok chocolat	8
	Trop sucré	8
Schär	Sec/dur/trop friable	25
	Type biscuit	12
	Agréable/Original	9
	Pas assez chocolat	8

Les commentaires confortent logiquement les évaluations précédentes.

4.4.4.1.3 Conclusions et perspectives

Cette étude sensorielle a permis outre de répondre aux objectifs de départ, de tirer des enseignements pour l'amélioration de la gamme de cookies Bake Free.

Premièrement, si le cookie Bake Free a été apprécié comme le cookie sans gluten (Schär), il n'est pas arrivé à l'être plus qu'un cookie directement consommable (Lu Grany).

Nous aurions souhaité apparaître au côté d'un cookie vendu dans les grandes et moyennes surfaces. Néanmoins, le cookie Bake Free est comparable à la gamme des cookies « diététiques » (gamme de produits sans gluten...).

Il serait sans doute plus pertinent de sélectionner un concurrent parmi des mix à cookies. En effet, l'ensemble des étapes de fabrication ne peuvent être optimisées comme elles le sont pour un produit directement consommable.

Deuxièmement, la perception du jury du cookie Bake Free par rapport à son goût et son odeur est dans l'ensemble bonne, à l'inverse de son aspect et de sa texture. C'est donc ses caractéristiques qu'ils seraient nécessaires de retravailler au niveau de la formulation. Ce qui a été effectué en remplaçant la farine de teff et la cassonade pour augmenter la teinte claire du cookie et en augmentant la quantité de poudre levante pour donner plus de légèreté. Il est à noter que l'opération de mise sous vide des cookies Bake Free a donné un aspect plus lisse et compact. S'il fallait organiser une seconde séance d'essais hédoniques, cette technique de conservation serait abandonnée au profit de soit une cuisson avant chaque session, ce qui aura comme conséquence de planifier des demi-journées ; ce qui doublerait la durée totale d'une séance d'analyse sensorielle. Soit, de conserver les cookies dans un emballage adéquat, mais l'on perdrait sur la fraîcheur.

Troisièmement, cette étude sensorielle a pu mettre en évidence deux variétés les plus appréciées par le jury : cookie aux pépites de chocolat et cookie caramel/citron vert. Le cookie cacao n'ayant été que peu plébiscité.

Quatrièmement, le cookie Bake Free vu son aspect est plus perçu par le consommateur comme un biscuit. Il est important que la dénomination corresponde à l'attente des consommateurs sur le plan du produit. Néanmoins, les modifications apportées à la formule après cette séance d'analyse sensorielle semblent permettre de se rapprocher plus de la notion d'un cookie. Cette impression a été confirmée par les testeurs de la mise en œuvre de notre mix (cf. chapitre 4.4.4.2. Évaluation de la mise en œuvre).

Cinquièmement, il n'a pas été possible de mettre en évidence une quelconque influence de la tranche d'âge, du sexe, de la consommation de cookies ou du régime sur les résultats de l'étude sensorielle.

Sixièmement, la quantité totale d'échantillons proposée lors de cette étude sensorielle (+/ — 7 cookies soit 185 g) dépassant grandement la quantité normalement consommée (+/ — 2 biscuits soit 45 g), l'évaluation de la quantité réellement ingérée par chaque jury.

Et enfin, il n'a pas été possible de toucher le public cible, pour les raisons citées au début de ce chapitre. De plus, il serait pertinent de sonder une population plus jeune, enfants et préadolescents, car ils sont censés être les consommateurs cibles des cookies du mix pour cookies Bake Free.

Une nouvelle séance d'analyse sensorielle permettrait de valider les adaptations de la formule et de limiter l'écueil du choix du procédé de conservation, de la quantité d'échantillons, du choix des concurrents ainsi que des cibles de consommateurs et clients.

4.4.4.2 Évaluation de la mise en œuvre

Si mettre au point une formulation qui répond au cahier des charges de départ est un premier pas important, il serait dommageable que le résultat final soit discrédité par des problèmes inhérents à la mise en œuvre. Il est donc essentiel que de pouvoir proposer aux consommateurs un mix à cookies inratable (idéalement bien sûr).

Afin de valider le mode opératoire, le mix à cookies a été distribué, accompagné d'un questionnaire, à une vingtaine de testeurs pour qu'ils puissent réaliser les cookies dans des conditions propres à chacun d'entre eux.

4.4.4.2.1 Procédures (manuelle et auto)

Pour les besoins du test, les testeurs ont été scindés en deux groupes. Un mode opératoire utilisant un robot pâtissier (Kenwood, Kitchen-Aid...). Et comme, tous les ménages ne possèdent pas un robot pâtissier, un mode opératoire manuelle. La validation de la préparation manuelle est d'autant plus importante que le mix est composé d'un ingrédient encapsulé qui doit être mélangé de manière énergique pour libérer sa matière grasse.

Les modes opératoires initiaux sont détaillés dans l'annexe 3 « modes opératoires manuelle et mode opératoire robot pâtissier ».

L'objectif final étant de proposer au consommateur un mode opératoire unique et concis avec le minimum d'instructions spécifique pour l'une ou l'autre méthode.

4.4.4.2.2 Critères d'évaluation

Un questionnaire (cf. annexe 4 « Évaluation du mode opératoire du mix cookies ») a été développé afin de répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que le mode opératoire est simple et rapide à mettre en œuvre ?
- Est-ce que la préparation du mix est inratable ?
- Est-ce que le résultat est apprécié ?

Le questionnaire est précédé par une introduction explicitant l'objectif du test et détaillant les consignes (lire le questionnaire avant de commencer la préparation, garder 3 cookies à nous rendre).

4.4.4.2.3 Prétest

Le test a été organisé en deux phases. La première phase, concernant 4 testeurs, devait permettre d'éviter que le mode opératoire et questionnaire contiennent des manquements qui auraient rendu les résultats de ce test inutilisable (ex. erreur dans la proportion d'eau à ajouter : 700 au lieu de 70 ml).

Aucune remarque particulière n'a été mise en évidence lors de cette étape.

4.4.4.2.4 Résultats et discussion

Vingt-deux évaluations ont été reçues sur les 25 mix distribués. Les retours sont très encourageants et les commentaires constructifs.

4.4.4.2.4.1 Mise en œuvre

4.4.4.2.4.1.1 Temps de réalisation

- Comment estimez-vous votre temps de préparation ?

Le temps de préparation est considéré comme idéal (65 %) ou même rapide (17 %). Lorsque les participants l'estiment trop long, c'est soit pour la version manuelle où il est nécessaire de mélanger pendant 10 minutes soit parce qu'ils tiennent compte du temps de repos d'une heure.

- Quel temps estimeriez-vous comme l'idéal pour la réalisation des cookies-mix ?

La question susciterait plus de précision. Parlons-nous du temps global ou seulement du temps de « manipulation ». Quoiqu'il en soit, le temps idéal sans tenir compte du repos de la pâte varie entre 10 et 30 minutes.

4.4.4.2.4.1.2 Facilité de mise en œuvre

- Estimez-vous la recette facile à mettre en œuvre ?

La majorité des participants (96 %) estiment que la recette est facile à mettre en œuvre. Un participant estime que ce n'est pas le cas. Il avait opté pour la méthode manuelle.

- La mise en œuvre de la recette demande-t-elle beaucoup de matériel ?

Ici également, la majorité des participants (91 %) estiment que la recette ne demande pas beaucoup de matériel.

4.4.4.2.4.1.3 Informations techniques

- Pouvez-vous préciser ?

Le temps moyen de préparation

- Temps de préparation : le temps moyen de préparation est de 95 minutes. Si l'on retranche les 60 minutes de repos et le temps moyen de cuisson, cela donne 20 minutes de préparation. Ce temps se situe dans l'intervalle donné comme temps idéal pour la préparation des cookies.
- Temps de mélange : temps moyen (manuel et robot) de 8 minutes. Soit 5 à 7 minutes pour une préparation au robot pâtissier et 10 à 15 minutes pour la version manuelle.
- Temps de repos : Le temps prévu dans le mode opératoire a été bien respecté, car le temps moyen est de 62 minutes.
- Temps de cuisson : Le temps de cuisson de 13 minutes a été également bien respecté, car s'il varie entre 7 et 15 minutes, la majorité des participants ont cuit 12 minutes leurs cookies.
- Température du four : Il s'agit bien de la température sélectionnée et non celle du four. L'ensemble des participants ont cuit leurs cookies à une température de 200 °C.
- Programme de cuisson utilisé : La chaleur tournante/air pulsée a été utilisée dans près de 80 % des cuissons.
- Marque/Modèle du four : Question finalement peu pertinente, car les réponses n'apportent pas de plus-value (Smeg, Neff, Zanussi, Bosch, Bauknecht, Whirlpool, Miel)
- Commentaires : les commentaires sont liés soit au temps de repos trop long même si pour 1 cas sur deux, le testeur juge le temps de préparation juste bien. Soit concernant le temps de cuisson trop court d'une à cinq minutes supplémentaires.

4.4.4.2.4.2 Instruction du mode opératoire

- Le vocabulaire utilisé vous semble-t-il compréhensible, adéquat ? Sinon, pouvez-vous lister les mots à adapter en donnant si possible une alternative ?

La majorité des participants ont trouvé le vocabulaire compréhensible (93 %). Cependant, deux mots ont été mis en évidence comme peu claire :

- « Récipient adapté » qui pourrait être remplacé par « bol du robot ». Par récipient adapté, nous voulions laisser le choix par rapport à la méthode choisie (manuelle ou avec un robot pâtissier).
- Feuille du robot par fouet (2 commentaires)
- Mettre plutôt 16 morceaux de pâte.
- « Bouler ».

- Les structures de phrases vous semblent-elles compréhensibles ?

Par contre, pas de souci avec les structures de phrase utilisée (100 % de oui).

- Avez-vous trouvé des coquilles ? Si oui, pouvez-vous les entourer ?

Une coquille (et non celle d'œuf comme l'ont compris plusieurs participants) a été trouvée.

- « Robot ménagé » au lieu de « ménager ».

Par contre, deux participants ont cité la quantité d'eau comme étant une coquille (70 ml au lieu de 170 ml). C'est un point important, car il rejoint d'autres remarques des participants sur la texture de la pâte à atteindre lors de la phase de pétrissage. Nous développerons ce point ultérieurement.

4.4.4.2.4.3 Évaluation du résultat

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue visuel, odeur et gout ?

Plus de deux tiers (70 %) des participants estiment les cookies comme appétissants visuellement et agréable à l'odeur et au gout. L'évaluation est neutre pour le tiers restant (30 %).

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue de la texture ?

Si par rapport à la séance des essais hédoniques, une appréciation plus positive pour l'aspect visuel est clairement montrée (39 %), l'évaluation de la texture reste moyenne (48 %) voir pas agréable (13 %).

- Avez-vous des commentaires concernant les cookies ?

Plus de la moitié des participants ont laissé un ou plusieurs commentaires.

Tableau 42 Commentaires des participants concernant le mode opératoire ou les cookies

COMMENTAIRES GROUPÉS PAR TYPE	NOMBRE DE CITATIONS
PÂTE FRIABLE — DIFFICULTÉ DE FORMER LES PÂTONS	3
TEXTURE DIFFÉRENTE D'UN COOKIE CLASSIQUE	3
TEMPS DE REPOS TROP LONG	3
COOKIES MOUS	2
COOKIES MOELLEUX	2
ODEUR ET GOUT LÉGÈREMENT DÉSAGRÉABLE (PRÉSENCE DE PROTÉINES ?)	1
ODEUR AGRÉABLE DU MIX DISPARAIT UN PEU À LA CUISSON	1
BASSE QUALITÉ DU CHOCOLAT (PAS ASSEZ NOIR)	1
MEILLEURE CUISSON SUR GRILLE	1
TEXTURE FRIABLE	1
BON ÉQUILIBRE ENTRE CHOCOLAT ET PÂTE	1
COOKIES LOURDS	1
COOKIES CROUSTILLANTS À L'EXTÉRIEUR	1
AUGMENTER DE 30 SECONDES LA CUISSON	1
PÉPITES TROP GROSSES POUR L'INCORPORATION À LA PÂTE (? CÔTÉ FRIABLE DE LA PÂTE)	1
INFORMATION SUR LA CONSERVATION DES COOKIES APRÈS CUISSON	1
PÉTRIR À LA MAIN PENDANT 2 MINUTES APRÈS LE MÉLANGE AU ROBOT	1
COUVRIR LA PÂTE PENDANT LA PHASE DE REPOS	1

De ces commentaires, nous pouvons mettre en évidence que le côté friable de la pâte étonne plus d'un participant. Cela donne l'impression qu'il faut augmenter la quantité d'eau.

Ce qui n'est pas une bonne idée, car cela renforcera le côté mou/pâteux du cookie. La proposition de pétrir à la main pendant quelques minutes après le mélange au robot, rejoint également cette problématique. Il est donc nécessaire de mieux expliciter cette phase dans le mode opératoire.

La texture du cookie, même si bien apprécié, n'est pas celle que les participants attendraient d'un cookie. Il serait sans doute pertinent également d'utiliser la dénomination de biscuit plutôt que de cookie.

Trois personnes sur 14 estiment que le temps de repos est trop long. Par contre, les autres participants évaluent ce repos comme non problématique. Il serait intéressant d'effectuer de nouveaux tests en comparant l'impact sur les cookies d'une pâte ayant reposé pendant plusieurs temps (ex. 0, 15, 30, 45 et 60 minutes).

Citons également l'intérêt de couvrir la pâte pendant la phase de repos à priori pour éviter qu'elle ne se dessèche et les conseils de conservation de cookies. Cette dernière proposition rejoint notre concept d'utiliser l'emballage du mix comme récipient pour la conservation (cf. 1.1.5.3 Packaging).

4.4.4.2.4.4 Questions démographiques

- À quelle tranche d'âge appartenez-vous ?

L'âge des participants se partage majoritairement sur trois tranches : 29 % pour les 19-25 ans, 33 % pour les 26-45 ans et 25 % pour les 46-65 ans. Il est à noter que 13 % des testeurs sont âgés de 13 à 18 ans.

- Sexe ?

Un peu plus de deux tiers des participants sont des femmes (78 %)

- Comment estimez-vous votre niveau d'expertise culinaire ?

Ils estiment leur compétence culinaire comme bonne à 64 % ? Une remarque récurrente a été faite concernant l'ambiguïté d'intitulé entre le niveau « expert » et « top ».

- À quelle fréquence consommez-vous de cookies ?

La fréquence de consommation peut être considérée comme moyenne, car elle se situe entre quelques fois par mois (43 %) et moins d'une fois par mois (57 %).

- Consommez-vous des cookies sans allergène ?

La consommation de cookies sans allergène est très faible (jamais à 78 %). Seuls 22 % des participants à l'étude en consomment moins d'une fois par mois.

- Avez-vous lu toutes les consignes avant de commencer la préparation des cookies ?

Est-ce une question piège ? En tout état de cause, tous les participants signalent avoir lu les consignes avant de se lancer dans la préparation des cookies.

- Avez-vous des commentaires sur notre test, des suggestions ?

Ici également la question a été mal formulée, car les remarques concernaient essentiellement la préparation et les cookies. Nous les avons groupés avec les commentaires concernant les cookies.

La comparaison avec les données démographiques récoltées lors de l'étude sensorielle permet de mettre en évidence le mode de sélection des participants. Dans le cadre des tests hédoniques, ce sont les participants qui ont répondu à une invitation diffusée largement. À l'inverse, pour la sélection pour la validation de la mise en œuvre, nous avons effectué la démarche spécifiquement vers notre entourage professionnel et familial. Si cela ne se marque pas particulièrement pour la répartition entre les tranches d'âge et le genre, cela l'est pour la fréquence de consommation (cf. tableau 43). Cela pourrait s'expliquer par le mode de sélection des participants.

En effet, l'attrait plus prononcé pour un produit de type biscuit (annoncé dans l'invitation), pourrait induire un biais dans la répartition de la fréquence de consommation. En d'autres termes, l'on participe plus facilement sur base volontaire à une étude pour un produit que l'on apprécie et consomme plus régulièrement.

Tableau 43 Répartition des participants (%) sur base de l'âge, le genre et la fréquence de consommation de cookies pour l'évaluation de la mise en œuvre du mix et de l'étude sensorielle

	MISE EN ŒUVRE (%)	ÉTUVE SENSORIELLE (%)
AGE DES PARTICIPATION		
12 ANS ET MOINS	0	2
13 -18 ANS	13	7
19 – 25 ANS	29	44
26 – 45 ANS	33	35
46 – 65 ANS	25	10
66 – 75 ANS	0	2
76 ANS ET PLUS	0	0
GENRE		
FÉMININ	78	69
MASCULIN	22	31
FRÉQUENCE DE CONSOMMATION		
PLUSIEURS FOIS PAR SEMAINE	0	9
QUELQUES FOIS PAR MOIS	43	56
MOINS D'UNE FOIS PAR MOIS	57	33
JAMAIS	0	2

4.4.4.2.4.5 Cookies en image

Le but d'un mix à cookies est de préparer des... cookies. Les photos d'une partie des résultats⁶⁹ ont été groupés par méthode de mise en œuvre soit manuellement (figure 29) soit à l'aide d'un robot pâtissier (figure 30).

Figure 29 Cookies préparées manuellement



⁶⁹ Il n'a pas été possible pour des raisons logistiques de récupérer un exemplaire de chaque testeur. Les photos envoyées par certains testeurs n'étaient également pas facilement formatable.

Figure 30 Cookies préparées au robot pâtissier



Il n'a pas été prévu d'effectuer des mesures particulières après réception des cookies ; le but de l'évaluation s'étant essentiellement focalisée sur le mode opératoire et les commentaires des testeurs. Il serait donc hasardeux de tirer de quelconques conclusions quant aux résultats.

4.4.4.2.5 Mode opératoire final

Suite à l'évaluation de la mise en œuvre du mix pour cookies, le mode opératoire initial a été adapté et est détaillé dans le tableau 44.

Tableau 44 Mode opératoire pour la préparation de cookies à partir du mix

1	Ajouter au mix 80 ml d'eau et mélanger pendant 5 minutes à la main ou au robot pâtissier. Au début, la pâte n'a pas l'air de prendre, mais courage.
2	Laisser reposer la pâte obtenue entre 30 et 60 minutes au frais
3	Préchauffer le four à 200 °C
4	Diviser la pâte en 16 pâtons (+/ — 30 g ou couper la boule en 2, puis chaque morceau en 2. Recommencer jusqu'à obtenir 16 pâtons) et bouler entre vos mains pendant quelques secondes.
5	Poser les boules de pâte suffisamment espacées les unes des autres sur du papier sulfurisé
6	Écraser les boules de pâte à l'aide d'un verre ou de la paume de la main pour faire des disques de pâte d'environ 6 cm de diamètre ou 1 cm d'épaisseur.
7	Enfourner, idéalement sur une grille, pendant 12 minutes à 200 °C
8	Laisser refroidir
9	Déguster !

La transposition du mode opératoire sous forme d'icônes pourrait également être pertinente afin de souligner la simplicité de mise en œuvre.

En exemple de ce que cela pourrait, donner est présenter dans la figure 31. Pour une utilisation commerciale et bénéficier d'icônes précises et uniformes, il faut prévoir un budget entre 30 € et 50 € pour les droits à l'image⁷⁰.

⁷⁰ Exemple de prix chez Depositphotos.

Figure 31 Exemple de mode d'emploi sous forme d'icône



4.4.4.2.6 Conclusions et perspectives

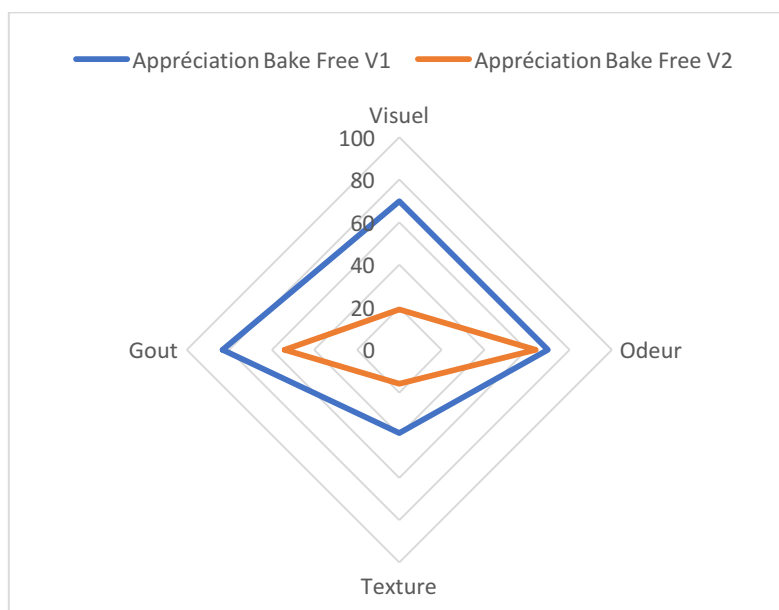
L'évaluation de la mise en œuvre directement par des utilisateurs finaux a permis, en apportant quelques adaptations au mode opératoire, que la préparation des cookies à partir du mix était simple à réaliser. Ce qui répond aux thèmes satisfaction et service du cahier de charge.

Le côté « inratabilité » du mix pour cookies a pu également être validé. Si tous les utilisateurs sont arrivés à préparer leurs cookies, il n'en reste pas moins qu'il était nécessaire de préciser la quantité d'eau à ajouter lors de la préparation ainsi que d'insister sur la phase de mélange afin d'obtenir une pâte la plus malléable possible.

Enfin, les cookies réalisés à partir du mix ont été dans l'ensemble appréciés par les utilisateurs. Plus précisément, si le goût, le visuel et l'odeur sont appréciés à plus de 70 %, la texture reste moins appréciée, même si l'on note une nette amélioration par rapport à la formule évaluée lors des tests hédoniques (cf. figure 32).

-
- Aucun engagement annuel
 - Transfert de téléchargements inutilisés de mois en mois
 - L'accès complet à toute notre collection
 - Téléchargez photos et vecteurs (JPG, EPS et AI)
 - Le forfait comprend toutes les tailles des fichiers
 - Les images sont vendues sous la Licence Standard :
 - Utilisation numérique ou impression (à toute fin)
 - Utilisation pour le merchandising et la publicité
 - Droits d'impression - jusqu'à 500 000 copies
 - Droits d'utiliser les images à vie

Figure 32 Comparaison de l'appréciation du visuel, de l'odeur, de la texture et du goût lors des tests hédoniques et l'évaluation de la mise en œuvre



4.4.4.3 Confirmation que de la mise en œuvre donne bien un cookie

Afin de confirmer que le produit développé correspond bien à la définition d'un mix, il a été effectué une comparaison des propriétés de viscosité et viscoélasticité de la pâte et celle d'un produit de grande consommation. Le produit sélectionné est le « *Cripsy chocolate mix* » de DUTCH BAKERY. Ce mix, à base de farine de blé, nécessite l'ajout de matière grasse et d'œuf pour la mise en œuvre du mix. Il est disponible notamment au Colruyt.

4.4.4.3.1 Matériels et méthodes

4.4.4.3.1.1 Viscosité Brookfield

La viscosité et la viscoélasticité des échantillons de pâte (mix préparé non cuit sans pépite de chocolat) sont déterminées à l'aide d'un viscosimètre Brookfield). Suite à la viscosité importante de notre pâte à cookies, nous avons sélectionné une broche de type.

Remplir un berlin de 25 ml de pâte à cookies. Tasser régulièrement lors du remplissage pour éviter la présence de bulles. Descendre la broche de mesure dans la pâte. Il faut que les bras de la broche soient immergés entièrement dans la pâte. Démarrer le viscosimètre de Brookfield.

4.4.4.3.1.2 Rhéomètre

La viscosité et la viscoélasticité des échantillons de pâte (mix préparé non cuit sans pépite de chocolat) sont déterminées à l'aide d'un rhéomètre (Anton Paar® MCR 302 - RHEOPLUS/32 V3.62 21006568-33024).

Suite à la viscosité importante de notre pâte à cookies, nous avons sélectionné une géométrie de mesure plan-plan avec la sonde PP50-SN30993.

La quantité d'échantillons de pâte se mesure à l'aide d'un moule (réf. SF006, Silikomart®) à demi cercle en remplissant et tassant les demi-cercles de pâte à cookies. Le surplus est retiré à l'aide d'un fil de pêche. Le moule est tempéré dans une chambre thermostatique à 20 °C pendant une heure minimum.

L'échantillon démoulé est rapidement mis en boule avec les mains avant d'être déposé sur la surface plane de la sonde. Amener la sonde en position de mesure.

Retirer la pâte qui déborde de la sonde. Attendre la stabilisation de la force en dessous de 10N. Démarrer la mesure suivant les paramètres définis dans le tableau 45.

Tableau 45. Paramétrage du rhéomètre pour effectuer les mesures d'amplitudes et de fréquences

PARAMÈTRES POUR	LA DÉTERMINATION DE L'AMPLITUDE	L'ANALYSE DE LA FRÉQUENCE
TIME SETTING	16 Meas. Pts.	8 Meas. Pts.
MEASURING PROFILE	Amplitude gamma = 0,01 ... 10 % log; Slope = 5 Pt. / dec Frequency f = 1 Hz	Amplitude gamma = 0,015 % Frequency f = 10 ... 0,1 Hz log; Slope = 3,5 Pt. / dec

4.4.4.3.2 Résultats et discussion

4.4.4.3.2.1 Viscosité Brookfield

Le principe de mesure de la viscosité retenu par Brookfield est d'appliquer une force de mouvement à un produit en le mettant en rotation à vitesse fixe, un mobile de taille fixe. La résistance du produit au mouvement de rotation du mobile est enregistrée à l'aide d'un ressort spiralé interne, puis convertie en unité viscosimétrique.

La viscosité de la pâte à cookies n'a pu être mesurée, car la limite de sensibilité a été dépassée. La conclusion pourrait-être que la pâte à cookies a une viscosité très élevée.

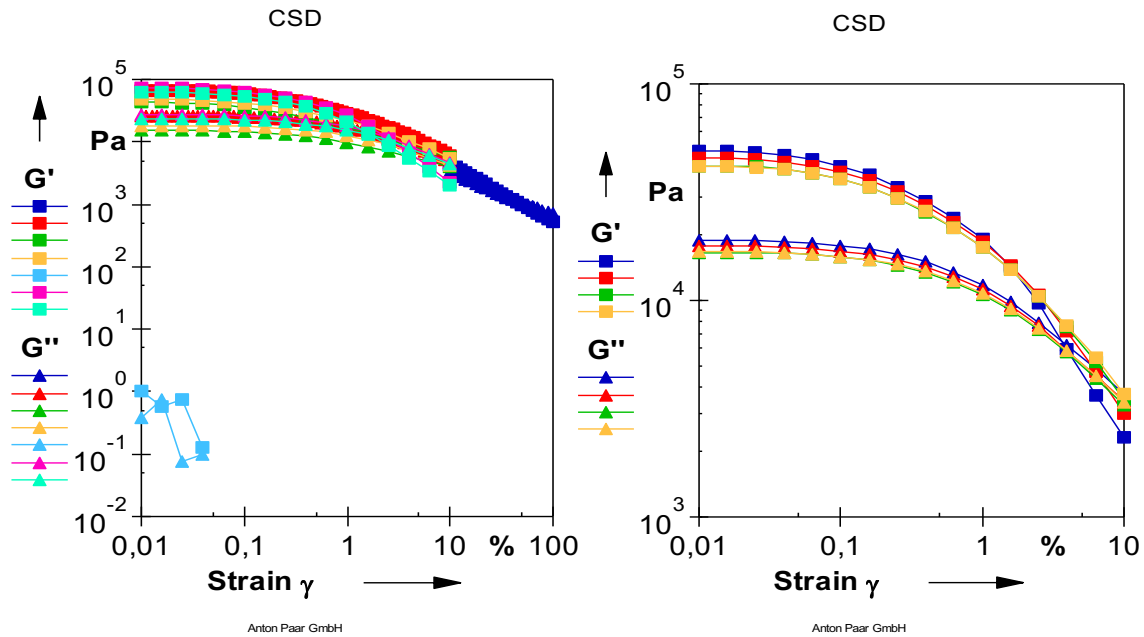
4.4.4.3.2.2 Rhéomètre

La rhéologie permet d'analyser et de comprendre les comportements d'écoulement et de déformation des matériaux soumis à des contraintes. Si la matière est purement élastique, cette déformation est en phase avec la contrainte. Cependant, s'il n'est pas exclusivement élastique, la composante visqueuse est à l'origine d'un déphasage. L'analyse d'une part du déphasage de temps entre la contrainte et la déformation et d'autre part du rapport entre l'amplitude de contrainte et celle de déformation permet de déterminer le module élastique G' et le module visqueux G'' (Bouton, 2001).

Pour pouvoir étudier la réponse de la pâte à cookies soumise à une force de cisaillement à des fréquences angulaires variables, il est nécessaire de définir l'amplitude maximum ou vitesse de cisaillement qui donnera une réponse linéaire du module de viscosité G'' .

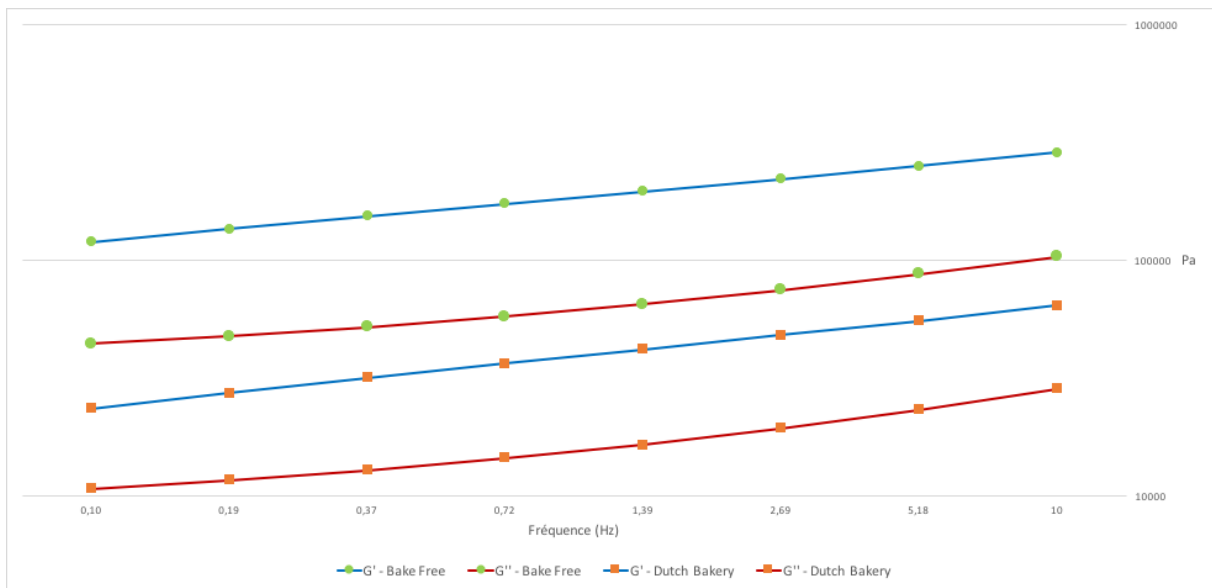
Sur base des graphiques (cf. figure 33) des réponses de viscosité, l'amplitude maximum est de 0,015, et ce pour les deux types d'échantillons testés, pâte à cookies Bake Free et Dutch Bakery.

Figure 33 Amplitude pour la pâte à cookies Bake Free (à gauche) et pour la pâte à cookies Dutch Bakery (à droite)



L'étude de la réponse d'un échantillon de pâte à cookies soumis à une fréquence angulaire de cisaillement variable et un gradient de vitesse fixe de 0,015.

Figure 34 Réponse des pâtes à cookies Baking Free et Dutch Bakery



L'analyse des courbes (cf. figure 34) du module élastique (G') et visqueux (G'') permet de confirmer que les propriétés de viscosité et viscoélasticité de la pâte à cookies Bake Free sont similaires à celle du produit de référence Dutch Bakery. La position des courbes G' et G'' qui sont parallèles et proches, permet de définir ces pâtes comme des gels faibles.

À noter que le mix Bake Free donne une pâte ayant un caractère plus filant que celui de Dutch Bakery. L'élasticité G' de la pâte Bake Free est près de 6 fois supérieur et celle de la pâte Dutch Bakery. Et deux plus visqueux pour ce qui concerne le module G'' .

Cette différence est importante, car elle pourrait être une réponse au défi technologique qui recherche à travailler avec des pâtes plus compactes.

4.4.4.3.3 Conclusions et perspectives

Le profil d'élasticité et de viscoélasticité de la pâte issu du mix pour cookies étant semblable à une pâte provenant d'un mix disponible dans le commerce, il est fort probable que cette pâte conduira effectivement à la production d'un cookie à la sortie du four au vu de ses propriétés rhéologiques similaires.

4.4.4.4 Conclusions et perspectives

L'étude sensorielle ainsi que l'évaluation de la mise en œuvre ont permis outre de répondre aux objectifs de départ défini dans le cahier de charge, de tirer des enseignements pour l'amélioration de la gamme de cookies Bake Free.

5 Conclusion et perspectives

5.1 Conclusion

L'objectif général de ce travail était de développer un produit innovant en adoptant une approche globale de conception. À partir d'un concept, d'une idée qui prend sa source dans le contexte sociétal et de marché des allergies et intolérances alimentaires, nous avons élaboré un produit innovant en tenant en compte des différents aspects touchant sa conception. À travers un cahier des charges, nous avons non seulement développé la partie formulation de ce produit, mais également la problématique de l'emballage et le positionnement sur le marché. Afin de proposer une solution complète et cohérente, prête à être commercialisée.

Dans la première partie de notre travail, à travers l'étude de l'environnement socio-économique au sens large (méthode PESTEL) et à travers une enquête de consommateurs, nous avons pu esquisser le profil des clients cibles ainsi que notre positionnement sur le marché pour un produit de type « mix sans allergène ». Ainsi, le client cible peut-être identifié à une responsable de famille âgée entre 26 et 50 ans, vivant en couple et ayant au moins un enfant. Cette personne cuisine pour toute la famille. Même si son niveau d'étude peut varier, son niveau de vie peut être considéré comme aisé. Elle est allergique/intolérante ou sensible à la problématique des allergènes du lait (caséine et lactose) et des céréales (gluten).

Notre analyse de la concurrence des produits sans allergène a montré un manque d'offre de produits de type « biscuits » ne contenant aucun des allergènes alimentaires principaux⁷¹, sur base de la réglementation européenne. Le choix du produit à développer s'est rapidement porté sur un mix sans allergène principal puisqu'il a l'avantage d'être « prêt à l'emploi » et « facile d'utilisation », deux autres valeurs qui attirent de plus en plus les consommateurs.

Dans une seconde étape, nous avons développé un cahier des charges précis articulé autour des « 5 S », les axes de « Service », « Société », « Santé », « Sécurité » et « Satisfaction ». Celui-ci permet de définir les objectifs, les caractéristiques et les contraintes relatifs au développement du produit sélectionné.

Préliminairement à l'étape de formulation proprement dite et sur base des caractéristiques technofonctionnelles des ingrédients principaux d'un cookie, nous avons élaboré une liste d'alternatives aux allergènes dans laquelle nous pourrions puiser afin de mettre au point une formulation répondant au cahier des charges. C'est à partir d'une formule de base (sans gluten, mais contenant du soya et de la matière grasse sous forme non anhydre) que nous avons développé différentes formules suivant un processus d'amélioration continue jusqu'à l'obtention d'une formule jugée satisfaisante tant au niveau de sa composition qu'au niveau de sa saveur. Ce mix final est constitué principalement d'un mélange de matière grasse sous forme encapsulée, de sucre, de farine de riz, de fécule de pomme de terre, d'amidon de pois et ainsi que de la farine de coco.

Ensuite, nous avons caractérisé notre mix pour cookies afin d'évaluer son aptitude à répondre spécifiquement aux cinq axes développés dans le cahier des charges.

⁷¹ Gluten (blé comme épeautre, seigle, orge ...), crustacés, œufs, poissons, arachides, soja, lait (y compris le lactose), fruits à coques (amandes, noisettes, noix de pécan, cajou, du Brésil, etc.), céleri, moutarde, graines de sésame, anhydride sulfureux et sulfites en concentrations de plus de 10mg/kg, lupin et mollusques

Axe « service et société »

La mise en œuvre par le consommateur, de notre mix pour cookies, est aisée et adaptée à ses habitudes de préparation ainsi qu'au matériel classique de cuisine dont il dispose.

Il peut donc être considéré comme « facile à mettre en œuvre ». Sur base d'une grille d'évaluation, parmi un panel de cinq choix, nous avons sélectionné un cylindre en carton de type « cardboard » comme emballage. Il permet de répondre au mieux aux critères fonctionnels spécifiques à notre projet même s'il ne peut être recyclé, bien qu'il soit constitué de matières recyclées. L'étiquetage répond à la législation européenne en vigueur en matière d'information aux consommateurs et mentionne également le mode de préparation des cookies que ce soit à la main ou à l'aide d'un robot pâtissier.

La date de durabilité minimum de 6 mois a été établie à la fois sur base des fiches techniques des différents ingrédients et d'une analyse d'oxydation accélérée. Un emballage sous atmosphère modifiée permettrait de diminuer les phénomènes d'oxydation et donc d'augmenter la conservation. Le taux d'activité de l'eau de 0,4 ainsi qu'une teneur en humidité proche de 7 % justifient que le mix ne réunit pas les conditions favorables au développement de micro-organismes et peut donc être stocké à température ambiante.

Dernier point de l'axe « service et société », notre mix se base uniquement sur des ingrédients végétaux et peut par conséquent convenir aux régimes véganes.

Axe « santé »

Nous avons relevé le défi de développer un mix pour cookies ne contenant aucun des allergènes alimentaires repris dans la législation européenne (Règlement UE N° 1169/2011 du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires) et dont sa valeur énergétique ne dépasse pas celle de produits concurrents avec comme seuil maximum 550 kcal/100 g.

Axe « sécurité »

Nous avons pu identifier, notamment sur base des normes en cours au dans le cadre de la législation européenne (règlement (CE) N°1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant sur la fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires), les risques liés aux dangers chimiques, physiques et biologiques du mix pour cookies au cours de son processus de fabrication.

Axe « satisfaction »

Les résultats récoltés lors des tests hédoniques et de l'évaluation de la mise en œuvre ont permis de mettre en évidence l'appréciation agréable en comparaison avec des produits concurrents, tant au niveau de la saveur, de l'aspect et de la texture. Par contre, une amélioration de la texture est nécessaire afin de pouvoir concurrencer un cookie de grande consommation. L'évaluation de la mise en œuvre a permis également de confirmer la facilité de réalisation.

Finalement, le mix pour cookies aux pépites de chocolat Bake Free après avoir été imaginé, défini, formulé et vérifié se présente aujourd'hui comme un produit fini complexe emballé qui d'une part, répond bien au cahier des charges et au concept de base, et d'autre part, constitue l'aboutissement de ce travail.

5.2 Perspectives

Nous croyons dans le potentiel de notre projet. Les retours reçus lors de notre participation au USE-IN se met « Au fourneau » à Seraing nous conforte dans cette impression.

Mais, il est clair et évident qu'il n'a pas été possible d'approfondir, dans chaque domaine, la démarche de conceptualisation du projet. Six mois, cela file. Et si nous avions, six mois supplémentaires ? Nous pourrions travailler sur les pistes suivantes :

- Le positionnement aurait à gagner en précision, notamment afin de mieux différencier les consommateurs cibles des clients cibles. Un retour vers les clients et consommateurs potentiels, sous forme d'enquête de consommateur quantitatif, mais aussi qualitatif ou encore de tests hédoniques auprès d'une population plus jeune, pourrait permettre de donner un éclairage plus pertinent sur les choix et les opportunités à saisir.
- La mesure plus précise de l'impact sur l'environnement du choix de l'emballage (la masse, le rapport volumique contenu/contenant, le rapport volumique de palettisation ainsi que la notion d'économie circulaire permettant de limiter l'impact sur les ressources). Et pourquoi ne pas rechercher des emballages réalisés dans des matériaux de récupération comme à base de mycélium⁷² ?
- Augmenter la date de durabilité minimum de 6 mois, en travaillant sous atmosphère modifiée.
- Travailler avec d'autres sources de matières grasses encapsulées que l'huile de palme comme la noix de coco, le colza ou l'olive.
- Remplacer le mix de poudre levante par une formulation « maison ».
- Calculer un prix de revient réaliste afin de l'intégrer dans un modèle économique.
- Développer un plan HACCP⁷³ et tester des kits immuno-enzymatiques sur notre mix afin de contrôler les fiches techniques des ingrédients.
- Développer un plan LCA afin de mesurer globalement l'impact de notre activité sur l'environnement et de pouvoir cibler de manière efficiente nos actions.
- ...

Afin d'aller encore plus loin dans les perspectives, nous avons élaboré une première ébauche de ce que pourrait devenir notre projet, si nous poussions la porte suivante, par l'élaboration d'un business plan.

5.2.1 Business plan

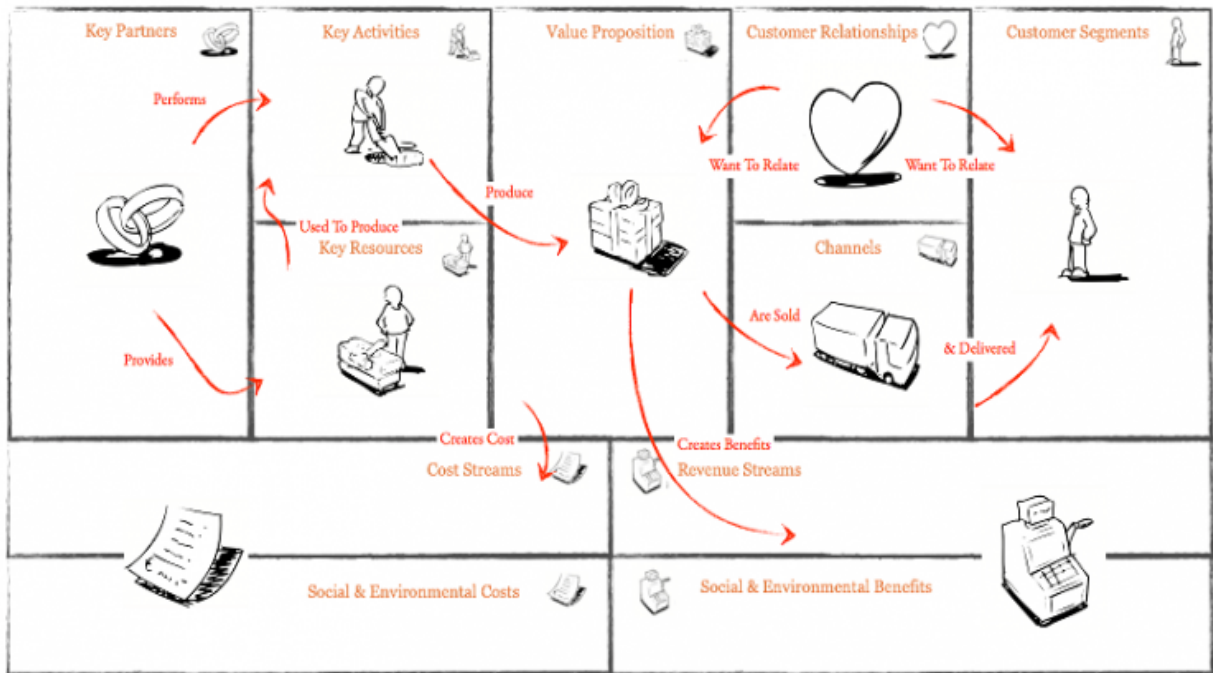
L'objectif de ce travail, qui était de développer un produit emballé innovant sur base d'un cahier des charges et une étape de formulation est atteint. La prochaine étape est donc logiquement la commercialisation. Avant de se lancer dans une activité commerciale, Le Business Model Canvas (cf. figure 35) constitue une valeur sûre pour identifier tous les potentiels et les faiblesses de l'activité (Osterwalder et al., 2011). Il est d'ailleurs souvent demandé par des investisseurs lorsque des porteurs de projets veulent lancer une activité. Ce point présente donc notre Business Canvas. Celui-ci est sommaire et nécessitera une étude plus arrondie, mais il offre déjà un aperçu du potentiel commercial du produit.

⁷² PermaFungi: <https://mrmondialisation.org/la-mycelium-au-secours-de-lhumanite/>

⁷³ HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

Figure 35 Structure d'un business model (Osterwalder et al., 2011)

Business Model Canvas



5.2.1.1 Segments clients

Dans le chapitre sur les groupes de consommateurs ciblés par notre entreprise, nous avons mis en évidence trois groupes cibles.

1. Personnes allergiques ou intolérantes
2. Individus non allergiques ou intolérants, mais qui sont sensibilisés à la problématique des allergènes
3. Végétalien, végétarien ou végane.

5.2.1.2 Proposition de valeur

Trois points de différenciation ont été identifiés par rapport au concurrent au niveau du concept

1. Mix à remettre en œuvre uniquement par l'intermédiaire d'eau
2. Exempt des 14 allergènes
3. Cookies

D'autres points de différenciation ont pu être en évidence par rapport au service et à la satisfaction. Le fait de proposer un produit facile d'emploi et un packaging réfléchi sur base de la conservation et de la praticité constitue un atout. Les bons résultats de l'analyse sensorielle ainsi que les pistes d'améliorations que celle-ci permet sont également une force.

5.2.1.3 Canaux

Actuellement, les mix sans un ou plusieurs allergènes peuvent être trouvés par de nombreux canaux de distribution : grande surface, magasin spécialisé (Aveve...), magasin bio, pharmacie et parapharmacie, en ligne sur de nombreux sites revendeurs. Notre enquête quantitative a pu mettre en évidence les moyens privilégiés par nos potentiels consommateurs.

Les trois lieux d'achats sont, par ordre décroissant d'importance, les grandes surfaces, les magasins bio et les magasins spécialisés. Étonnement, très peu de personnes achètent les produits exempts d'allergène sur internet alors que l'offre présente sur les plateformes web est extrêmement riche et diversifiée contrairement à celle que l'on peut trouver en magasin physique.

Puisque la start-up est en phase de lancement, il serait préférable de commencer avec un « web shop » qui s'avère être un moyen de distribution efficace et peu cher. Cependant, au vu de l'offre extrêmement large proposée sur internet et les canaux privilégiés de nos populations cibles, cela serait une grave erreur de vendre uniquement nos produits en ligne et d'être donc des « pure player ». Il serait préférable de pouvoir allier achat en ligne et achat en grande surface. Afin de convaincre les grandes surfaces, qui demandent souvent des garanties, d'inclure notre produit dans leur linéaire, il est important de mettre en avant notre compétence-clé à savoir être exempt des 14 allergènes simultanément. En effet, notre produit pourrait remplacer des dizaines de produits déjà présents dans les rayons de supermarchés puisqu'il convient à la majorité des personnes allergiques. Cet avantage leur permettra un gain de place, mais également un gain financier (logistique, promotion...).

Comme détaillé dans l'analyse PESTEL, l'achat des produits « free-from » est corrélé avec le niveau d'études et le revenu. Notre analyse quantitative confirme également ces informations. Nous pourrions donc envisager un canal de distribution plus petit que les supermarchés réservés à une population plutôt aisée comme par les petits magasins ou les Deli-traiteur au niveau belge. Cette alternative semble être un bon choix en phase de lancement, mais il faut être méfiant puisque l'une des raisons de non-achat de produit exempt d'allergène est le coût. De plus, ce moyen de distribution est très peu utilisé par la concurrence (sauf Generous) ce qui permettrait une différenciation par le point de vente.

Ultérieurement, en phase croissance ou de maturité, il sera intéressant de mettre en avant un site web, seul outil qui permet la personnalisation. En effet, une des opportunités de croissance étant de proposer un produit personnalisé en fonction du profil allergique du consommateur, il sera impératif de proposer une interface en ligne attrayante et interactive. Pour que cet outil soit efficace, il faut d'abord accroître la notoriété de la marque et faire connaître nos produits.

Afin d'assurer la livraison dans les points de vente ou chez les particuliers, un livreur sera engagé. La logistique de distribution sera construite de façon à être efficace, rapide tout en minimisant le nombre de kilomètres à effectuer afin de réduire l'empreinte écologique associée à la distribution.

5.2.1.4 Relation client

Nous avons remarqués, notamment lors de la visite du bâtiment TERRA ainsi que lors de l'activité « use-in se met au fourneau » que le contact client est éminemment important pour le type de produit développé. Les clients sont également à la recherche de beaucoup d'informations sur le sujet et il faut donc que l'accès à l'information soit rapide et corresponde à ce qui est attendu. Le client pourra toujours aller sur notre site et sur notre page Facebook afin que s'il a des questions, des suggestions ou besoins de plus d'informations sur notre produit (conformité d'absence d'allergènes...), la procédure de livraison, il puisse trouver une réponse satisfaisante par un système de FAQ ou que nous puissions répondre rapidement. De plus, nous souhaitons que nos clients puissent interagir, par l'intermédiaire d'une plateforme, entre eux par l'échange de conseils de préparation, de recettes alternatives afin de créer un sentiment d'appartenir à une même communauté.

Générer une base de client solide et opter pour un système de publipostage personnalisé semble être une solution idéale pour notre produit, car les clients, s'ils sont contents, restent fidèles à ces marques puisque dignes de confiance par rapport à un problème de santé qui peut avoir des conséquences graves.

Il sera important de communiquer les valeurs de l'entreprise en mettant en avant le côté santé. Il sera également nécessaire de communiquer en toute transparence puisque, selon l'enquête quantitative, les consommateurs sont méfiants (pas éviction de l'allergène, présence de trace, gros risque pour la santé...) quant à l'utilisation de ce genre de produits et préfèrent donc les faire eux-mêmes.

L'objectif est de créer le plus rapidement possible une bonne image de marque en multipliant les canaux promotionnels, mais également en trouvant des porte-paroles de confiance (médecin, allergologue, diététicien, associations...) qui pourront donner de la crédibilité à la marque. Comme le produit touche à la sphère santé, il est également très important d'être le plus transparent possible, d'être clair et précis dans notre communication et d'inspirer confiance.

5.2.1.5 Flux de revenus

Les produits exempts d'allergènes sont plus chers que ceux qui ne le sont pas étant donné que le blé (gluten) est la matière première la moins chère dans le domaine de la pâtisserie. Toutes les alternatives sont plus compliquées à produire ou moins communes dans nos régions ce qui augmente les prix. Nous devons tenir compte dans notre prix des coûts d'approvisionnement, de production, de distribution et administratifs. Il faut également inclure la marge bénéficiaire et la part de budget pour la recherche et le développement. Celle-ci sera importante, car en temps qu'innovateur et pionnier sur le marché nous n'avons pas vraiment de références. Il faut également inclure les coûts liés au packaging que l'on veut écoresponsable et qui sera par conséquent plus cher.

Pour faire suite à l'enquête consommateur, un prix psychologique a pu être calculé. Le prix que le consommateur sondé est prêt à mettre, pour tout type de produit confondu (mix), est entre 3,5 € à 4 €/kg. Ce prix est nettement inférieur aux prix des produits concurrents (de 8,73 à 55,33 euros du kg).

Il est important de se fixer au prix des concurrents, car n'ayant pas d'expérience dans le domaine, on suppose que le prix inférieur fixé correspond à un prix qui fait au minimum pérenniser l'entreprise. Ce décalage entre réalité du terrain et prix proposé par les personnes sondées s'explique peut-être par le manque d'information (type de mix, type de pâtisserie, format non visuel [prix au kg...], la divergence de référence) sur le produit dont le prix était à fixer. Il est important de noter que les gens ne se rendent pas compte parfois de ce qu'il paie ce qui expliquerait le problème de l'estimation au kg. En effet, on peut citer un exemple flagrant qui est le tic tac qui se vend à 60 euros du kilo. Les gens ne sont pas conscients de ce prix et s'il le savait n'achèterait peut-être pas le produit.

Notre but est de proposer un prix qui au début sera faible, mais qui pourra générer les revenus nécessaires au développement et à la croissance de l'entreprise. Nous ne savons pas encore fixer le prix exact de nos mix, car il reste encore beaucoup d'inconnues à approfondir.

Puisque le marché est concurrentiel et que nos moyens seront au départ limités, nous opterons pour une stratégie de pénétration de marché progressive (prix faible et promotion faible).

L'avantage de notre produit est que nous pourrions bénéficier de promotion gratuite par l'intermédiaire des médecins, allergologues ou par l'intermédiaire de communautés d'allergiques. En effet, les personnes allergiques ou proches d'individus allergiques ont tendance à former des communautés afin de partager des conseils, des marques de produits exempts de tel ou tel allergène. De plus, il existe de nombreuses associations pour les différentes allergies auprès desquelles nous pourrions également faire de la promotion en offrant des échantillons gratuits et en faisant goûter nos produits.

En phase de croissance, nous pourrions ajuster nos prix de manière à pénétrer le marché tout en développant nos services (recettes, commandes sous forme d'abonnement avec prix avantageux, conditionnements plus grands...).

5.2.1.6 Ressources clés

5.2.1.6.1 En phase de lancement

Pour la fabrication de nos mix, nous avons commencé en laboratoire en respectant les règles d'hygiène et les guides de bonnes pratiques liés à notre activité. Dans le cas où le business est lancé, ça sera plutôt un lieu personnel (maison, cuisine, bureau) qui sera envisagé.

Il faut également profiter de l'effervescence des réseaux sociaux qui permettent beaucoup de promotion gratuite dans un premier temps. Un site internet facile d'utilisation « clé en main⁷⁴ » (gestion de site, gestion de stock, gestion de commande et de paiement) est la meilleure alternative. Notre équipe sera limitée à son strict minimum. L'appel à des étudiants pour des tâches spécifiques pourra toutefois être envisagé.

5.2.1.7 En phase de croissance

- Investissement dans des locaux plus adaptés et en rapport à la croissance.
- Service à la clientèle
- Extension de gamme en collaboration avec les universités ou hautes-écoles par des sujets de travaux de fin d'études.

5.2.1.8 Activités clés

5.2.1.8.1 Production

La maîtrise de l'approvisionnement tant en quantité qu'en qualité afin de permettre de garantir à nos clients que nos produits sont exempts des 14 allergènes alimentaires légaux, est un point primordial pour le succès de notre entreprise.

Une autre activité clé à maîtriser est le contrôle qualité de mix, afin que leur mise en œuvre soit toujours facile et sans surprise.

5.2.1.9 Disponibilité vis-à-vis de la clientèle

Le service à la clientèle est également une activité clé afin de réagir rapidement à tout défaut dans nos produits ou nos services. Ce point est d'autant plus important que l'utilisation d'internet pour la vente en ligne de nos produits nous expose aux critiques et leur effet peut être immédiat et lourd de conséquences. Pour ce genre de produit, il faut être très réactif aux diverses questions, commentaires, etc. Surtout si au départ la communication se fait par les réseaux sociaux cela donne une impression de proximité et les consommateurs attendent une réponse rapide.

⁷⁴ Exemples de site e-commerce clé en main : prestashop, shopify, oxatis, wix, bigcommerce

5.2.1.10 Partenaires clés

Se lancer dans une belle et grande aventure qui est notre projet ne peut s'envisager seul. S'il vaut mieux être seul que mal accompagné, il faut surtout être bien accompagné que seul.

Pour ce qui concerne nos fournisseurs de matières premières spécifiques, nous pouvons déjà citer :

- **CoSucra**⁷⁵ : entreprise spécialisée dans le cracking du pois et de la chicorée. L'amidon de pois est valorisé dans notre produit.

- **Kiviet**⁷⁶ : entreprise spécialisée dans le traitement de matières grasses végétales afin de développer des fonctionnalités particulières. L'utilisation de shortening permet notamment de remplacer les matières grasses laitières tout en ajoutant certaines technofonctionnalités recherchées.

D'autres matières premières ne demandent pas de fournisseur particulier (sucre, gomme de guar, fécule de pomme de terre).

En ce qui concerne les partenaires pour faire la promotion du produit, on pense d'abord aux médecins et diététiciens qui seront les porte-parole crédibles du produit. Ensuite les commerces de proximité spécialisation dans l'alimentation sans allergène constitueront des points de relais majeur entre nous et le consommateur.

5.2.1.11 Structure de coûts

Notre modèle économique repose à la fois sur une logique de coût en effectuant une réflexion pour chaque poste et étape, mais également sur une logique de valeur. Nous estimons que les démarches d'écoresponsabilité réfléchi et de services aux clients participeront également à l'augmentation de valeur de notre entreprise.

5.2.1.11.1 Coûts fixes

- Installations de fabrication. À considérer comme négligeable puisqu'au départ nous utiliserons des infrastructures nous appartenant.
- Fonctionnement des installations (assurances, électricité, eau, chauffage...)
- Promotions en phase de lancement
- Salaire
- Maintenance du site internet
-

5.2.1.11.2 Coûts variables

- Matières premières
- Emballages
- Solution internet de vente « clé en main »
- Publicité sur internet (Facebook, référencement Google...)

5.2.1.12 Analyse SWOT

L'analyse SWOT permet comme le Business Model d'identifier les forces et les faiblesses. Cependant, le Business Canevas est plus général et prend en compte par exemple les partenaires clés alors que l'analyse SWOT se focalise sur le produit et sa différenciation par rapport aux concurrents. L'analyse constitue, lors d'un lancement de produit, un point de repère important afin d'évaluer les points à améliorer.

⁷⁵ Cosucra : Nastar Instant - www.cosucra.com

⁷⁶ Kiviet : Vana Grasa - www.kievit.com/ingredients/vana-grasa/

Cette analyse permet également d'envisager les opportunités qui contribueront à la notoriété du produit ainsi que les menaces extérieures.

Tableau 46 Analyse SWOT

	Positif	Négatif
Interne	<u>Stenghts – Forces</u>	<u>Weaknesses - Faiblesses</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Polyvalence et qualification des porteurs de projet • Produit exempt simultanément des 14 allergènes repris dans la législation européenne • Nécessite que l'ajout d'eau • Adapté à la majorité des consommateurs allergiques, car couvrent la plupart des allergènes • Longue conservation, car poudre • Facilité d'emploi • Rapidité de réalisation • Produit innovant n'existant pas encore sur le marché • Bonne image (aspect santé) • Brevet • Décision rapide, car uniquement 2 porteurs de projet • Faible salaire, car porteurs de projets fondateurs de la société • vegan • Emballage réfléchi et adapté • Goût et odeur agréable 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources faibles • Coûts élevés (matière première, recherche et développement) • Adapté uniquement à la liste d'allergène au niveau européen • Faible notoriété, car lancement • Manque d'expertise dans certains domaines (techno fonctionnalité) • Faible capacité de production • Phase de lancement de la start-up

Externe	<u>Opportunities - opportunités</u>	<u>Threats - menaces</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de l'intérêt pour les allergènes (aspect santé & aspect mode) • Adaptable & personnalisable en fonction du profil allergique • Ouverture aux marchés étrangers • Développement d'une gamme • Globalisation • Commerce en ligne • Marché à fort intérêt de croissance • Consommateur moins sensible au prix sur marché de niche • Augmentation de l'intérêt pour les solutions prêtes à l'emploi • Augmentation de l'intérêt pour l'alimentation végétane • Augmentation de l'intérêt pour l'écologie (packaging, circuit logistique) • Augmentation de la prévalence des allergies • Développement de mix exempt de plus de 14 pour convenir aux normes des USA et Asie 	<ul style="list-style-type: none"> • Concurrents directs • Concurrents indirects • Pression des prix • Prix des produits sans allergène plus élevés • Coût élevé lié à la recherche et au développement • Récession économique • Diminution de la part de revenu octroyé à l'alimentation • Ressources élevées des concurrents • Changement de législation relative aux allergènes • Règle rigoureuse en matière d'allergène • Consommateur méfiant vis-à-vis de la composition (sûreté – produit réellement sans allergène) et du coût des produits sans allergène • Fidélité des consommateurs à d'autres marques • Peu de fournisseur capable de garantir des produits totalement exempts → risque de rupture de stock • Méfiance des consommateurs allergiques par rapport au produit commercialisé → préfère le fait maison

5.2.1.13 Autre aspect santé

Selon une étude de Deloitte datant de 2016, plusieurs types de facteurs poussent à l'achat. Le premier type, repris sous le nom de facteur traditionnel, comprend le goût, le prix ainsi que la commodité. Le deuxième type, repris sous le nom de facteur en évolution, reprend des valeurs importantes pour le consommateur telles que « la santé et le bien-être », « la sécurité », « l'impact social », « l'expérience » ainsi que « la transparence ».

Historiquement, la catégorie « santé et bien-être » reprenait la composition nutritionnelle du produit. En 2015, selon un rapport consommateur, de nombreux autres attributs sont inclus dans cette catégorie par le consommateur par exemple, l'alimentation certifiée biologique ; sans gluten ; sans organisme génétiquement modifié ; naturelle ; sans ingrédient artificiel ; etc.

Un point sur l'alimentation biologique va par conséquent être développé puisqu'il regroupe les notions « certifiées biologiques », « sans OGM », « naturel » et « sans ingrédient artificiel ». L'alimentation « sans gluten » a été évoquée dans le point précédent.

5.2.1.13.1 Bio

Étant donné que l'alimentation biologique se retrouve dans la sphère santé avec toutes les tendances Free-from, il pourrait être intéressant de développer le mix pour cookies aux pépites de chocolat sans allergène. De plus, cela ouvrirait notre produit à un nouveau segment clientèle en pleine croissance.

L'alimentation biologique, tendance alimentaire en pleine croissance, renvoie à tous les aliments issus d'une production biologique réglementée et certifiée. L'agriculture biologique est axée sur un système de culture durable, la protection de l'environnement, la préservation de la biodiversité, la protection des animaux et enfin la production de produits diversifiés de qualité.

Actuellement, selon le RÈGLEMENT (CE) N° 834/2007 DU CONSEIL du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91, le mix pour cookies Bake Free ne peut pas être étiqueté comme biologique. En effet, un aliment peut être étiqueté avec cette mention uniquement si 95 % au moins des ingrédients agricoles satisfont aux normes requises.

Les ingrédients du mix actuellement certifiés biologiques sont la farine de riz blanc, la farine de coco et la poudre à lever. Cela correspond à approximativement 25 % de la totalité du produit. Un tableau reprenant les ingrédients du mix ainsi que leur pourcentage a été élaboré afin d'évaluer si le produit pouvait être étiqueté biologique moyennement certaines modifications (cf. tableau 47).

Tableau 47 la composition, la contribution (%) et les alternatives biologiques aux ingrédients du mix pour cookies Bake Free

ingrédients	Composition	%	Peut être obtenu en bio
Pépité de chocolat noir	Masse de cacao Beurre de cacao Arôme naturel de vanille	21,95	OUI
Sucre	Sucre	18,29	OUI
Huile de palme RSPO encapsulée	Huile de palme raffinée Sirop de glucose Protéine végétale E471 E551	18,29	NON
Farine de riz blanc	Farine de riz blanc	16,46	OUI
Fécule de pomme de terre	Fécule de pomme de terre	9,14	OUI
Amidon de pois	Amidon de pois	7,32	OUI
Farine de coco	Farine de coco	5,49	OUI
Poudre à lever	Amidon de maïs E334 E500 (ii)	2,56	OUI
Gomme guar	E412	0,37	OUI

Vanilline	vanilline	0,11	OUI – arôme naturel bio, bâton, sucre vanillé
Sel	Sel	0,04	OUI – substitut de sel

Après analyse, il s'avère que le produit mix pour cookies Bake Free ne pourrait pas être certifié biologique puisque la matière grasse, intervenant pour 18,29 % de la composition, ne peut pas être obtenue sous une forme biologique. De plus, l'additif utilisé pour son encapsulation, l'E471, n'est pas autorisé dans la production biologique. En ce qui concerne la vanilline, en fonction de son processus d'extraction, elle peut être ou non autorisée dans la production biologique. La vanille utilisée actuellement est obtenue chimiquement et ne peut donc être considérée comme telle. Cependant, elle ne constitue pas une barrière puisque de nombreuses alternatives autorisées en production biologique sont possibles.

Il serait très intéressant de trouver une alternative à l'huile de palme encapsulée. En effet, d'une part l'huile de palme à mauvaise réputation et d'autre part c'est actuellement dans notre mix la seule barrière à la certification biologique de notre produit.

Un autre aspect réglementaire de la certification biologique concerne l'interdiction d'utilisation d'organisme génétiquement modifié et de produits dérivés. Aucun de ces deux éléments n'a été utilisé dans l'élaboration du mix pour cookies Bake Free.

5.2.1.14 Life Cycle Assessment

Une analyse de cycle de vie n'a pas été réalisée sur le produit, car la récolte des données nécessaires à un calcul de l'impact environnemental du produit en termes d'eutrophisation, acidification, changement climatique, etc. constitue à elle seule un travail de fin d'études. Cependant, durant toute la durée de conception du produit, une attention a été portée sur la réduction des déchets (analyse sensorielle) et la réutilisation de matériel (analyses diverses). L'utilisation d'huile de palme responsable ainsi que le respect de la règle des 10 R au niveau du développement font également un pas dans ce sens. Pour nous, mais aussi pour beaucoup de consommateurs, la préservation des ressources est une valeur importante. Le lien entre l'impact environnemental et l'industrie agroalimentaire ne semble pas être très développé, mais constitue pourtant un réel atout. On peut percevoir, rarement, sur certains produits leur empreinte carbone. Maintenant que toute la partie formulation est développée, c'est un réel souhait d'examiner, dans la mesure du possible, l'impact de notre produit sur l'environnement. Nous voulons également un système de transparence par rapport aux informations fournies notamment peut-être par la création d'une application internet qui suivrait en temps réel et donnerait une indication d'impact à chaque étape.

6 Bibliographie

- Adeyeye S.A. & Akingbala J.O., 2015. Quality characteristics and acceptability of cookies from sweet potato – maize flour blends. *Nutr. Food Sci.* **45**(5), 703-715.
- Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire, 2018. Allergènes.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail, 2011. Staphylococcus aureus et entérotoxines staphylococciques.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail, 2011. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : « Bacillus cereus »-septembre 2011. *Fiche description danger Biol. Transm. par les Aliment.*
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail, 2011. Salmonella spp., Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments, Maisons-Alfort, 8-11.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail, 2014. Dangers physiques dans les aliments Corps étrangers.
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail, 2014. Dangers physiques dans les aliments Corps étrangers.
- Ahmedna M., Prinyawiwatkul W. & Rao R.M., s. d. Solubilized Wheat Protein Isolate: Functional Properties and Potential Food Applications.
- Alais C., Linden G. & Miclo La., 2008. *Biochimie alimentaire - 6ème édition - 6e édition de l'abrégé | hachette.fr*, Malakof, 260.
- Azim N.H., Subki A. & Yusof Z.N.B., 2018. Abiotic stresses induce total phenolic, total flavonoid and antioxidant properties in Malaysian indigenous microalgae and cyanobacterium. *Malays. J. Microbiol.* **14**(1), 25-33.
- Bauermeister K., Ballmer-Weber B.K., Bublin M., Fritsche P., Hanschmann K.M.O., Hoffmann-Sommergruber K., Lidholm J., Oberhuber C., Randow S., Holzhauser T. & Vieths S., 2009. Assessment of component-resolved in vitro diagnosis of celiac allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.* **124** (6), 1273-1281.e2.
- Bavay C., s. d. Adaptation des méthodologies d'évaluation sensorielle aux produits agroalimentaires à forte variabilité.
- Bellou A., Gises S., Stefan M. & Bisschop M.B., août-30-2017. L'ALLERGIE, 4ème maladie chronique mondiale selon l'OMS, Focus · Crossject, Blog. <http://www.crossject-newsletter.com/fr/blog/focus/15-l-allergie-4eme-maladie-chronique-mondiale-selon-l-oms.html>, (30/08/2017).

- Blecker C., 2016. Techniques de préparation et de conservation des aliments.
- Blecker C., Danthine S., Anihouvi P.P. & Karamoko G., s. d. Les crèmes végétales : une alternative aux crèmes lactières (synthèse bibliographique). <http://popups.ulg.ac.be/1780-4507>.
- Bouton J., 2001. Les mesures rhéologiques, complexes mais pas insurmontable. *Mesures* **736**, 81-86.
- Bugyi Z., Nagy J., Török K., Hajas L. & Tömösközi S., 2010. Towards development of incurred materials for quality assurance purposes in the analysis of food allergens. *Anal. Chim. Acta* **672**(1-2), 25-29.
- Centre d'information et de recherche sur les intolérances et l'hygiène alimentaire, 2017. c. <http://www.ciriha.org/index.php>, (19/01/2018).
- Centre d'information et de recherche sur les intolérances et l'hygiène alimentaire, août-19-2018. La prévalence des allergies et intolérances alimentaires. *Cent. d'Information Rech. sur l'Intolérance l'Hygiène Aliment.* <http://www.ciriha.org/index.php/allergies-et-intolerances/gen/la-prevalence>, (19/08/2018).
- Chaunier L., Chiron H., Della Valle G., Réguerre A.-L. & Dessev T., 2005. Mesure des propriétés élongationnelles de pâtes à pain et évaluation de la texture des mies par analyse d'images. *Rhéologie* **8**, 13-19.
- Commission Européenne, 2013. DÉCISION N o 1386/2013/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 20 novembre 2013 relative à un programme d'action général de l'Union pour l'environnement à l'horizon 2020 « Bien
- Commission Européenne, 2008. Règlement (CE) N°1333/2008 du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 2008 sur les additifs alimentaires. *J. Off. l'Union Eur.* **10**.
- Conseil National de l'Emballage, 2010. Les indicateurs clés de prévention, Paris, 30.
- Conseil Supérieur de la Santé, 2016. Recommandations nutritionnelles pour la Belgique (CSS 9285), 199.
- Crockett R., Ie P. & Vodovotz Y., 2011. How Do Xanthan and Hydroxypropyl Methylcellulose Individually Affect the Physicochemical Properties in a Model Gluten-Free Dough? *J. Food Sci.* **76**(3), E274-E282.
- Daube G., 2017. Principaux micro-organismes pathogènes, altérants ou technologiques pathogènes Bactéries pathogènes.
- Daube G., 2014. Microbiologie des aliments Objectifs de l'exposé. 1-9.
- de la Hera E., Martinez M., Oliete B. & Gómez M., 2013. Influence of Flour Particle Size on Quality of Gluten-Free Rice Cakes. *Food Bioprocess Technol.* **6**(9), 2280-2288.

- Debia M. & Beaudry C., 2013. Nanoparticules -maîtrise de l'exposition : concepts et réalisations. *J Nanopart Res* **15**(9).
- Delacharlerie S., de Biourge S., Chéné C., Syndic M. & Deroanne C., 2008. *HACCP organoleptique: guide pratique*, Presses agronomiques de Gembloux, 176.
- Dereuder A., 2015. Texturants : les caractéristiques des sources d'amidons / Ingrédients - Process Alimentaire, le magazine des industriels de l'agroalimentaire. *Process Aliment.* **1326**.
- Diaz-Amigo C., 2010. Towards a Comprehensive Validation of ELISA Kits for Food Allergens: Case 1-Egg. *Food Anal. Methods* **3**(4), 344-350.
- Ecropolis, 2011. Fiche d'informations sur les propriétés sensorielles des biscuits biologiques.
- El Kaddioui K., août-14-2018. Le prix psychologique et le prix d'acceptabilité. <http://blog.businessstoolbox.fr/fixer-son-prix-de-vente-etape-3-le-prix-psychologique/>, (14/08/2018).
- Elmusa Ai.A., Willi C.A. & L. M.H., 2008. Système d'émulsifiant et de remplacement d'œuf et procédés connexes.
- Escalón S., 2016. Protéines végétales pour tous les âges.
- European Commission, 2017. Spring 2017 Economic Forecast - Spain 6.
- European Commission, 2010. Scientific Committee on Consumer Safety SCCS Opinion on triclosan Antimicrobial Resistance. *Sci. Comm. Consum. Saf. SCCS* **1251**(09), 12.
- EuroStat, 2016. Population par niveau d'éducation atteint, sexe et âge (%) - indicateurs principaux.
- FAO, 2016. Les avantages nutritionnels des légumineuses, 2.
- FAO, s. d. LES BIENFAITS POUR LA SANTÉ DES LÉGUMINEUSES.
- FAO, s. d. LES LÉGUMINEUSES CONTRIBUENT À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE.
- FAO, 2011. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1-79.
- Farah B. & Ildevert R., 2015. *Jeux de texture, la pâtisserie autrement*, Québec, 125.
- Farris S. & Piergiovanni L., 2008. Effects of ingredients and process conditions on « Amaretti » cookies characteristics. *Int. J. Food Sci. Technol.* **43**(8), 1395-1403.
- Farris S. & Piergiovanni L., 2009. Optimization of manufacture of almond paste cookies using response surface methodology. *J. Food Process Eng.* **32**(1), 64-87.

- FranceAgriMe, 2015. Qualité des blés biscuitiers français BLÉS BISCUITIERS : UN SEGMENT DE MARCHÉ SPÉCIFIQUE.
- Franck L., 1979. Les Prix.
- Gao Y., Janes M.E., Chaiya B., Brennan M.A., Brennan C.S. & Prinyawiwatkul W., 2017. Gluten-free bakery and pasta products: prevalence and quality improvement. *Int. J. Food Sci. Technol.* **2020**, 19-32.
- García B.E. & Lizaso M.T., 2011. Cross-reactivity syndromes in food allergy. *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.*
- Gobbetti M. & Gänzle M., 2013. *Handbook on sourdough biotechnology*, Handbook on Sourdough Biotechnology, 1-298.
- Gomaa A. & Boye J.I., 2013. Impact of thermal processing time and cookie size on the detection of casein, egg, gluten and soy allergens in food. *Food Res. Int.* **52**(2), 483-489.
- Gómez M., Ruiz-París E. & Oliete B., 2010. Influence of flour mill streams on cake quality. *Int. J. Food Sci. Technol.* **45**(9), 1794-1800.
- Han E., janvier-15-2018. 5 Vegan Substitutes for Eggs in Baking | Kitchn. <https://www.thekitchn.com/5-vegan-substitutes-for-eggs-in-baking-tips-from-the-kitchn-136591>, (15/01/2018).
- Hojjatoleslami M. & Azizi M.H., 2015. Original Article Impact of Tragacanth and Xanthan Gums on the Physical and Textural Characteristics of Gluten-free Cake. *Nutr. Food Sci. Res.* **2**(2), 29-37.
- Institut de la Francophonie pour le Développement Durable, 2016. Accord de Paris sur le climat, 44.
- Institut wallon de l'évaluation de la prospective et de la statistique, août-19-2018. Dynamique des emplois et des travailleurs en Wallonie - Iweps. <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/dynamique-emplois-travailleurs/>, (19/08/2018).
- ISSP, 2015. ISP - ENQUÊTE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE 2014-2015.
- Karoui R., 2015. Le Séchage. http://tech-alim.univ-lille1.fr/sechage/co/publiweb_Sechage.html, (09/08/2018).
- Kleine-Tebbe J. & Jakob T., 2017. *Molecular allergy diagnostics: Innovation for a better patient management*, Molecular Allergy Diagnostics: Innovation for a Better Patient Management, 1-531.
- Krewski D., Yokel R.A., Nieboer E., Borchelt D., Cohen J., Kacew S., Lindsay J., Mahfouz A.M. & Rondeau V., 2009. *Human Health Risk Assessment For Aluminium, Aluminium Oxide, and Aluminium Hydroxide*, Department of Epidemiology and Community Medicine, Faculty of medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada, NIH Public Access, 1-269.

- Lavelle C., Blecker C., Danthine S. & ..., 2014. *Science culinaire : Matière, procédé, dégustation*, Belin.
- Leclerc M. (LSA), août-29-2017. Les 10 tendances alimentaires US de l'année... <https://www.lsa-conso.fr/les-10-tendances-alimentaires-us-de-l-annee-selon-whole-foods-market,252435>, (29/08/2017).
- Lenaers E. & Verstappen K., 2017. TENDANCES ALIMENTAIRES 2017 EN BELGIQUE. *Rapp. Weber Shandwick*. <http://webershandwick.be/wp-content/uploads/2017/03/2017-Tendances-Alimentaires-en-Belgique.pdf>, (29/08/2017).
- Lin M., Tay S.H., Yang H., Yang B. & Li H., 2017. Development of eggless cakes suitable for lacto-vegetarians using isolated pea proteins. *Food Hydrocoll.* **69**, 440-449.
- Liu X., Mu T., Sun H., Zhang M., Chen J. & Fauconnier M.L., 2018. Influence of different hydrocolloids on dough thermo-mechanical properties and in vitro starch digestibility of gluten-free steamed bread based on potato flour. *Food Chem.* **239**, 1064-1074.
- Manley D., 2011. Deposited soft dough and sponge drop biscuits. *In: Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies: Fourth Edition*. Elsevier, 347-352.
- Mariotti M., Lucisano M., Ambrogina Pagani M. & Ng P.K.W., 2009. The role of corn starch, amaranth flour, pea isolate, and Psyllium flour on the rheological properties and the ultrastructure of gluten-free doughs. *Food Res. Int.* **42**(8), 963-975.
- Markal, février-23-2018. Informations Nutritionnelles - farine de souchet. <https://informationsnutritionnelles.fr/farine-de-souchet-markal>, (23/02/2018).
- Mathai J.K., Liu Y. & Stein H.H., 2017. Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *Br. J. Nutr.* **117**(4), 490-499.
- Maurer K., 1996. Étude Rhéologique et texturale de dispersions alimentaires. Essai de quantification de leur complexité structurale au moyen du concept de géométrie fractale. 1-274.
- Méndez-Vilas A., I. M.S., T.C. P. & Chandrasekaran N., 2011. *Science against microbial pathogens : communicating current research and technological advances*, Formatex Research Center, 245-251.
- Mollier P., 2014. Les légumineuses, c'est la santé !
- Morgan A., Christine C., Eric F., Daniel J., Pierre R., José W. & Féverole L., s. d. Les protéagineux De la production à la valorisation.
- Newman L., août-12-2018. Experimental Design and Sensory Analysis. *Univ. Washing. State*. <https://public.wsu.edu/~rasco/fshn4202005/EDSA.pdf>, (12/08/2018).

- OMS et FAO, 2010. OMS | l'OMS et la FAO publient un rapport d'experts indépendants sur l'alimentation et les maladies chroniques. *WHO*.
- Oomah B.D. & Mathieu J.J., 1988. Functionality of Commercially Produced Wheat Flour Solubles in Cakes, Cookies, and Wieners. *J. Food Sci.* **53**(6), 1787-1791.
- Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, 2006. 10e révision de la Classification internationale des maladies. *J. Off. l'Union Eur.* <http://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>, (19/08/2018).
- Osterwalder A., Pigneur Y. & Porgeauc E., 2011. *Business model nouvelle génération : un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers*, Pearson, 288.
- Otto G., Lamote A., Deckers E., Dumont V., Delahaut P., Scippo M.L., Pleck J., Hillairet C. & Gillard N., 2016. A flow-cytometry-based method for detecting simultaneously five allergens in a complex food matrix. *J. Food Sci. Technol.* **53**(12), 4179-4186.
- Ozawa K. & Kato Y., 2002. Allergenic activities of the various cooked eggs and processed foods supplemented with egg estimated by the amount of salt soluble ovomucoid. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi* **49**(3), 145-154.
- Patel A. & Bahna S.L., 2016. Hypersensitivities to sesame and other common edible seeds. *Allergy Eur. J. Allergy Clin. Immunol.*
- Perlemuter K., Montalescot G., Bassand J.P. & CHU de Besançon, 2009. Cours: Infarctus du myocarde. <http://www.besancon-cardio.org/cours/12-infarctusmyocarde.php#03>, (16/02/2017).
- Perrot C., 1995. Les protéines de pois : de leur fonction dans la graine à leur utilisation en alimentation animale. *INRA Prod. Anim.* **8**(3), 151-164.
- Pottier J. & De Praeter C., 2014. LA LÉGISLATION EUROPÉENNE RELATIVE À L'ÉTIQUETAGE: Update.
- Question Santé asbl, 2016. Alimentation équilibrée : comment organiser ses repas ? - Manger Bouger. <http://mangerbouger.be/Alimentation-equilibree-comment-organiser-ses-repas>, (31/08/2017).
- Rahman A.M.A., 2017. *Food Allergy: Methods of Detection and Clinical Studies*, CRC Press.
- Reenaers C., 2017. Allergies et intolérances alimentaires. Liège, 133.
- Romanchik-Cerpovicz J.E., Tilmon R.W. & Baldree K.A., 2002. Moisture retention and consumer acceptability of chocolate bar cookies prepared with okra gum as a fat ingredient substitute. *J. Am. Diet. Assoc.* **102**(9), 1301-1303.
- Rombouts I., Lagrain B. & Delcour J.A., 2012. Heat-induced cross-linking and degradation of wheat gluten, serum albumin, and mixtures thereof. *J. Agric. Food Chem.* **60**(40), 10133-10140.

- SciCom, 2017. AVIS 24-2017: Doses de référence pour les allergènes repris à l'annexe II du Règlement (UE) n° 1169/2011 du 25 octobre 2011, Afsca, Bruxelles.
- Search A., Patents S., Reference S. & Patents C., 1980. Milk replacer for baking containing isolated vegetable protein.
- Shao Y.Y., Lin K.H. & Chen Y.H., 2015. Batter and Product Quality of Eggless Cakes Made of Different Types of Flours and Gums. *J. Food Process. Preserv.* **39**(6), 2959-2968.
- Sharma A., Verma A.K., Kumar Gupta R. & Dwivedi P.D., 2016. A Comprehensive Review on Mustard-Induced Allergy and Implications for Human Health. *Clin. Rev. Allergy Immunol.*
- Shevkani K. & Singh N., 2014. Influence of kidney bean, field pea and amaranth protein isolates on the characteristics of starch-based gluten-free muffins. *Int. J. Food Sci. Technol.* **49**(10), 2237-2244.
- Sicherer S.H. & Sampson H.A., 2018. Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *J. Allergy Clin. Immunol.* **141**(1), 41-58.
- Siegel M., Mutschler A., Boernsen B., Pietsch K. & Waiblinger H.U., 2013. Food matrix standards for the quantification of allergenic food ingredients using real-time PCR. *Eur. Food Res. Technol.* **237**(2), 185-197.
- SPF Economie, s.d. Augmentation de l'inflation des prix des produits alimentaires transformés.
- SPF Economie, novembre-27-2017. be.STAT. <https://bestat.economie.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=c1649c18-ea66-4286-9310-2413e74134f8>, (27/11/2017).
- SPF Economie, 2017. Rapport sur la conjoncture économique dans la distribution, 59.
- SPF Santé Publiques, janvier-14-2018. OGM autorisés | SPF Santé Publique. <https://www.health.belgium.be/fr/animaux-et-vegetaux/vegetaux/organismes-genetiquement-modifies-ogm/banques-de-donnees-ogm/ogm#article>, (14/01/2018).
- StatBel, 2016. Niveau d'instruction de la population. <http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/travailvie/formation/instruction/>
- Sun Y., Hayakawa S., Ogawa M., Fukada K. & Izumori K., 2008. No Title. *J. Agric. Food Chem.* **56**(12), 4789-4796.
- Survey Monkey, août-14-2018. Taille de l'échantillon de sondage – Évaluez le nombre de personnes à interroger. <https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size/>, (14/08/2018).
- Taylor J.R.N., Schober T.J. & Bean S.R., 2006. Novel food and non-food uses for sorghum and millets. *J. Cereal Sci.*

- Trashin S.A., Cucu T., Devreese B., Adriaens A. & De Meulenaer B., 2011. Development of a highly sensitive and robust Cor a 9 specific enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of hazelnut traces. *Anal. Chim. Acta* **708**(1-2), 116-122.
- Tsatsaragkou K., Gounaropoulos G. & Mandala I., 2014. Development of gluten free bread containing carob flour and resistant starch. *LWT - Food Sci. Technol.* **58**(1), 124-129.
- Turabi E., Sumnu G. & Sahin S., 2010. Quantitative analysis of macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens. *Food Hydrocoll.* **24**(8), 755-762.
- Verel A. (Kraft F.E., décembre-24-2017. Des farines pour améliorer le goût et la texture des biscuits. <https://www.semencemag.fr/entretien-selection-variete-ble-farine-biscuiterie.html>, [24/12/2017].
- Verma A.K., Kumar S., Das M. & Dwivedi P.D., 2013. A comprehensive review of legume allergy. *Clin. Rev. Allergy Immunol.* **45**(1), 30-46.
- Wang N. & Castonguay G., 2014. Effect of maturity on physicochemical and cooking characteristics in yellow peas (*Pisum sativum*). *Can. J. Plant Sci.* **94**(3), 565-571.
- Watts B., Ylimaki G., Jeffery L. & Elias L., s.d. MÉTHODES DE BASE POUR L'ÉVALUATION SENSORIELLE DES ALIMENTS.
- Witczak T., Juszczak L., Ziobro R. & Korus J., 2017. Rheology of gluten-free dough and physical characteristics of bread with potato protein. *J. Food Process Eng.* **40**(3), e12491.
- Wu S., Ricke S.C., Schneider K.R. & Ahn S., 2017. Food safety hazards associated with ready-to-bake cookie dough and its ingredients. *Food Control.*
- Yasuko K., Suginozawa K. & Fujiwara M., 2001. A Novel and Simple Method of Insolubilization of Ovomuroid in Cookies Prepared from Batter Containing Egg White. *Food Sci. Technol. Res.* **7**(1), 35-38.
- PUBLICATION DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N ° 8309 Recommandations nutritionnelles pour la Belgique Révision 2009, 2009.. *Sante*.
- Haricot blanc - Composition - Fiches santé et conseils médicaux, août-30-2017.. <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/nutrition-aliments/haricot-blanc/composition>, [30/08/2017].
- Pois chiche - Les espèces cultivées - Cultures & utilisation - Terres Univia, août-31-2017. . <http://www.terresunivia.fr/cultures-utilisation/les-especes-cultivees/pois-chiche>, [31/08/2017].
- Une analyse PESTEL de la grande distribution avec l'exemple de Carrefour, novembre-27-2017. . *Etudes Anal.* <https://www.etudes-et-analyses.com/blog/gestion-de-projet/analyse-pestel-grande-distribution-avec-exemple-carrefour-07-01-2016.html>, [27/11/2017].

PESTEL Analysis Of Belgium Politics Essay, 2013. . *UK Essays*.
<https://www.ukessays.com/essays/politics/pestel-analysis-of-belgium-politics-essay.php>,
[27/11/2017].

Les applications de la féculé - Féculé de Pomme de Terre BIO, décembre-25-2017.. *Org. Potato Starch*. <http://organicpotatostarch.eu/feculedepommedeterrebio/les-applications-de-la-fecule/>, [25/12/2017].

Tendance, que mangerons-nous demain ?, 2017.. *Process Aliment*. **1352**, 31-32.

Souchet comestible — Wikipédia, février-23-2018..
https://fr.wikipedia.org/wiki/Souchet_comestible, [23/02/2018].

12 MAI 2011. -Arrêté royal portant des mesures spécifiques de lutte contre le souchet comestible [*Cyperus esculentus* L.] et de prévention de sa propagation, 2011. .

ARRETE ROYAL du 29 AOÛT 1997 relatif à la fabrication et au commerce de denrées alimentaires composées ou contenant des plantes ou préparations de plantes, 1997. .
Arrete R. 161.

Comment calculer la taille de l'échantillon pour une étude de marché effectué à l'aide d'un sondage en ligne, août-14-2018. . *Interceptum*.
<https://interceptum.com/pci/fr/60981/67350/69868>, [14/08/2018].

Hunter Lab Color Scare Manual, 2008. . *Appl. Notes*.

Règlement [UE] N° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires, 2006.. *J. Off. l'Union Eur. du 20.12.2006 [JO L 364/5]*.

Règlement [CE] N° 889/2008 de la commission du 5 septembre 2008 portant modalités d'application du règlement [CE] n° 834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, 2008.. *J. Off. l'Union Eur.*

Règlement [UE] N° 1129/2011 de la commission du 11 novembre 2011 modifiant l'annexe II du règlement [CE] n° 1333/2008 du Parlement européen et du Conseil en vue d'y inclure une liste de l'Union des additifs alimentaires, 2011..

Rancimat 743 - manual, 2009.. *Manual*.

Règlement [UE] N° 1169/2011 Du Parlement Européen Et Du Conseil du 25 Octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, modifiant les règlements [CE] n o 1924/2006 et [CE] n o 1925/2006 du Parlement européen et du Conse, 2011.. *J. Off. l'Union Eur.*

Winter 2017 Economic Forecast | European Commission, août-19-2018. .
https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-forecasts/winter-2017-economic-forecast_en, [19/08/2018].

Population par lieu de résidence, nationalité, état civil, âge et sexe, 2018. . *Stabel*.
<https://bestat.economie.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=c1649c18-ea66-4286-9310-2413e74134f8>, [19/08/2018].

RÈGLEMENT [CE] N° 178/2002 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l’Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des proc, 2002. **9**, 1-29

Annexes

Annexe 1 : Composition des essais de cookies « pépites de chocolat »

	POUDRE DE CACAO	FARINE DE TEFF	ZEST CITRON VERT BIO	ARÔME CARAMEL	FÉCULE DE POMME DE TERRE	POUDRE À LEVER	FARINE DE COCO	GOMME GUAR	GOMME DE XANTHANE	FARINE DE CHATAÏGNE	AMIDON DE POIS	MATIÈRE GRASSE 75C	CASSONADE	MATIÈRE GRASSE 75B	FARINE DE RIZ BLANC	SUCRE DE CANNE	FARINE DE SOUCHET	DRAGÉE DE CHOCOLAT	SODIUM ACID PYROPHOSPHATE	PISANE® B9	SOY FLOUR	SPRAY-DRIED MALTODEXTRIN (18 DE)	TAPIOCA STARCH	CORN FLOUR	SALT	SODIUM BICARBONATE	AMMONIUM BICARBONATE	WATER	VANILLIN	CRYSTAL SUGAR	MARGARINE	POIDS (g)	N° ESSAIS/INGREDIENTS		
REF	10	19,	14,	0,	10,	0,	0,	0,	9,	13,	6,	9,	7,	0,	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
COSU	0	05	38	19	0	24	24	29	52	24	10	52	52	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
REF 1	10	14,	7,4	0,	10,	0,	0,	0,	9,	13,	6,	-	8,	0,	9,8	9,	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	84	7	20	39	25	25	30	89	75	33	-	90	20	9	89	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 2	10	15,	-	0,	10,	0,	0,	0,	10	13,	6,	-	7,	0,	10,	5,	15,	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	00	-	20	50	25	25	30	,0	90	40	-	90	20	0	00	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 3	10	-	-	0,	10,	0,	0,	0,	10	13,	6,	-	7,	0,	10,	5,	15,	5,0	15,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	20	50	25	25	30	,0	90	40	-	90	20	0	00	10	0	00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 4	10	-	-	0,	10,	0,	0,	0,	-	18,	6,	-	7,	0,	10,	5,	15,	10,	15,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	20	50	25	25	30	-	90	40	-	90	20	0	00	10	0	00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REF 5	10	-	-	0,	10,	0,	0,	0,	-	18,	6,	-	7,	0,	9,5	4,	14,	9,5	19,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	19	0	24	24	29	00	10	10	-	52	19	2	76	38	2	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 6	10	-	-	0,	10,	0,	0,	0,	-	18,	6,	-	7,	0,	14,	4,	7,1	9,5	14,	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	19	0	24	24	29	-	18,	6,	-	52	19	29	76	9	2	29	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 7	10	-	-	0,	10,	0,	0,	0,	-	18,	6,	-	7,	0,	14,	4,	7,1	9,5	14,	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	19	0	24	24	29	00	10	10	-	52	19	29	76	9	2	29	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 8	10	-	-	0,	15,	0,	0,	0,	-	16,	5,	-	6,	0,	14,	4,	6,5	8,7	-	6,5	13,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	-	-	17	72	22	22	26	-	51	59	-	90	17	85	37	9	3	-	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 9	10	-	-	0,	18,	0,	0,	0,	-	-	-	-	8,	0,	17,	5,	7,8	-	-	7,8	15,	6,6	10,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	0	-	-	21	81	26	26	31	-	-	-	-	36	21	76	22	9	-	9	67	9	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
REF 10	10	-	-	0,	17,	-	0,	0,	-	9,5	-	-	7,	-	16,	4,	6,6	-	-	6,6	14,	6,1	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	0	19	21	67	29	6	65	25	78	9	9	34	2	6									
REF 11	10	-	-	0,	18,	0,	0,	0,	-	-	-	8,	0,	17,	5,	7,8	-	-	7,8	15,	6,6	10,	-
	0			21	81	26	26	31				36	21	76	22	9			9	67	9	45	
REF 12	10	-	-	0,	18,	0,	0,	0,	-	-	-	8,	-	17,	5,	7,9	-	-	7,9	15,	6,7	10,	-
	0			21	85	26	26	31				38		80	24	1			1	71	0	47	
REF 13	10	-	-	0,	11,	0,	0,	0,	-	-	-	-	-	18,	5,	-	-	-	19,	16,	7,0	19,	-
	0			22	55	28	28	33						70	50				80	50	4	80	
REF 14	10	-	-	0,	11,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	18,	5,	-	-	-	19,	16,	7,0	19,	-
	0			22	55		55	33						70	50				80	50	4	80	
REF 14BIS	10	-	-	0,	12,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	17,	5,	-	-	16,	19,	-	7,0	18,	1,
	0			22	96		55	30						95	49			46	11		2	95	00
REF 15	10	-	-	0,	13,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	18,	5,	-	-	16,	19,	-	7,0	19,	0,
	0			22	03		55	30						04	51			54	20		6	04	50
REF 16	10	-	-	0,	13,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	18,	5,	-	-	16,	19,	-	7,0	19,	0,
	0			22	06		55	30						09	53			58	25		7	09	25
REF 17	10	-	9,9	0,	11,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	18,	5,	-	-	16,	9,9	-	7,0	19,	-
	0		5	22	49		55	33						61	47			42	5		1	70	30
REF 18	10	-	6,3	0,	14,	-	0,	0,	-	-	-	-	-	19,	7,	-	-	6,3	6,3	-	12,	12,	-
	0		7	28	72		70	42						12	01			7	7		75	75	0,
REF 19	10	-	15,	0,	7,0	-	-	0,	3,	1,8	-	-	-	-	-	-	19,	20,	15,	-	-	-	-
	0		23	13	4			04	45	3							29	30	23				0,
REF 20	10	-	11,	0,	7,8	-	-	0,	2,	-	-	-	-	-	-	-	21,	22,	11,	-	4,0	-	-
	0		27	14	9			05	03								41	53	27		6		0,
REF 21	10	-	9,3	0,	6,5	-	-	0,	3,	-	-	-	-	16,	-	-	17,	18,	9,3	-	1,6	-	-
	0		8	11	7			04	19					89			83	77	8		9		0,
REF 22	10	-	8,8	0,	10,	-	-	0,	3,	-	-	-	-	15,	-	-	16,	17,	8,8	-	3,0	-	-
	0		4	11	60			04	00					91			79	67	4		0		0,
REF 23	10	-	8,8	0,	10,	-	-	0,	3,	-	-	-	-	15,	-	-	16,	17,	8,8	-	3,0	-	-
	0		4	11	60			04	00					91			79	67	4		0		0,
REF 24	10	-	8,9	-	10,	-	-	0,	3,	1,6	-	-	-	16,	-	-	16,	17,	8,9	-	-	-	-
	0		3		72			04	04	1				08			97	86	3		36	6	25
REF 25	10	-	8,9	-	10,	-	-	0,	3,	1,6	-	-	-	16,	-	-	17,	17,	8,9	-	-	-	-
	0		7		77			04	05	2				15			05	95	7		36	8	26
REF 26	10	-	7,8	0,	14,	-	-	0,	-	-	-	-	5,	-	14,	-	-	14,	15,	7,8	-	2,3	-
	0		9	09	99			03					52		20			99	78	9	7		0,
REF 27	10	-	7,8	0,	14,	-	-	0,	-	-	-	-	5,	-	14,	-	-	14,	15,	7,8	-	2,3	-
	0		9	09	99			03					52		20			99	78	9	7		0,
REF 28	10	-	8,7	0,	11,	-	-	0,	-	-	-	-	-	15,	-	-	16,	17,	8,7	-	2,6	-	-
	0		6	11	74			04						77			64	52	6		3		35
REF 29	10	-	8,5	0,	13,	-	-	0,	-	-	-	-	-	15,	-	-	16,	17,	8,5	-	2,5	-	-
	0		8	10	43			14						45			30	16	8		7		0,
REF 30	10	-	9,9	0,	-	-	-	0,	-	-	-	-	-	17,	-	-	18,	19,	9,9	-	2,9	-	-
	0		1	12				16						84			83	83	1		7		0,
REF 31	10	-	16,	0,	11,	-	-	0,	-	-	-	-	-	19,	-	-	14,	16,	-	-	2,4	-	-
	0		40	10	48			03						68			76	40			6		0,
REF 32	10	-	16,	0,	11,	-	-	0,	-	-	-	-	-	19,	-	-	14,	16,	-	-	6,4	-	-
	0		21	10	35			03						46			59	21			9		0,

Annexe 2: Sélection sur base de descripteurs définis des cookies à comparer parmi un panel de cookies disponibles dans le commerce

	VISUEL	ODEUR	TEXTURE	SUCRÉ	SALÉ	ACIDE	AMER	CHOCOLAT	
SCHAR CHOCO CHIP COOKIES	Appétissant	Neutre	Sablonneux, léger, friable	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	
CÉRÉAL COOKIES AUX PÉPITES DE CHOCOLAT	Neutre	Neutre	Craquant, fibreux	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Pas assez	
GENEROUS MARTIN MATIN	Appétissant	Agréable	Moelleux, friable, fibreux	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Pas assez	
VALPIFORM COOKIES PÉPITE CHOC	Neutre	Pas agréable	Craquant, léger, friable, fibreux	Trop	Juste bien	Juste bien	Trop	Vraiment assez	pas
VIADÉLICEBIO COOKIES AMANDE CHOCOLAT	Appétissant	Neutre	Sablonneux, gras, léger, friable	Trop	Trop	Juste bien	Juste bien	Pas assez	
CHOCOLATE COOKIES - 365	Pas appétissant	Pas agréable	Léger, Friable	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	
CHOCOLATE COOKIES - DELACRE	Neutre	Agréable	Craquant, léger, friable	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Vraiment assez	pas
SOFT BAKED BIG CHUNKS - DELHAIZE	Pas appétissant	Neutre	Craquant, élastique	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Vraiment assez	pas
XL COOKIE CHOCO - MILKA	Appétissant	Agréable	Craquant, léger, friable	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Pas assez	
BRUT CHOCOLAT NOIR – LU GRANY	Appétissant	Pas agréable	Craquant, léger, friable	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Pas assez	
COOKIES PÉPITES DE CHOCOLATS - TOP BUDGET	Appétissant	Neutre	Craquant, léger, friable	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Vraiment assez	pas
COOKIES PÉPITES DE CHOCOLAT BAKE FREE	Appétissant	Agréable	Sablonneux, léger, friable	Trop	Juste bien	Juste bien	Juste bien	Juste bien	

DESCRIPTEURS	QUALITÉ
VISUEL	Appétissant – Neutre – Pas appétissant
ODEUR	Agréable – Neutre – Pas agréable
TEXTURE	Craquant – Sablonneux – Moelleux – Gras – Lourd – Léger – Friable – Adhérent – Élastique - Fribeux
SUCRE	Vraiment pas assez – Pas assez – Juste bien – Trop – Beaucoup trop
SALÉ	Vraiment pas assez – Pas assez – Juste bien – Trop – Beaucoup trop
ACIDE	Vraiment pas assez – Pas assez – Juste bien – Trop – Beaucoup trop
AMER	Vraiment pas assez – Pas assez – Juste bien – Trop – Beaucoup trop
CHOCOLAT	Vraiment pas assez – Pas assez – Juste bien – Trop – Beaucoup trop

Mix Cookies - Bake Free®

Mode de préparation



Attention ! Une feuille d'évaluation accompagne ce mode opératoire, il est important de lire tous les documents et de les prendre en parallèle au vu de répondre à certaines questions pendant la préparation.

Instructions

1. Verser le mix dans un récipient adapté
2. Ajouter au mix 70 ml d'eau et mélanger pendant 10 bonnes minutes (au début le mix n'a pas l'air de prendre mais courage)
3. Laisser reposer la pâte obtenue minimum 60 minutes au frais
4. Préchauffer le four à 200°C sur le mode chaleur tournante
5. Former des boules d'environ 30g ou couper la boule en 2, puis chaque morceau en 2. Recommencer jusqu'à obtenir 16 pâtons et bouler.
6. Poser les boules de pâte suffisamment espacées les unes des autres sur du papier sulfurisé
7. Écraser les boules de pâte à l'aide d'un verre ou de la paume de la main pour faire des disques de pâte d'environ 6 cm de diamètre ou 1 cm d'épaisseur.
8. Enfourer, idéalement sur une grille, pendant 12 minutes à 200°C
9. Laisser refroidir
10. Déguster!

Mix Cookies - Bake Free®

Mode de préparation



Attention ! Une feuille d'évaluation accompagne ce mode opératoire, il est important de lire tous les documents et de les prendre en parallèle au vu de répondre à certaines questions pendant la préparation.

Instructions

Verser le mix dans un récipient adapté

Ajouter au mix 70 ml d'eau et mélanger au robot ménagé pendant 5 minutes à vitesse moyenne

Laisser reposer la pâte obtenue minimum 60 minutes au frais

Préchauffer le four à 200°C sur le mode chaleur tournante

Former des boules d'environ 30g ou couper la boule en 2, puis chaque morceau en 2. Recommencer jusqu'à obtenir 16 pâtons et bouler.

Poser les boules de pâte suffisamment espacées les unes des autres sur du papier sulfurisé

Écraser les boules de pâte pour faire des disques de pâte d'environ 6 cm de diamètre ou 1 cm d'épaisseur.

Enfourner, idéalement sur une grille, pendant 12 minutes à 200°C

Laisser refroidir

Déguster!

Annexe 4 : Évaluation du mode opératoire du mix cookies

Évaluation de la préparation d'un mix pour cookies

L'objectif de cette évaluation est de confronter notre mode opératoire dans des conditions de préparations variables et externes au laboratoire via un panel composé de différentes personnes.

Nous vous remercions chaleureusement pour votre participation au test de notre mix pour cookies aux pépites de chocolat. Votre retour d'information nous permettra de confronter les instructions de mise en œuvre aux diverses réalités du terrain des utilisateurs/trices.

Consignes

Afin de structurer au mieux votre retour d'information, vous trouverez ci-dessous un questionnaire d'évaluation à remplir après la préparation des cookies.



Cependant, nous vous demandons de le lire attentivement avant de commencer.

Il vous sera demandé de préciser le temps global de préparation, de mélange, de repos et de cuisson ainsi que la température de votre four.

Nous vous demandons également de nous transmettre une photo de vos cookies après cuisson ainsi que de réserver 3 cookies à nous rendre en même temps que le questionnaire complété.

N'hésitez pas à nous contacter pour tous renseignements nécessaires.

Bon amusement !

Laurie & Matthieu

Laurie : laurie.mahy@student.uliege.be - 0473/39.47.76

Matthieu : matthieu.vancottom@student.uliege.be - 0476/20.31.40

Questionnaire d'évaluation

Nous vous remercions pour votre participation. N'oubliez pas de nous retourner ce questionnaire dans les délais impartis sinon, nous ne pourrions pas tenir compte de votre expérience et commentaires.

1. Mise en œuvre

1.1. Temps de réalisation

- Comment estimez-vous votre temps de préparation ?

Trop long

Juste bien

Rapide

- Quel temps estimeriez-vous comme l'idéal pour la réalisation de cookies-mix ?
..... minutes

1.2. Facilité de mise en œuvre

- Estimez-vous la recette facile à mettre en œuvre ?

Oui

Non

- La mise en œuvre de la recette demande-t-elle beaucoup de matériel ?

Oui

Non

1.3. Informations techniques

- Pouvez-vous préciser ?

	<i>Commentaires</i>	
<i>Temps de préparation global (de l'ouverture de l'emballage à la sortie du four sans la vaisselle)</i>		
<i>Temps de mélange</i>		
<i>Temps de repos</i>		
<i>Temps de cuisson</i>		
<i>Température du four</i>		
<i>Programme de cuisson utilise</i>		
<i>Marque/modèle du four</i>		

2. Instructions du mode opératoire

- Le vocabulaire utilisé vous semble-t-il compréhensible, adéquat ?

Oui

Non

Sinon, pouvez-vous lister les mots à adapter en donnant si possible une alternative ?

<i>Mot incompréhensible</i>	<i>Alternative</i>

- Les structures de phrases vous semblent-elles compréhensibles ?

Oui

Non

Sinon, pouvez-vous souligner les phrases en question ?

- Avez-vous trouvé des coquilles ? Si oui, pouvez-vous les entourer ?

3. Evaluation du résultat

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue visuel ?

Pas appétissant

Neutre

Appétissant

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue de l'odeur ?

Pas agréable

Neutre

Agréable

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue de la texture ?

Pas agréable

Neutre

Agréable

- Comment évaluez-vous les cookies d'un point de vue du goût ?

Pas agréable
Neutre
Agréable

- Avez-vous des commentaires concernant les cookies ?

4. Et vous ?

- A quelle tranche d'âge appartenez-vous ?

Moins de 12 ans
13 à 18 ans
19 à 25 ans
26 à 45 ans
46 à 65 ans
66 à 75 ans
76 ans et plus

- Etes-vous ?

Femme
Homme

- Comment estimez-vous votre niveau d'expertise culinaire ?

Base
Expert(e)
Top

- A quelle fréquence consommez-vous de cookies ?

Plusieurs fois par semaine
Quelque fois par mois
Moins d'une fois par mois
Jamais

- Consommez-vous des cookies « sans allergène/intolérant » ?

Plusieurs fois par semaine
Quelque fois par mois
Moins d'une fois par mois
Jamais

- Avez-vous lu toutes les consignes avant de commencer la préparation des cookies ?

Oui
Non

- Avez-vous des commentaires sur notre test, des suggestions ?

Annexe 5 : Liste des prix des ingrédients

INGRÉDIENTS	NOM COMMERCIAUX	PRIX (€/KG)
SUCRE CRISTALLISÉ	Sucre semoule Tirlemont	1,32
VANILLINE	Vanilline Sigma-Alderich	44,90
SEL DE CUISINE	SEI	0,99
FARINE DE RIZ BLANC	Vajra - Demeter	7,92
MATIÈRE GRASSE 75B ENCAPSULÉE	Kievit	3,10
AMIDON DE POIS	Nestar Instant - Cosucra	1,45
FÉCULE DE POMME DE TERRE	Anco	5,90
DRAGÉE DE CHOCOLAT	Chocolate for baking - chunks 45,4% dark - Callebaut	7,46
GOMME GUAR		
FARINE DE COCO	BioAgros	9,30
POUDRE À LEVER	Natali	32,14

Spécificités du produit

1. Identification

Code produit	Nom du produit		Code	Code Business Unit	Business unit
BF_C_VI	Cookies Mix			MICA	L&M

Nature du produit : Mix pour biscuit sec de type cookies

Description du produit : Mix pâtissier à reconstituer avec de l'eau pour réaliser une pâte à cookies

Liste des ingrédients : 20 % de dragées de chocolat noir (masse de cacao, beurre de cacao, arôme vanille naturel), matière grasse végétale (RSPO), sucre, farine de riz, fécule de pomme de terre, amidon de pois, farine de coco, poudre à lever (amidon de maïs, poudre à lever bicarbonate de sodium - E500 [ii], acidifiant : acide tartrique – E33), sel, émulsifiant : gomme de guar – E412, vanilline

Fonction du produit : Mix pâtissier à mettre en œuvre pour confectionner des cookies

Caractéristique internes : poudre sèche constituer des différents ingrédients

2. Caractéristiques physico-chimiques

Taux de matières grasses (MG) : 22 %

Humidité relative (HR) - à 20 °C

Ratio d'activité d'eau libre (AW) : 0,3

Consistance : poudre sèche

3. Conservation et technologie envisagée

Conservation :

Durée de vie affichée en jours

DLUO : 360 jours entre 15 et 25C°


Traitements :

Pasteurisé Durée : Température maximale :°C

Stérilisé Durée : Température maximale :°C

Autre À préciser :Durée :Température maximale :°C

Annexe 6 : Cahier des charges « Produit »

	<p>Cahier des charges « Produit »</p> <p>- Baking Free: Mix Cookies -</p>	<p>Responsable :</p> <p style="text-align: center;">L & M</p>
<p>Réf Produit : BF_C_V1</p>	<p>Nom du Produit : Cookies Mix</p>	

Les différents poids qui existent du produit :

Densité apparente : 0,60 à 20 C°

Densité tassée : 0,75 à 20 C°

Le poids existant en g: 520 g

1. Typologie du produit

- Aqueuse
- Grasse
- Émulsion
- Autres à préciser : poudre

2. Analyse de résultats / prévisions

S'agit-il d'un produit existant

Oui

Non

Si existant, préciser l'ordre d'importance du produit :

Tonnage X par an

CA X € /an

3. Divers

Les conservateurs / antioxydant utilisés

Nom du Conservateur	Code du Conservateur	Dose	Rôle
-	-	-	-

Les Émulsifiants / Stabilisant utilisés

Nom de l'émulsifiant	Code de l'émulsifiants	Dose	Rôle
Gomme de guar	E412	0,5 %	Emulsifiant Stabilisant

Épaississants / Gélifiants utilisés

Nom de l'épaississant	Code de l'épaississant	Dose	Rôle
-	-	-	-

Les acidifiants utilisés

Nom de l'acidifiant	Code de l'acidifiant	Dose	Rôle
Bicarbonate de sodium	E500 (ii)	0,25 %	Agent levant
Acide tartrique	E334		Acidifiant

Les arômes utilisés

Nom de l'arôme	Code de l'arôme	Dose
Vanilline	-	0,22 %

Les colorants utilisés

Nom du colorant	Code du colorant	Couleur	Hydrophiles/hydrophobes	Dose
-	-	-	-	-

Annexe 7 : Séance de créativité : packaging Cookies

➤ Introduction

Pour notre projet de mix « cookies » nous recherchons un packaging qui répondent à fonctions primaires et secondaires listées dans le cahier de charge fonctionnel. Nous souhaitons profiter de ce projet pour ouvrir le champ de notre recherche du packaging le plus adéquat en passant par un processus structuré de créativité.

➤ Problématisation

- Situation problématique

Trouver un emballage alimentaire pour un mix pâtissier qui soit attrayant, pratique pour le consommateur, permet sa réutilisation et tient compte de l'impact sur l'environnement.

- Exploration de la question

Questions

- Pour Qui : consommateur cible
- Quoi : packaging adéquat
 - Donner des informations
 - Mix : législation, en quoi notre mix est différent (démarche/projet)
 - Cookies : conservation, mode de préparation
 - Empreinte écologique : LCA, RSPO, différents label...
 - Attrayant, démarquer des concurrents
- Pour quand : fin juin 2018
- Où : Terra
- Combien : 2.500/6 mois
- Comment (? moyens disponibles) :
 - Equipe de 2 personnes
 - Séance de créativité
 - Analyse de la concurrence, de ce qui existe sur le marché
 - Test consommateur (pdt analyses sensorielles)
- Pourquoi : → cf. cahier de charge fonctionnel

- Cadrage de la question

Segment cible : *Une mère de famille âgée entre 26 et 50 ans vivant en couple et ayant au moins un enfant. Elle cuisine pour toute la famille. Même si son niveau d'étude peut varier, son niveau de vie peut être considéré comme aisé. Elle est allergique/intolérante ou sensible à la problématique des allergènes au lait et céréales contenant du gluten (informations récoltées lors d'une enquête de consommation).*

Personna

- Laura, 35 ans, cohabitant, 2 enfants (3 et 6 ans), RH manager, Brabant wallon
- Buts clés
 - *Assurer une cuisine sans lait de vache pour son cadet*
 - *Avoir une cuisine saine et équilibrée*
 - *La cuisine doit être un espace fonctionnel*
 - *La confection du repas doit prendre moins de 45 min*
- Frustrations
 - *Rêve d'une alimentation non industrielle, saine et locale*

- *Aimerait perdre quelques kilos*
 - *Peu de reconnaissance de sa famille*
 - Marques repères
 - Galler
 - Innocent
 - Ecover
 - Jacqmotte
 - Personnalité
 - Introvertie-Extravertie : extravertie
 - Analytique-Créative : analytique
 - Conservatrice-Libérale : moit/moit
 - Passive-Active : active
 - Comportements
 - Temps passé en cuisine par semaine : -
 - Intérêt pour la cuisine : +++
 - Connaissance & expérience culinaire : ++
 - Goût pour l'expérimentation : +
 - Réception d'invités : +++
 - Equipement de cuisine : ++
 - Technologie
 - Internet : ++
 - Matériel & Software : -
 - Applications mobiles : ++
 - Réseaux sociaux : +++
 - Histoire de cuisine
 - Laura aimerait passer moins de temps dans sa cuisine. Cependant, l'allergie de son cadet lui demande du temps et de l'énergie pour cuisiner des plats et des collations adéquats.
 - Elle n'a pas trop confiance dans les plats préparés. Elle préférerait les confectionner d'A à Z sur base d'une recette.
 - Elle s'inspire énormément de livres de cuisine, car elle n'est pas spécialement créative.
- Question motivante
Emotionnelle, motivante et ambitieuse
Comment emballer notre mix cookies pour faire craquer les consommateurs de cookies ?
- Divergence
- Imprégnation
Portrait chinois : si notre emballage était
 - Fruit
 - Noix de coco : solide, ne s'ouvre pas facilement
 - Litchi/Longane : petite écaille, semble solide
 - Melon, facile à transporter, plus facile à ouvrir que la noix de coco
 - Ananas : facile à découper, résistant au choc, feuilles facilement manipulables
 - Animal
 - Chiwawa : facilement mettre dans son sac/animal à transporter dans un sac avec la tête qui dépasse.

- Poule : distributeur à cookies
 - Tortue : carapace qui les protèges, la tête pour sortir/entrer en fonction des dangers/situations
 - Oursin : version marine du litchi
 - Chanson
 - Je ne suis pas un héros : parce que pas d'avoine
 -
 - Superpouvoir
 - Force : résister à toutes les contraintes
 - Élastique : adapter au contenu mix/cookies
 - Invisibilité : transparence, voir le contenu, voir ce que l'on propose aux gens
 - Marque de voiture
 - Fiat 500 & XL : parce qu'il existe différents modèles
 - Mini : idem mais plus image qualité
 - 4x4 : peut aller partout
 - Voiture avec remorque : extension pour cookies.
- Libération
Image proche du problème
Croissement (liste de mots de Kent & Rosanoff)

Liste des mots de KENT & ROSANOFF

1	table	26	souhait	51	tige	76	amer
2	foncé	27	rivière	52	lampe	77	marteau
3	musique	28	blanc	53	rêve	78	assoiffé
4	maladie	29	beau	54	jaune	79	cité
5	homme	30	fenêtre	55	pain	80	carré
6	profond	31	rude	56	justice	81	beurre
7	doux	32	citoyen	57	garçon	82	docteur
8	nourriture	33	pied	58	lumière	83	bryant
9	montagne	34	araignée	59	santé	84	voleur
10	maison	35	aiguille	60	bible	85	lion
11	noir	36	rouge	61	mémoire	86	joie
12	mouton	37	sommeil	62	brebis	87	lit
13	confort	38	colère	63	bain	88	lourd
14	main	39	tapis	64	chaumière	89	tabac
15	court	40	fille	65	rapide	90	bébé
16	fruit	41	eau	66	bleu	91	lune
17	papillon	42	laborieux	67	affamé	92	ciseaux
18	lisse	43	sûr	68	prêtre	93	tranquille
19	commande	44	terre	69	océan	94	vert
20	chair	45	trouble	70	tête	95	sel
21	tendre	46	soldat	71	poêle	96	rue
22	sifflet	47	choux	72	long	97	roi
23	femme	48	dur	73	religion	98	fromage
24	froid	49	aigle	74	whisky	99	bouton
25	lent	50	estomac	75	enfant	100	effrayé

- Table : stable

- Foncé : noir
- Musique : ouverture sonore
- Maladie : hygiène, scellage
- Homme : force
- Profond : extensible, grande capacité
- Doux : emballage fourrure, cheveux
- Nourriture : emballage mangeable
- Montagne : pic, pointu, pierre
- Maison : système porte/fenêtre
- Noir : écriture blanche, contraste
- Mouton : laine, crolle
- Confort : canapé, tissu
- Main : Préhsensible
- Court :

■

Consultant visuel : et si notre emballage était Johnny ?

- Le saut créatif
- Hyper créativité
Reprise des idées pour les approfondir
- Convergence
- Triage des idées
Ouverture, audace, acceptation, et si..., et pourquoi pas...
Combiner des idées
- Sélection des idées
Liste courte d'idées définies
- Avocat de l'ange
Expliquer, ce que j'aime, ce qui pourrait être améliorer
- APRO
Avantages actuels
Potentiels d'avenir
Réserves / Craintes
Options
Sélection des OD
 - Grilles d'évaluation
 - Critères CEUF (Originalité, Efficacité, Utilité et Faisabilité)
 - Nouveaux critères
 - Matrice marché / produit
- Planning
- Conclusion

Liste des fonctions primaires et secondaires

- Primaires

- Contenir la quantité définie de poudre (à préciser suivante le produit et par rapport au nombre de pièces de produit fini. Ex 500g pour 20 biscuits ou 600g pour 1 cake pour 5 personnes).
- Etre imperméable à l'eau.
- Préserver les qualités fonctionnelles jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies à température ambiante (t°C max ?) et à l'abri de l'humidité (? HR).
- Etre adapté au système de remplissage sélectionné.
- Satisfaire aux normes d'emballage pour les denrées alimentaires.
- Etre conçu dans l'application de la règle des 10 R⁷⁷.

- Secondaires

- Préserver les qualités organoleptiques jusqu'à la DLUO aux conditions de stockage définies.
- Pouvoir être reconverti après préparation du produit en conditionnement de transport du produit fini.
- Etre inviolable avant la première ouverture
- Etre facilement manipulable
- Pouvoir se ranger debout
- Résister à la chute d'hauteur de femme
- Avoir une esthétique attirante et en cohérence avec notre gamme
- Permettre la décoration avec le plus grand facing possible
- Optimiser l'espace de rangement dans l'emballage secondaire
- Générer un minimum de volume et de poids mort
- Avoir un diamètre d'ouverture aussi grand que possible pour faciliter le remplissage
- Résister aux contraintes normales pour protéger le produit fini lors de son transport (ex. cartable)
- Etre compartimentable (si besoin de remettre en poudre différents ingrédients à différents moments – ex macaron : l'alternative au blanc d'œuf doit être remis en œuvre et battu en neige et puis seulement incorporer à l'appareil).
- Etre refermable (dans le cas de non utilisation de tout le mix)
- Aider à la préparation (faciliter le dosage, versage...)

⁷⁷ Règle des 10R (Pascal Léonard)

Réfléchir dès la conception aux impacts environnementaux

Retirer l'inutile

Réduire ce qui n'est pas nécessaire

Réutiliser les emballages ménagers et industriels

Recycler si c'est possible

Récupérer l'énergie potentielle et valoriser la fin de vie

Remplacer les matériaux et/ou les énergies

Repenser le packaging pour optimiser l'utilisation

Relativiser les impacts directs sur l'ACV après le changement

Rendre confiance en informant l'utilisateur

Annexe 8: Formulaire de réponse de la séance des tests hédoniques

+ C.Q. 003:1 N.O. 0093 PAGE 00:1/005 +

Faisons connaissance

*Merci de cocher la case correspondant à votre âge !

< 12 ans

13 à 18 ans

19 à 25 ans

26 à 45 ans

46 à 65 ans

66 à 75 ans

>76 ans

*Indiquez votre sexe

Féminin

Masculin

*Indiquez votre fréquence de consommation du biscuit COOKIES

Plusieurs fois par semaine

Quelques fois par mois

Moins d'une fois par mois

Jamais

*Précisez le type d'alimentation qui vous correspond le mieux?

Non spécifique

Bio

Facilitant la digestion (sans gluten, sans lactose...)

Végétarien

Intolérances/Allergies alimentaires

Vegan

Raisons d'ordre religieuse

Spécifiques à certaines maladies

Autres:

+ +

APPRECIATION DU GOÛT

Classez de 1 à 3 ces produits selon vos préférences de goût
du plus apprécié(1) au moins apprécié(3)

(les ex aequo ne sont pas acceptés)

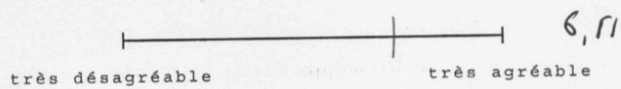
TMA GP Bio

764 863 392

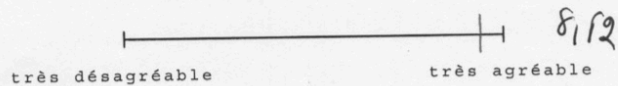
2:13

Pour chaque produit, donnez votre appréciation sur le goût

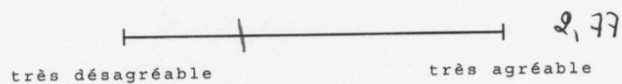
764



863



392



Avez-vous un commentaire ? (Veuillez écrire en MAJUSCULE)

+

+

C A R A C T E R I S A T I O N

Pour ce produit, donnez votre appréciation sur l'aspect ...

*visuel 764 TICA

Pas appétissant Neutre Appétissant

*odorant 764

Désagréable Neutre Agréable

*texture 764

Désagréable Neutre Agréable

*goût 764

Désagréable Neutre Agréable

Consideriez-vous ce produit comme un ...?

764

* un cookies

* un biscuit

Avez-vous un commentaire ? (Veuillez écrire en MAJUSCULE)

Faisons connaissance

*Merci de cocher la case correspondant à votre âge !

- < 12 ans
- 13 à 18 ans
- 19 à 25 ans
- 26 à 45 ans
- 46 à 65 ans
- 66 à 75 ans
- >76 ans

*Indiquez votre sexe

- Féminin
- Masculin

*Indiquez votre fréquence de consommation du biscuit COOKIES

- Plusieurs fois par semaine
- Quelques fois par mois
- Moins d'une fois par mois
- Jamais

*Précisez le type d'alimentation qui vous correspond le mieux?

- Non spécifique
- Bio
- Facilitant la digestion (sans gluten, sans lactose...)
- Végétarien
- Intolérances/Allergies alimentaires
- Vegan
- Raisons d'ordre religieuse
- Spécifiques à certaines maladies
- Autres:

+

+

CARACTERISATION DU COOKIES

Pour ce produit, donnez votre appréciation sur l'aspect ...

*visuel 392 BIO

Pas appétissant Neutre Appétissant

*odorant 392

Désagréable Neutre Agréable

*texture 392

Désagréable Neutre Agréable

*goût 392

Désagréable Neutre Agréable

Consideriez-vous ce produit comme un ...?

392

* un cookies

* un biscuit

Avez-vous un commentaire ? (Veuillez écrire en MAJUSCULE)

JE N'AIME PAS LA NOIX DE COCO.

+

+

APPRECIATION DU GOÛT

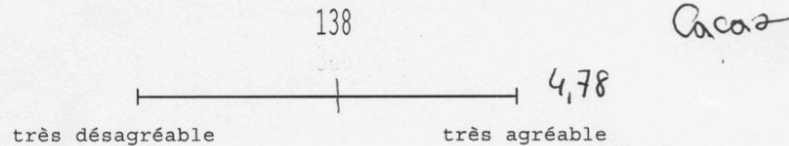
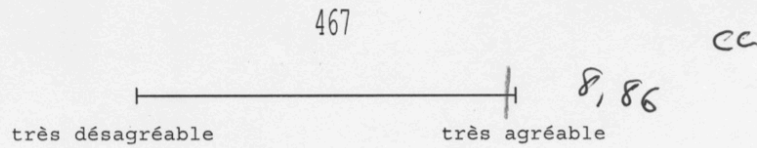
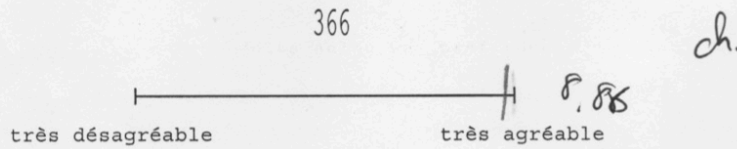
Classez de 1 à 3 ces produits selon vos préférences de goût
du plus apprécié(1) au moins apprécié(3)

(les ex aequo ne sont pas acceptés)

Ch CC Ca
366 467 138

1 2 3

Pour chaque produit, donnez votre appréciation sur le goût



Avez-vous un commentaire ? (Veuillez écrire en MAJUSCULE)

LE 138 EST UN PEU TROP
CHOCOLATE POUR MOI.

Annexe 9: Résultats analyse microbiologique

Lectures	30°C		30°C		30°C		30°C		30°C		37°C		44°C	
	PCA SM (24h)	PCA SM (36h)	MRS SM (24h)	MRS SM (36h)	VRBG SM (24h)	VRBG SM (36h)	YGC SM (24h)	YGC SM (36h)	MYP SM (24h)	MYP SM (36h)	Rapid Staph SM (24h)	rapid Staph SM (36h)	REC2 SM (24h)	REC2 SM (36h)
Ech 1	24	68	0	0	22	22	0	0	1	1	0	0	9 bleues	9 bleues
	28	70	0	0	21	21	0	0	1	1	0	0	9 bleues	9 bleues
Ech 2	25	75	0	0	19	19	0	0	0	1	0	0	10 bleues	10 bleues
	25	72	0	0	18	18	0	0	0	1	0	0	11 bleues	11 bleues
conc finale cfu/ml														
Ech 1		6,90E+03	<1E2		2,15E+03		<1E2		1,00E+02		<1E2			9,00E+02
Ech 2		7,35E+03	<1E2		1,85E+03		<1E2		1,00E+02		<1E2			1,05E+03
Dénombrer :	All		All		colonies roses - rouges		All		colonies roses		colonies noire		coliformes : c. Bleues // Ecoli: c. violettes à	
	Fiche Tech		Fiche Tech		Fiche Tech		Fiche Tech		Fiche Tech				Fiche Tech	
	Flore totale mésophil		Bact. Lactiques		Entero		Levures / moisissur		<i>Bacillus cereus</i>		<i>Staph aureus</i>		E. coli	

Annexe 10: Comparaison aux concurrents des valeurs nutritionnelles

Cookies sans au moins un allergène						
Caractéristique	sans gluten & sans lactose	sans gluten	sans gluten	sans gluten sans lactose	sans gluten	Moyenne
Marque	cereal	little treasure	chaque jour sans gluten (Leclerq)	céliane	schar	/
Energie	520,00	443,00	539,00	526,00	523,00	510
Lipides	26,00	21,30	31,00	32,20	28,00	28
Acides gras saturés	14,00	11,70	12,00	3,40	15,00	11
Glucides	66,00	54,90	58,00	48,90	62,00	58
Sucres	33,00	28,80	25,00	21,30	21,00	26
Fibres	3,00	0,04	0,80	4,10	2,80	2
Protéines	4,10	6,00	6,70	8,00	4,30	6
Sel	0,12	0,04	0,30	0,40	0,55	0
Mix pour cookies sans au moins un allergène						
Caractéristique	sans tous sauf oeuf	sans gluten	sans gluten	sans gluten	sans gluten	
Marque	Bons plaisirs	Betty Crockers	Bob red mill	Maizena	Simple mills	
Energie	480	412	403,85	406,00	454,55	431,3
Lipides	29	8,5	5,77	22,00	22,73	17,6
acides gras saturés	21	4,8	3,85	13,00	4,55	9,4
Glucides	47	79,7	82,69	48,00	63,64	64,2
Sucres	21	46,4	50,00	28,00	36,36	36,4
Fibres	4,09	0,7	3,85	5,80	4,55	3,8
Protéines	5,6	3,8	3,85	4,00	9,09	5,3
Sel	1,4	0,5		0,73	0,34	0,7
		ajout huile + oeuf		ajout beurre + oeuf	lait, vanille, beurre	
Cookies avec allergènes						

	grany	milka	delhaize	Bonne maman	Auchan	
Energie	504	500	507	514	516	508,2
Lipides	26	25,5	27	28	25,4	26,38
acides gras saturés	14	14	14,3	13	13,6	13,78
Glucides	61	61,5	59,1	57	62,7	60,26
Sucres	36	39	38,4	34	31,8	35,84
Fibres	2,9	1,8	4,1		3,6	3,1
Protéines	4,5	5,4	4,8	7	7,4	5,82
Sel	1,05	1,1	0,11	0,42	0,82	0,7
	Mix pour cookies avec allergènes					
Marque	Nestlé	Dr Oetker	Annie's	Betty crocker	Pillsbury	
Energie	434	533	434,78	414,63	428,57	449
Lipides	11,3	27	13,04	9,76	10,71	14,36
acides gras saturés	6,5	16	6,52	6,10	3,57	7,74
Glucides	75,4	65	73,91	78,05	78,57	74,19
Sucres	43,3	29	47,83	48,78	42,86	42,35
Fibres	4		0,00	2,44	3,57	2,50
Protéines	5,7	5,9	4,35	4,88	3,57	4,88
Sel	0,15	0,7	0,37	0,41	0,50	0,43
	70g beurre + oeuf	beurre	beurre + oeuf	beurre + oeuf	vanille beurre oeuf	

Annexe 11: Valeurs nutritionnelles des ingrédients

N°	Ingredients	Commercial name	Cal. Kcal0g	Fat	SAFA	Carb EU	Sugars	Fibres	Proteins	Salt (g)
0	Vide		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	Crystal sugar	Sucre semoule Tirlemont	400,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00
2	Vanillin	Vanilline Sigma-Alderich	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Water	Robinet (Terra)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
4	Salt	Salt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,25
5	Farine de riz blanc	Vajra - Demeter	350,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	7,00	0,00
6	Matière grasse 75B	Kievit	780,00	76,30	39,20	19,80	2,80	0,00	2,60	0,00
7	Amidon de pois	Nestar Instant - Cosucra	376,00	0,00	0,00	93,50	0,00	0,40	0,30	0,06
8	Fécule de pomme de terre	Anco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Dragée de chocolat	Chocolate for baking - chunks 45,4% dark - Callebaut	550,00	37,00	22,00	46,00	43,00		5,10	
10	Gomme guar		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Farine de coco	BioAgros	387,00	17,10	16,20	25,50	23,30	29,50	18,00	
12	Poudre à lever	Natali	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Annexe 12: Calcul des valeurs nutritionnelles pour le mix Bake Free

N° de test	T32	Mix	Biscuit						
	100g	500g	31,25g	kcal	Recommandations				% AR
Energie (kcal)	392,59	1962,95	122,68	122,68	2000	2000	20,00	6,13	6
Energie (Kj)	1641,03	8205,13	513,29	/					
Matières grasse (g)	20,55	102,75	6,42	57,80	30 %	600,00	6,00	9,63	10
dont Acides gras saturés (g)	11,42	57,10	3,57	32,12	10 %	200,00	2,00	16,06	16
Glucides (g)	35,68	178,40	11,15	44,60	50 %	1000,00	10,00	4,46	4
dont sucres (g)	26,17	130,85	8,18	32,71	10 %	200,00	2,00	16,36	16
Protéines (g)	3,33	16,65	1,04	4,16	10 %	200,00	2,00	2,08	2
Sel (g)	0,55	2,75	0,17	171,88	5g	5,00	0,05	3,44	3
Fibres (g)	1,61	8,05	0,50	0,50	25g	25,00	0,25	2,00	2

Annexe 13 Fiche des ingrédient

	063702EC SOUBRY POTATO STARCH 12X200G	Page: 1/3 Date: 12.09.2017 Ref:

01 General description

Made from 100% clean and healthy potatoes, without addition of other products such as maizestarch, arrowroot.

02 Ingredients

Ingrediënt	%
Potato starch	100

03 Chemical and physical analysis

Parameter	Target	Range	Test Method	Comments
Humidity	21,00%	Max.	2h, 130°C	
Ash content on DM	0,50%	Max.	4h, 900°C	

04 Microbiology

Micro-organism	n	c	m	M	
TVC	5	3	50000cfu/g	100000cfu/g	
Salmonella	5	0	absent/25g	absent/25g	
Yeasts	5	3	100cfu/g	1000cfu/g	
Moulds	5	3	100cfu/g	1000cfu/g	

05 Trace Elements/Pesticides/Heavy Metals/Mycotoxins

This product conform to legislative maximum levels in the EU.

Lead : max. 0,1ppm

Cadmium : max. 0,1ppm

Pesticides : EU legislation 396/2005 + all modifications

06 Organoleptic Description

Attribute	Description
Colour	Typical White colour
Flavour	Typical, without off-flavours
Odour	Typical, without off-flavours
Texture	Firm

07 Nutritional information

Parameter	per 100g (average)
Energy (kjoules)	1360kJ
Energy (kcal)	320kcal
Fat	0g
Fat - of which Saturated	0g
Carbohydrates	80g
Carbohydrates - of which sugars	4g
Fibre	0g
Protein (Nx6,25)	0g
Salt	0,01g

08 Dietary Needs

Dietary Condition	Suitable for Diet
-------------------	-------------------

THIS DOCUMENT WILL NOT BE UPDATED
 ALL INFORMATION IS CONSIDERED AS OWNED BY SOUBRY AND CAN NOT BE RELEASED WITHOUT
 PERMISSION IN ADVANCE



063702EC
SOUBRY POTATO STARCH 12X200G

Page: 2/3
 Date: 12.09.2017
 Ref:

Ovo Lacto Vegetarians	Yes
Vegan	Yes
Coeliac	Yes
Galactosaemia	Yes
Lactose Intolerance	Yes
Kosher Diet	Suitable but not certified
Halal Diet	Suitable but not certified

09 Food Intolerance data

Allergens	Yi	Ni	Yt	Nt	Comments
Eggs and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Soybeans and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Peanuts and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nuts and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milk and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Celery and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fish and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Crustaceans and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cereals containing gluten and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sesame seeds and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sulphur dioxide and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mustard and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Lupins and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Molluscs and products thereof	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yi/Ni = Included in the recipe Yes/No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yt/Nt = Traces may be found in product Yes/No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

10 Shelf Life

Un-opened: 12 months after production.

Remaining shelf-life upon delivery to be no less than 6 months.

11 Storage Conditions

Un-Opened	Min.10°C - max.30°C - max.50%RH
-----------	---------------------------------

12 Packaging

PRIMARY PACKAGING	
Packaging description	paper bag
Type of closure	glued
Lot code	Yes
Net weight	200,000g e
Ean-code	5410028637006
PRIMARY PACKAGING	
Packaging description	Corrugated box
Type of closure	glued

THIS DOCUMENT WILL NOT BE UPDATED
 ALL INFORMATION IS CONSIDERED AS OWNED BY SOUBRY AND CAN NOT BE RELEASED WITHOUT
 PERMISSION IN ADVANCE

	063702EC SOUBRY POTATO STARCH 12X200G	Page: 3/3 Date: 12.09.2017 Ref:

Lot code	Yes
Net weight	200,000g e
Ean-code	5410028637006
INTERMEDIATE PACKAGING	
Package description	Shrink
Netweight	2,400kg
Total of units	12
EAN-code	
PALLETISATION	
Packaging description	Euro CHEP
Dimensions	800mm x 1200mm
Plastic/wood	Wood
Units per layer	23,00
Number of layers	9
Units per pallet	207
Pallet height (mm)	1410
Pallet weight (pallet incl.) (KG)	582

13 Genetic Modification

We ensure that this product does not require GMO labelling as per the EU Regulations 1829/2003 and 1830/2003.

14 Irradiation

We ensure that the product/ ingrediënts have not been irradiated.

15 Legislation

This product and its labelling conforms to all current EU and Belgian food regulations

16 Supplier Details

Address	Verbrandhofstraat 51, B-8800 Roeselare, Belgium
Telephone number	(0032)-(0)51 22 23 20
Fax number	(0032)-(0)51 22 90 72
e-mail	Soubry@soubry.be
Telephone number in case of emergency	Available upon request

THIS DOCUMENT WILL NOT BE UPDATED
ALL INFORMATION IS CONSIDERED AS OWNED BY SOUBRY AND CAN NOT BE RELEASED WITHOUT PERMISSION IN ADVANCE

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA

Website: www.sigmaldrich.com

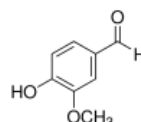
Email USA: techserv@sial.com

Outside USA: eurtechserv@sial.com

Product Specification

Product Name:
Vanillin - ReagentPlus®, 99%

Product Number: V1104
CAS Number: 121-33-5
MDL: MFCD00006942
Formula: C₈H₈O₃
Formula Weight: 152.15 g/mol



TEST	Specification
Appearance (Color)	White to Faint Yellow
Appearance (Form)	Powder or Crystals
Infrared spectrum	Conforms to Structure
Wavelength	344 - 350 nm
C = 0.005 g/l; 0.01 N NaOH (pH 12.3)	
Extinction Coefficient	≥ 24000
Wavelength	245 - 251 nm
Extinction Coefficient	≥ 8000
Carbon	62.2 - 64.1 %
Purity (GC)	≥ 98.5 %
Solubility (Turbidity)	Clear
C = 50 mg/ml (5%); Ethanol	
Solubility (Color)	Colorless to Very Faint Yellow

Specification: PRD.1.ZQ5.10000028310

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.

Vana®-Grasa 75B 058 RSPO SG

Microbiological

		<u>Limits</u>	<u>Method</u>
Total plate count 30°C	cfu/1 g	max 3000	ISO 4833:2003
E-coli	/1 g	absent	Mod.ISO 7251:1993/ ISO 16649-2:2001
Enterobacteriaceae	cfu/0,1 g	<1	ISO 21528-2:2004
Salmonella	/50 g	absent	Mod ISO 6579:2002/AOAC 996.08
Coag.pos.staphylococci/S.aur	/1 g	absent	ISO 6888-3:2003
Yeasts and Moulds	cfu/1 g	max 100	ISO 21527-2:2008

Heavy metals/Mycotoxins/Dioxins

Materials comply with current European legislation for maximum permitted levels of heavy metals.

- Materials comply with Regulation 2006/1881/EC*
- Food additives must comply with Regulation 2008/1333/EC*.

Foreign matter

Materials have passed a sieve and a metal detection of at least 4.0 mm Fe, 4.5 mm Non-Fe and 4.0 mm stainless steel.

Antimicrobial treatments

No irradiation treatments are applied to the materials or its components

Pesticides

- Materials comply with Regulation 396/2005/EC*.

GMO

This product does not contain any ingredient of GMO origin as mentioned in the EC Regulation No 1829/2003 on genetically modified food and feed and EC Regulation No 1830/2003 concerning the traceability and labeling of genetically modified organisms (amending Directive 2001/18/EC)

Packaging

Multilayer paperbags with poly-innerliner.

Shelf life

Product can be kept in the unopened packaging for 24 months, if stored cool, dry and away from strong odours and direct sunlight

* and subsequent amendments



Ref.: 20120717246 - 590678

INGRIZO NV
Polderdreef 133
9840 De Pinte
Tel : + 32 9 224 20 25
contact@ingrizo.com

Page 2 of 3

27-03-2015

Ingredients

Vana®-Grasa 75B 058 RSPO SG

Description

Fat Powder. Creamy/white powder.

This product contains RSPO-certified sustainable palm oil.

For food industry, not intended as an ingredient for food for infants under 12 months.

Composition

Refined palm oil, Glucose syrup, Vegetable protein, Emulsifier (E471), Free flowing agent (E551).

<u>Nutritional /Chemical values</u>	<u>Typical</u>	<u>Limits</u>	<u>Method</u>
Energy value /100g	3260 kJ (780 kcal)		Calculated
Fat	% 76.3	74.0 - 78.0	NPR 3168:2002
SATS	% 39.2		Calculated
MUFA	% 28.6		Calculated
PUFA	% 7.7		Calculated
TFA	% < 1		Calculated
Carbohydrates	% 19.8		Calculated
Mono- and disaccharides	% 2.8		Calculated
Protein (N*6.38)	% 2.6*		ISO 16634:2004
Ash	% 0.5		Modified FIL-IDF 27:1964/ 90:1979
Moisture	% 0.8	max 1.5	FIL-IDF 26A:1993
Fibre	% 0		Calculated
Sodium (Na)	% <0.1		Calculated

*) No milk protein in ingredients, milk protein used on same production line.

Physical

	<u>Typical</u>	<u>Limits</u>	<u>Method</u>
Scorched particles	disc	max A	ADPI



Ref.: 20120717246 - 590678

INGRIZO NV
Polderdreef 133
9840 De Pinte
Tel : + 32 9 224 20 25
contact@ingrizo.com

FrieslandCampina Kievit B.V.
Central office
Stationsplein 4, 3818 LE Amersfoort
P.O. Box 1551, 3800 BN Amersfoort
The Netherlands
Tel: +31(0)33 713 33 33
www.kievit.com
info.kievit@frieslandcampina.nl

Page 1 of 3

27-03-2015

Vana®-Grasa 75B 058 RSPO SG

Presence or absence of allergens

V75K58B0D 1012

Nr.		From Recipe*)		From internal cross-contamination
01	Eggs / products of these	-	-	
02	Peanuts / products of these	-	-	
03	Fish / products of these	-	-	
04	Gluten / products of these	-	-	
05	Crustaceans / products of these	-	-	
06	Lupine / products of these	-	-	
07	Milk (incl.Lactose) / products of these	-	+	max. 1000 mg/kg milk protein and max. 1000 mg/kg lactose
08	Nuts / products of these	-	-	
09	Celery / products of these	-	-	
10	Mustard / products of these	-	-	
11	Sesame / products of these	-	-	
12	Soy protein / products of these	-	-	
13	Sulfite (concentration \geq 10 mg/kg)	-	-	
14	Molluscs / products of these	-	-	

*) + = present, - = absent, ? = may contain traces Based on EU legislation

Remark concerning allergen from recipe:

04 Glucose syrup from wheat? No labelling acc. to 2011/1169/EC

Remark

- Production locations are allowed to use alternative methods as long as they are validated against the given international approved methods.
- Additional information regarding legal status, application and handling of the product will be supplied on request.

The above mentioned details are to the best of our knowledge true and accurate. Since conditions of use are beyond our control, any information and recommendation provided in this data sheet is without warranty or guarantee. Our products are permitted for use in most countries. It is our clients' responsibility to check the food legislation in their country with regard to the application of our products.



Ref.: 20120717246 - 590678

INGRIZO NV
Polderdreef 133
9840 De Pinte
Tel : + 32 9 224 20 25
contact@ingrizo.com

Page 3 of 3

27-03-2015

Product Sheet **Nastar®**



Tel +32(0) 69 44 66 00
Fax +32(0) 69 44 66 22

Email
sales@cosucra.com

visit our website :
<http://www.cosucra.com>

Nastar® is native pea starch from yellow peas. Nastar® is an ingredient extracted from the yellow pea, a natural and gluten free raw material.

Nastar® is a highly valuable native starch with Technical and Clean Label benefits (see "Solutions"). Nastar® can be incorporated in a wide range of Food Applications.

Guaranteed specifications (Analytical methods available on request)

Dry matter (D.M.) 90 +/- 2%

Composition based on D.M

Ash max 0.2%
Total carbohydrates 99 +/- 1%

Microbiology (expressed in CFU)

Enterobacteriaceae max 100/g
E. Coli max 10/g
L. Monocytogenes absent/25g
Moulds max 150cfu/g
Salmonella absent/375g
Aerobic plate count max 10.000/g
Yeasts max 150cfu/g

Characteristics

Gluten max 20 ppm
Heavy metals (Pb, Cd, Hg, As) max 0.5 ppm

Typical data (indicative values)

General Characteristics

Colour	white	Taste	neutral
Density - Tapped	0.80 kg/l	Viscosity	~ 450 BU
Granulometry	~ 95% < 200 µm		

Proposed labelling

Pea starch, (vegetable) starch.

Nutrition Labelling (values expressed per 100g commercial product)

Caloric Value (energy)	356 kcal, 1491 kJ	Fat	0 g
Carbohydrates	88.6 g (89 g) (1)	Protein	0.3 g
of which sugars	0 g	Salt	0.06 g
Dietary Fibre	0.4 g		

(1) Including dietary fibre with a caloric value of 2 kcal/g, conformed to EU directive 2008/100 & subject to local regulations

Certification

KOSHER & HALAL (on demand) certified ingredient.

Does not contain GMO's or GMO-derived components. Not produced using GMO-based technology (not concerned by EC 1829/2003 and EC 1830/2003).

Allergens

No labelling required according to EC legal requirements for Allergen Labelling (CE) N°1169/2011. In conformity with regulation (EC) N°828/2014 repealing regulation (EC) N°41/2009 concerning the composition and labelling of foodstuffs suitable for people intolerant to gluten.

Safety

Food grade, suitable for human consumption. Free from any harmful or toxic substances. This product is manufactured in an FSSC22000 certified company. Certification recognized by Global Food Safety Initiative (GFSI).

Shelf-life

2 years in original sealed bag under dry conditions (max 30°C, max 60% R.H.).

Packaging

Multi-layer paper bags 25 kg net on pallet.

Euro-pallet 750kg net (120X85X165 cm) (LengthxWidthxHeight cm).

SOLUTIONS

Natural



- GMO free (peas are not included in the EU GMO's register)

Technological



Gelling properties:

Nastar® has high gelling properties, enabling to improve the texture of multiple food application.

APPLICATIONS

- Gluten free foods
- Meat, poultry, fish and vegetarian
- Bakery and pastry
- Ready meals, canned food
- Instant soups and sauces
- Instant puddings and desserts

PRODUCTS

Nastar® : pea starch



CALLEBAUT

1831 BELGIUM 1911

811-E4-U71

Spécification de l'article selon la législation de l' UE

BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV
AALSTERSESTRAAT 122
9280 WIEZE - LEBBEKE
BELGIQUE

Spécification de l'article

Dénomination légale : Chocolat de couverture noir
Certification Certifié HALAL
Article : 811-E4-U71
Tarif Douanier EU : 1806.2010

Composition typique

pâte de cacao; sucre; beurre de cacao; émulsifiant: lécithine de soja; arôme naturel de vanille

Ingrédients Growing Great Chocolate: Cacao

Contact croisé d'allergènes possible au cours du process

Peut contenir : Lait

Conditionnement

	EAN	Poids net
UC	5410522513257	2,500 KG
CAR	5410522513240	20,000 KG

Forme	Callets
Quantité	2,5KG/UC
Quantité par boîte / sac / uni	8UC/CAR
Quantité par palette	30CAR/PAL
Quantité à commander	20 KG (ou multiple de)

Critères chimiques

			Méthode de référence
HUMIDITÉ	max 1 %		IOCCC1(1952)
MATIÈRE GRASSE	36,6 %	+/- 1,5	IOCCC14(1972)

Critères physiques

		Méthode de référence
VISCOSITÉ LINÉAIRE	1.291 - 1.540 mPa.s	IOCCC46(2000)
Granulométrie : max. 3 % de la matière sèche et dégraissée > 30 microns.		IOCCC38(1990)

Critères microbiologiques

		Méthode de référence
GERMES TOTAUX	max 5.000/g	ISO4833
LEVURES	max 50/g	ISO7954
MOISSISSURES	max 50/g	ISO7954
ENTEROBACTÉRIACEAE	max 10/g	ISO21528-2

Article : 811-E4-U71

BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV - Aalstersestraat 122

9280 LEBBEKE - WIEZE - BELGIQUE

Tél.: 053 73 02 11 Fax.: 053 78 04 63

pour le client 1353

811-E4-U71/EU/00000000

05.04.2018 09:35:29

p. 1 / 4

**CALLEBAUT**

BELGIUM 1911

811-E4-U71**Spécification de l'article selon la législation de l' UE**

Critères microbiologiques		Méthode de référence
COLIFORMES	max 10/g	ISO4832
E.COLI	absence/g	ISO16649-2
SALMONELLES	absence/25g	ISO6579

Barry Callebaut travaille avec la dernière version de la norme ISO des méthodes de référence, qui peut être trouvée sur le site de l'organisation internationale de normalisation <http://www.iso.org>.

Des méthodes alternatives sont également utilisées à la place de la norme de référence ISO après validation selon la norme ISO 16140 par un organisme de référence international reconnu (AOAC, Microval, AFNOR par exemple) et une étude interne de validation sur matrices cacao et chocolat.

Date limite d'utilisation optimale (DLUO)

24 Mois après la date de production

Informations nutritionnelles pour 100 g (valeurs calculées d'après les données bibliographiques)

VALEUR ÉNERGÉTIQUE	550 kcal	VITAMINE C ACIDE ASCORBIQUE	0,000 mg
VALEUR ÉNERGÉTIQUE AR	27,5 %	VITAMINE C ACIDE ASCORBIQUE AR	0,0 %
VALEUR ÉNERGÉTIQUE	2.303 kJ	VITAMINE D CALCIFERON	1,625 µg
MATIÈRE GRASSE TOTALE	36,6 g	VITAMINE D CALCIFERON AR	32,5 %
MATIÈRE GRASSE TOTALE AR	52,3 %	VITAMINE D (UI)	65
ACIDES GRAS SATURÉS	21,9 g	VITAMINE E ALFA-TOCOPHEROL	2,937 mg
ACIDES GRAS SATURÉS AR	109,7 %	VITAMINE E ALFA-TOCOPHEROL AR	24,5 %
ACIDES GRAS MONO-INSATURÉS	11,9 g	VITAMINE E (UI)	4
ACIDES GRAS POLYINSATURÉS	1,2 g	VITAMINE H BIOTINE	0,000 mg
ACIDES GRAS TRANS (AGT) TOTAUX	0,0 g	VITAMINE H BIOTINE AR	0,0 %
CHOLESTÉROL	0,0 mg	VITAMINE M ACIDE FOLIQUE	11,254 µg
GLUCIDES DISPONIBLES	45,5 g	VITAMINE M ACIDE FOLIQUE AR	5,6 %
GLUCIDES DISPONIBLES AR	17,5 %	VITAMINE K- PHYLLOQUINONES	0,000 µg
SUCRES (MONO+DISACCHARIDES)	42,8 g	VITAMINE K- PHYLLOQUINONES AR	0,0 %
SUCRES (MONO+DISACCHARIDES) AR	47,6 %	PHOSPHORE	162,6 mg
POLYOLS	0,0 g	PHOSPHORE AR	23,2 %
AMIDON	2,2 g	FER	12,67 mg
FIBRES ALIMENTAIRES	8,1 g	FER AR	90,5 %
PROTÉINES TOTALES	5,1 g	MAGNESIUM	102,7 mg
PROTÉINES TOTALES AR	10,2 %	MAGNESIUM AR	27,4 %
PROTÉINES DE LAIT	0,0 g	ZINC	1,43 mg
SEL	0,01 g	ZINC AR	14,3 %
SEL AR	0,2 %	IODE	0,00 µg
SODIUM	5,7 mg	IODE AR	0,0 %
ACIDES ORGANIQUES	0,69 g	CALCIUM	28,5 mg
ALCALOÏDES TOTAUX	0,52 g	CALCIUM AR	3,6 %
POLYHYDROXYPHENOLS	1,30 g	CHLORURE	8,59 mg
ALCOOL	0,00 g	CHLORURE AR	1,1 %
VITAMINE A RETINOL	14,647 µg	POTASSIUM	577,7 mg
VITAMINE A RETINOL AR	1,8 %	POTASSIUM AR	28,9 %

Article : 811-E4-U71

BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV - Aalstersestraat 122

9280 LEBBEKE - WIEZE - BELGIQUE

Tél.: 053 73 02 11 Fax.: 053 78 04 63

pour le client 1353

811-E4-U71/EU/00000000

05.04.2018 09:35:29

p. 2 / 4



CALLEBAUT

BEIGIUM 1911

811-E4-U71

Spécification de l'article selon la législation de l' UE

VITAMINE A (UI)	49	COPPER	3,29 mg
PROVITAMINE A BETA-CAROTENE	0,000 µg	COPPER AR	329,5 %
VITAMINE B1 THIAMINE	0,086 mg	MANGANESE	0,00 mg
VITAMINE B1 THIAMINE AR	7,9 %	MANGANESE AR	0,2 %
VITAMINE B2 RIBOFLAVINE	0,086 mg	FLUORIDE	0,10 mg
VITAMINE B2 RIBOFLAVINE AR	6,2 %	FLUORIDE AR	3,0 %
VITAMINE B3/PP NIACINE/NICOTIN	0,649 mg	SELENIUM	3,98 µg
VITAMINE B3/PP NIACINE/NICOTIN AR	4,1 %	SELENIUM AR	7,2 %
VITAMINE B5 ACIDE PANTOTHEN.	0,346 mg	CHROMIUM	51,89 µg
VITAMINE B5 ACIDE PANTOTHEN. AR	5,8 %	CHROMIUM AR	129,7 %
VITAMINE B6 PYRIDOXINE	0,043 mg	MOLYBDENUM	63,13 µg
VITAMINE B6 PYRIDOXINE AR	3,1 %	MOLYBDENUM AR	126,3 %
VITAMINE B12 CYANO-COBALAMINE	0,000 µg	CENDRES	1,47 g
VITAMINE B12 CYANO-COBALAMINE AR	0,0 %	ISOMALTULOSE	0,00 g

AR = apports de référence

Informations complémentaires sur les allergènes

PROTÉINES DE LAIT	1	NOISETTES, AMANDES	0
LACTOSE	1	HUILE DE NOISETTE, D'AMANDE	0
PRODUITS AUX OEUFS	0	AUTRES NOIX *	0
PROTÉINES DE SOJA	1	ARACHIDE	0
HUILE DE SOJA	1	HUILE D'ARACHIDE	0
LUPIN	0	SÉSAME	0
GLUTEN	0	HUILE DE SÉSAME	0
BLÉ	0	MOUTARDE	0
SEIGLE	0	SULFITE (E220 -> E227)	0
SARRASIN	0	VANILLINE	1
BOEUF	0	CÉLERI	0
PORC	0	ALCOOL	0
POULE	0	ASPARTAME	0
POISSON	0	FRUCTOSE	1
CRUSTACÉS ET COQUILLAGES	0	CONVIENT AUX VÉGÉTARIENS	1
MOLLUSQUES	0	CONVIENT AUX VÉGÉTALIENS	1
MAÏS	0		

Légende : 1 = Présent / apte 0 = Absent / inapte

Azo-couleurs **: E102,E110,E122,E123,E124,E129,E151,E154 et E155

Autres noix * : noix, noix pécan, noix de cajou, pistaches, marrons, noix macadamia, noix de Brésil.

"Convient aux végétaliens" est basé sur la liste des ingrédients mais ne prend pas en compte le contact croisé possible lors de la production.

Valeurs légales (calculées selon la UE Directive 2000/36/CE)

Matière sèche de cacao	56,0 %	+/-1,5
Matière sèche cacao dégraissé	19,4 %	+/- 1

Article : 811-E4-U71

BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV - Aalstersestraat 122

9280 LEBBEKE - WIEZE - BELGIQUE

Tél.: 053 73 02 11 Fax.: 053 78 04 63

pour le client 1353

811-E4-U71/EU/00000000

05.04.2018 09:35:29

p. 3 / 4



CALLEBAUT

BELGIUM 1911

811-E4-U71

Spécification de l'article selon la législation de l' UE

Valeurs légales (calculées selon la UE Directive 2000/36/CE)

Conditions de stockage

Entreposer le produit dans un local propre, sec (humidité relative max.70 %) et sans odeur.
Température de stockage: 12 - 20 °C

Certification cachère

Cachère Dairy

Certificat OK cachère disponible sur demande. Le statut cachère est confirmé sur l'emballage (seulement pour produits solides).

Imprimé le 05.04.2018 pour le client BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV

Yoko Vervliet

Article : 811-E4-U71
BARRY CALLEBAUT BELGIUM NV - Aalstersestraat 122
9280 LEBBEKE - WIEZE - BELGIQUE
Tél.: 053 73 02 11 Fax.: 053 78 04 63

pour le client 1353
811-E4-U71/EU/00000000
05.04.2018 09:35:29
p. 4 / 4

Retail



SALT

JOZO® SALT SEL DE CUISINE NATUREL

Les produits salins JOZO sont des produits variés aux possibilités multiples. L'assortiment JOZO est approprié aussi bien pour le consommateur individuel que pour la restauration et varie de divers sels de base aux sels 'super' dans de nombreuses variantes. Nos sels de base présentent des produits naturels d'une tradition riche. Ceux-ci proviennent de sources primordiales, rehaussent le goût et sont très purs et de qualité constante. Les grains fins font que nos produits salins peuvent être facilement épanchés. L'assortiment est composé entre autres de : JOZO avec iode, JOZO Bewust [Réfléchi] et JOZO Naturel.

DESCRIPTION DU PRODUIT

Nous conseillons JOZO sel de cuisine avec iode pour les consommateurs sans limitations médicales. L'iode est un élément important pour le corps et nous aide à rester dans une condition optimale. La part la plus importante d'iode que reçoit le corps humain provient du sel iodé. L'iode favorise la formation des hormones thyroïdiennes. Ces hormones sont importantes pour la croissance et le développement du système nerveux et pour le métabolisme. Elles régulent en outre l'émission d'énergie de toutes les cellules. Le sel de cuisine JOZO Naturel est le sel pur le plus connu. Le sel de cuisine JOZO Naturel peut être utilisé pour des recettes spéciales ou le sel pur à la préférence. Pensez par exemple à la conservation des aliments, des légumes en pots ou en boîtes, la mise dans la saumure de légumes et de viande, etc. Ce sel est approprié également pour les consommateurs qui sont hypersensibles à l'iode.

COMPOSITION comme typique

Type de sel: fine salt

Chlorure de Sodium (NaCl)	99,9 %*
dont sodium	39,0 %
humidité (H ₂ O)	< 0,05 %
antiagglomérant (E551)	< 0,15 %
antiagglomérant (E535) mesuré comme Fe(CN) ₆	< 10 mg/kg

* Basé sur sel pur séché

GRANULOMÉTRIE

La granulométrie du JOZO a été basée d'après l'étude des applications dans l'industrie alimentaire. Ci-dessous une indication des pourcentages de la granulométrie.

3 % < 125 micron
94 % de 125 à 600 micron
3 % de 600 à 1000 micron
0,1 % > 1000 micron

La granulométrie peut dévier suite à la démixtion pendant le transport et le stockage.

DENSITÉ

1300 kg/m³

Certified QM system,
HACCP integrated,
ISO 9001 / 14001,
IFS and BRC certified

Brussels nomenclature
2501.00.91
CAS registration No.
7647-14-5
Einecs-ident No.
231-598-3

AkzoNobel Functional
Chemicals B.V.
P.O. Box 25
7550 GC Hengelo OV
The Netherlands

www.akzonobel.com/
saltspecialties

Emergency:
tel: +31(0)570679211

UNITÉS DE LIVRAISON

SHAKER 600 gr. x 12

Article	5212
EAN (unité unique)	8715800002148
EAN (colis)	8715800002155
Palette	LPR euro bois 120 x 80 cm
Couche	5
Nombre per couche	13
Poids brut	518 kg
Poids net	468 kg

Tous les produits salins d'AkzoNobel Salt Specialties, destinés à l'utilisation dans les aliments, répondent au Standard for Food Grade Salt tel que nommé dans les directives du Codex Alimentarius: CX STAN 150-1985, Rev. 1-1997, Amend. 1-1999, Amend. 2-20011, Amend. 3-20061. Tous les produits sont sans gluten, pathogènes, allergènes, et ne comportent pas de micro-organismes et/ou de traces de mollusques (coquillages ou autres). Tous les produits sont absolument sans résidus de pesticides. L'HACCP est intégrée entièrement dans son système de qualité. AkzoNobel Salt Specialties est certifiée ISO, BRC et IFS. Toutes ses activités sont hébergées dans un système QSSE (Qualité, Santé, Sécurité et Environnement) fréquemment soumis à un audit.

Date de publication: 19-11-2013

Fiche technique du produit, date de version: 19-11-2013



FICHE TECHNIQUE
FARINE DE RIZ BLANCHE

18/04/2018



2) Requisiti chimici, fisici, organolettici.

Parametro	Valore fissato
Aspetto	Farinosa, esente da grumi asciutta e priva di sostanze estranee
Colore	Bianco
Odore	Tipico e granevole
Parassiti vivi	Assenti
Filth test	Inferiore a 5 N/50g
Umidità	Inferiore al 14 %
Ceneri	Inferiori al 0,7%
Grassi	Inferiori al 1.0%
Corpi estranei	Assenti
Punti neri	< 20 N/100 gr
Granulometria	
> 425 microns	5+/-2%
> 250 microns	30+/-5%
> 160 microns	45+/-10%
> 125 microns	10+/-5%
< 125 microns	10+/-2%

Micotossine	Limiti di legge
Pesticidi	Limiti di legge
Metalli pesanti	Limiti di legge

3) Requisiti microbiologici

Caratteristica	Unità di misura	Valore fissato
Carica microbica aerobica totale	UFC/g	Max 100.000
Enterobatteri	UFC/g	Max 500
Stafilococco aureo	UFC/g	Assente
Clostridi solfito-riduttori	UFC/g	Assente
Lieviti	UFC/g	Max 5000
Muffe	UFC/g	Max 5000
Bacillus cereus	UFC/g	Assente
Escherichia coli	UFC/1g	Assente
Salmonella	UFC/25g	Assente

4) Allergeni

Descrizione allergene	Presenza nel prodotto: SI/NO	Presenza su linea di produzione: SI/NO	Presenza nello stabilimento: SI/NO	Rischio di contaminazione accidentale: SI/NO
Cereali contenenti glutine (cioè grano, segale, orzo, avena, farro, kamut o i loro ceppi ibridati) e prodotti derivati.	NO	NO	NO	NO
Crostacei e prodotti a base di crostacei.	NO	NO	NO	NO
Uova e prodotti a base di uova.	NO	NO	NO	NO
Pesce e prodotti a base di pesce.	NO	NO	NO	NO
Arachidi e prodotti a base di arachidi.	NO	NO	NO	NO
Soia e prodotti a base di soia.	NO	NO	NO	NO
Latte e prodotti a base di latte (compreso lattosio).	NO	NO	NO	NO
Frutta a guscio cioè mandorle, nocciole, noci comuni, noci di acaaiù, noci pecan.	NO	NO	NO	NO
Sedano e prodotti a base di sedano.	NO	NO	NO	NO
Senape e prodotti a base di senape.	NO	NO	NO	NO
Semi di sesamo e prodotti a base di semi di sesamo	NO	NO	NO	NO
Anidride solforosa e solfiti in concentrazioni superiori a 10 mg/ka o 10 mg/l espressi	NO	NO	NO	NO
Lupino e prodotti a base di lupino	NO	NO	NO	NO
Molluschi e prodotti a base di molluschi	NO	NO	NO	NO

5) CERTIFICAZIONI AZIENDALI

- ISO 9001
- NO OGM
- ISO 22005 (TRACCIABILITA' DI FILIERA)
- BRC VERSIONE 7
- IFS VERSIONE 6
- AUTORIZZIAZIONE PRODUZIONI BIOLOGICHE: ENTE QCERTIFICAZIONE
- CERTIFICAZIONE SENZA GLUTINE
- CERTIFICAZIONE KOSHER

VAJRA

330, Brusselsesteenweg – 3090 Overijse

Contact: Olivia Vekens – qualite@vajra.be / kwaliteit@vajra.be