



« Excellence au service du
développement »



ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES
AGRONOMIQUES



Antananarivo



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME ET DU GRADE MASTER**

DOMAINE : SCIENCE DE L'INGENIEUR - SCIENCES AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

MENTION : INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

PARCOURS : GENIE DES PROCEDES ET TECHNOLOGIE DE TRANSFORMATION

*Méthodologie de tests de vieillissements
accélérés et évaluation de la qualité des
produits finis*

Cas de la Société JB Amboditsiry - ANTANANARIVO

Présenté et soutenu le 24 Mai 2018

Par ANDRIANINA Hanitriniaina Mamitiana



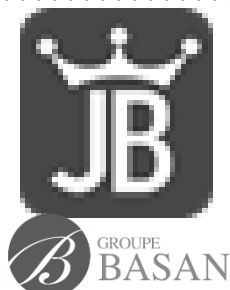
Promotion Fandriaka MISONGA



« Excellence au service du
développement »



ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME ET DU GRADE MASTER**

DOMAINE : SCIENCE DE L'INGENIEUR - SCIENCES AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

MENTION : INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

PARCOURS : GENIE DES PROCEDES ET TECHNOLOGIE DE TRANSFORMATION

***Méthodologie de tests de vieillissements
accélérés et évaluation de la qualité des
produits finis***

Cas de la Société JB Amboditsiry - ANTANANARIVO

Présenté et soutenu le 24 Mai 2018

Par **ANDRIANINA Hanitriniaina Mamitiana**

Devant les membres de jury composés de :

- **Président de jury : Dr Fanjaniaina FAWBUSH RAZAFIMBELO**
- **Tuteur professionnel : Mr Zo Ny Aina RANAIVOSON**
- **Examineur : Dr Bakar II**
- **Tuteur pédagogique : Dr Randrianary Jean-Baptiste RAMAROSON**



Promotion Fandriàka MISONGA

*« Mahefa ny zavatra rehetra aho, amin'ilay
mankahery ahy. » (Filipianina 4, 13)*

*« Je puis tout par celui qui me fortifie. »
(Philippiens 4, 13)*

*« I can do all this through him who gives me
strength. » (Philippians 4, 13)*

Dédicace

Je dédie ce travail

*A mes grands-parents,
A Dada sy Neny,
A ma petite sœur Fandresena,
A mes deux frères Naval et Nantenaina,
A toute ma famille,*

*En témoignage de ma profonde affection et mon éternelle
reconnaissance pour leur soutien inconditionnel.*

Aina ANDRIANINA

REMERCIEMENTS

A l'occasion de l'achèvement du présent mémoire, nous tenons à exprimer nos humbles et vifs remerciements à Dieu tout Puissant qui nous a donné les moyens, la force et le courage de mener à terme ce travail.

Pour leur grande contribution dans la réalisation de ce travail, nous tenons particulièrement à remercier :

- *Docteur Fanjanina FAWBUSI RAZAFIMBELO, Responsable de la Mention IAA, acceptez notre plus profonde gratitude pour nous avoir fait l'insigne honneur de présider le jury de notre soutenance,*
- *Monsieur Zo Ny Aina RANAIVOSON, Ingénieur agronome, Responsable référencement Matières premières et emballages de la Société JB, recevez notre plus grande reconnaissance pour nous avoir consciencieusement guidé dans notre travail,*
- *Docteur Bakar II, Enseignant-chercheur au sein de la Mention IAA, trouvez nos plus sincères remerciements pour avoir accepté d'être l'examineur interne du jury de notre soutenance,*
- *Docteur Randrianary Jean Baptiste RAMAROSON, Enseignant - chercheur au sein de la Mention IAA, recevez notre plus grand respect pour votre encadrement et vos conseils avisés qui ont permis l'achèvement de ce Mémoire.*

Nos remerciements vont également à :

- ❖ *Monsieur Sébastien KEINTZ, Directeur de la section Produits de Grande Consommation du Groupe BASAN, et Monsieur Yann GARNIER, Directeur Industriel de la société JB dans le Groupe BASAN, qui ont bien voulu nous intégrer dans leur équipe. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre grande reconnaissance ;*
- ❖ *Tout le personnel et les ouvriers de la Société JB pour leurs chaleureux accueils et leur étroite collaboration, notamment l'équipe R&D et la responsable Madame Felana RAKOTONDRAJAO avec l'équipe Référencement Matières Premières et Emballages ;*
- ❖ *Tous les enseignants de l'ESSA et de la Mention IAA ;*
- ❖ *Toute la famille pour leur soutien inconditionnel ;*
- ❖ *Mes ami(e)s et collègues de la promotion FANDRIAKA / IAA ;*
- ❖ *Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.*

Merci infiniment !

Aina ANDRIANINA

SOMMAIRE

| | |
|--|------|
| REMERCIEMENTS | i |
| SOMMAIRE..... | ii |
| LISTE DES TABLEAUX | iii |
| LISTE DES FIGURES | iv |
| LISTE DES ABREVIATIONS ET DES ACRONYMES..... | v |
| LISTE DES PARTIES EXPERIMENTALES | vii |
| LISTE DES ANNEXES | vii |
| GLOSSAIRE | viii |
| INTRODUCTION GENERALE..... | 1 |
| PARTIE 1 : CADRE GENERAL DE L'ETUDE..... | 3 |
| 1. Notion sur la stabilité des produits alimentaires..... | 3 |
| 2. Notion de test de vieillissement accéléré..... | 5 |
| 3. Présentation de la société d'accueil | 6 |
| Conclusion partielle I | 41 |
| PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODES | 43 |
| 1. Approche méthodologique de l'étude..... | 43 |
| 2. Mode d'échantillonnage | 50 |
| 3. Techniques et matériels d'analyse des produits finis | 50 |
| 4. Traitement des données expérimentales | 56 |
| Conclusion partielle II | 57 |
| PARTIE 3 : RESULTATS, DISCUSSION ET SUGGESTIONS D'AMELIORATION..... | 59 |
| 1. Résultats des analyses organoleptique, physico-chimique et microbiologique..... | 59 |
| 2. Corrélation durée de vieillissement, température et humidité relative..... | 68 |
| 3. Valeurs du coefficient de détermination linéaire obtenues (R^2)..... | 68 |
| 4. Résultats théoriques après utilisation des lois d'accélération..... | 69 |
| 5. Discussions | 70 |
| 6. Suggestions d'amélioration | 77 |
| Conclusion partielle III..... | 78 |
| CONCLUSION GENERALE | 81 |
| BIBLIOGRAPHIE | 83 |
| WEBIOGRAPHIE..... | 87 |
| SUPPORT DU COURS | 88 |
| PARTIE EXPERIMENTALE | 90 |
| ANNEXES | 92 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Mentions obligatoires selon la durabilité du produit | 4 |
| Tableau 2 : Gammes de produits JB..... | 10 |
| Tableau 3 : Type de paquets des produits JB | 13 |
| Tableau 5: Matériels utilisés, buts et principes de chaque étape de fabrication des biscuits secs laminés..... | 24 |
| Tableau 6: Machines utilisées, but et principes des étapes de fabrication de biscuits sablés | 26 |
| Tableau 7: Matériels utilisés, buts et principes des étapes de fabrication de gaufrettes | 28 |
| Tableau 8: Caractéristiques des produits snacks fabriqués par JB | 29 |
| Tableau 9: Description, caractéristiques et rôles des matières premières entrant dans la fabrication des snacks | 29 |
| Tableau 10: Buts et principes des étapes de fabrication des produits <i>snacks</i> à base de <i>grits</i> avec les machines utilisées | 31 |
| Tableau 11: Matériels utilisés, buts et principes des différentes étapes de fabrication des snacks à partir des <i>pellets</i> | 33 |
| Tableau 12: Classification des confiseries produites par JB | 34 |
| Tableau 13: Matériels utilisés, rôles et objectifs des étapes de fabrication de bonbons | 35 |
| Tableau 14: Rôle des différents composants entrant dans la fabrication de <i>chewing-gum</i> et <i>bubble-gum</i> | 39 |
| Tableau 15: Rôles et objectifs des différentes étapes de fabrication de gums | 41 |
| Tableau 16: Résultats attendus..... | 43 |
| Tableau 17: Produits JB mis en étuve | 50 |
| Tableau 18: Descripteurs pour chaque catégorie de produits | 52 |
| Tableau 19: Constituants à analyser avec les matériels d'analyse | 53 |
| Tableau 20: Norme microbiologique des aliments prêts cuits | 56 |
| Tableau 21: Dégradations typiques des produits JB | 64 |
| Tableau 22: Qualité microbiologique des produits avant étuvage | 65 |
| Tableau 23: Qualité microbiologique des produits après 8 semaines passées dans l'étuve à 40°C et 70% d'humidité relative | 66 |
| Tableau 24: Qualité microbiologique des produits à la fin de leurs DDM prévues..... | 67 |
| Tableau 25: Durées estimatives de vieillissement des produits en fonction de la température et de l'humidité relative du milieu lors de l'expérimentation | 68 |
| Tableau 26: Durées de vieillissement théoriques en fonction de la température et de l'humidité relative après utilisation des lois d'accélération | 69 |
| Tableau 27: Ordre de grandeur des durées de vies (en mois) de quelques catégories de produits | 70 |
| Tableau 28: Conséquences du vieillissement normal vs vieillissement accéléré..... | 71 |
| Tableau 29: Incidence de l' a_w sur les microorganismes | 74 |
| Tableau 30: Comparaison des caractéristiques microbiologiques avant étuvage, après mis en étuve et à la fin de la DDM fixée | 75 |
| Tableau 31: Proposition de paramètres de vieillissement avec les durées correspondantes | 78 |
| Tableau 32: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les biscuits et gaufrettes | 92 |
| Tableau 33: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les snacks | 93 |

| | |
|---|----|
| Tableau 34: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les confiseries | 94 |
| Tableau 35: Valeurs de l'activité de l'eau des produits au cours de l'étuvage et à la fin de leur DDM..... | 95 |
| Tableau 36: Valeurs de la teneur en eau des produits au cours de l'étuvage et à la fin de leur DDM | 96 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1: Structure de la société JB | 8 |
| Figure 2: Organigramme de la société JB | 9 |
| Figure 3: <i>Pillow pack</i> | 14 |
| Figure 4: Paquet de type <i>twist</i> | 14 |
| Figure 5: Paquet de type <i>fold</i> | 14 |
| Figure 6: <i>Flow pack</i> | 14 |
| Figure 7: Diagramme de fabrication des biscuits secs laminés | 23 |
| Figure 8: Diagramme de fabrication des biscuits sablés | 25 |
| Figure 9: Diagramme de fabrication des gaufrettes | 27 |
| Figure 10: Diagramme de fabrication des produits <i>snacks</i> à base de <i>grit</i> | 30 |
| Figure 11: Diagramme de fabrication de <i>snacks</i> fabriqués à partir de <i>pellets</i> | 32 |
| Figure 12: Procédé de base de fabrication des bonbons durs..... | 34 |
| Figure 13: Procédé de fabrication des bonbons mous | 35 |
| Figure 14: Diagramme de fabrication du chocolat d'imitation | 38 |
| Figure 15: Diagramme général de fabrication de <i>gums</i> | 40 |
| Figure 16: Diagramme de réalisation de la recherche : <i>Flow-sheet</i> | 44 |
| Figure 17: Différentes étapes suivies lors de la simulation des essais accélérés | 46 |
| Figure 18: Awmètre AQUALab..... | 54 |
| Figure 19: Humidimètre PMB..... | 54 |
| Figure 20: Thermohygromètre Testo 174H..... | 54 |
| Figure 21: Qualités organoleptique et physico-chimique du <i>Bisky up</i> durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative ; et à 45°C et 90% d'humidité relative | 59 |
| Figure 22: Qualités organoleptique et physico-chimique des autres biscuits et gaufrettes durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative | 60 |
| Figure 23: Evolution des propriétés organoleptiques et physico-chimiques des produits <i>snacks</i> durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative ; et à 45°C et 90% d'humidité relative | 61 |
| Figure 24: Evolution des caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques des confiseries pendant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative; et à 45°C et 90% d'humidité relative | 62 |
| Figure 25: Caractéristiques sensorielles, et physico-chimiques des produits JB à la fin de leur DDM..... | 63 |
| Figure 26: Effet de l'activité de l'eau sur la croustillance d'un produit à base de céréales..... | 73 |
| Figure 27: Vitesse de modification des aliments en fonction de l'activité de l'eau | 98 |
| Figure 28: Etuve climatique EKOCH 700 | 99 |
| Figure 29: Etuve sèche Thermo Electro Corporation..... | 99 |

LISTE DES ABREVIATIONS ET DES ACRONYMES

%HR : Humidité relative

ACSSQDA: Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la Qualité des Denrées Alimentaires

AFNOR : Association Française de NORmalisation

AG : Acide Gras

a_w : Activité de l'eau

BCA : bicarbonate d'ammonium

BCS : bicarbonate de sodium

CBE : *Cocoa Butter Equivalent* ;

CBI : *Cocoa Butter Improvers* ;

CBR : *Cocoa Butter Replacers*

CBS : *Cocoa Butter substitutes*.

CHR : Café Hôtels Restaurants

CEDUS : Centre D'Etude et de Documentation du Sucre

CQIASA : Centre Québécois d'Inspection des Aliments et de Santé Animale

DDM : Date de Durabilité Minimale

DE : Dextrose Equivalent

DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

DLC : Date Limite de Consommation

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

DVA : Durée de Vieillessement Accéléré

DVN : Durée de Vieillessement Normal

ESSA : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

IAA : Industries Agricoles et Alimentaires

j : Jour (s)

JB : Joliment Bon ou Jina Barday

LECOFRUIT : Légumes Condiments et Fruits

MBS : Métabisulfite de Sodium

MG : Matières Grasses

Min. : Minimum

LISTE DES ABREVIATIONS ET DES ACRONYMES

OIM : Omnium Industriel de Madagascar

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PF : Produits Finis

PGC : Production de Grande Consommation

PVC : Polychlorure de vinyle

R&D : Recherche et Développement

RH : Ressources Humaines

S : Semaine (s)

SMI : Système de Management Intégré

Tg : Température de transition vitreuse

TVA : Test de Vieillissement Accéléré

UFC : Unité Formatrice de Colonies

ZPL : Zone de Préparation et de Livraison

LISTE DES PARTIES EXPERIMENTALES

| | |
|--|-----------|
| Partie expérimentale 1 : Détermination de la teneur en eau | 90 |
| Partie expérimentale 2 : Détermination de l'activité de l'eau | 90 |

LISTE DES ANNEXES

| | |
|--|-----------|
| Annexe I : Moyennes des notes attribuées aux différents produits lors de l'évaluation sensorielle | 92 |
| Annexe II : Les valeurs de l'activité de l'eau des produits durant l'étuvage et à la fin de leur DDM | 95 |
| Annexe III : Les valeurs de la teneur en eau des produits durant l'étuvage et à la fin de leur DDM | 96 |
| Annexe IV : Descripteurs utilisés lors de l'analyse sensorielle des produits finis | 97 |
| Annexe V : Evolution de l'a_w en fonction de la vitesse de réaction des produits alimentaires | 98 |
| Annexe VI : Enceintes climatiques utilisée au cours de l'expérimentation | 99 |
| Annexe VII : Résultats des analyses microbiologiques des échantillons au sein de l'Institut Pasteur de Madagascar | 99 |

GLOSSAIRE

Anisotropie : Propriété d'être dépendant de la direction

Critère microbiologique : Ensemble d'éléments qualitatifs et quantitatifs définissant les caractéristiques microbiologiques essentielles attendues d'un produit donné qu'il est possible d'atteindre par des interventions appropriées.

Date de conditionnement : Date à laquelle le produit est placé dans le récipient immédiat dans lequel il sera vendu en dernier ressort.

Date de durabilité minimale (« à consommer de préférence avant ») : Date d'expiration du délai, dans les conditions d'entreposage indiquées (s'il y a lieu), durant lequel le produit reste pleinement commercialisable et conserve toutes les qualités particulières qui lui sont implicitement ou explicitement attribuées. Le produit peut toutefois rester pleinement satisfaisant après cette date.

Date de fabrication : Date à laquelle le produit devient conforme à la description qui en est faite.

Date limite d'utilisation (date limite de consommation recommandée) (date de péremption) : Date estimée d'expiration du délai après lequel, dans les conditions d'entreposage spécifiées, le produit n'aura probablement pas la qualité que le consommateur est en droit d'attendre. Après cette date, le produit ne devrait plus être considéré comme commercialisable.

Date limite de vente : Dernière date à laquelle le produit peut être mis en vente auprès du consommateur, après laquelle il reste encore une période raisonnable d'entreposage à la maison.

Dextrose Equivalent (DE) : Nombre de grammes de sucres réducteurs pour 100g de matières sèches de glucose.

Elasticité : Propriété de retour à l'état initial d'un corps après déformation.

Essais de dégradation accélérée : Étude conçue pour accélérer la vitesse de dégradation chimique ou d'altération physique d'un produit, en utilisant des conditions d'entreposage exagérées dans le cadre des études systématiques de stabilité. Ces données, en plus des études de stabilité de longue durée, peuvent également être utilisées pour évaluer l'impact des écarts de courte durée par rapport aux conditions d'entreposage indiquées sur l'étiquette, comme ceux qui peuvent se produire lors de l'expédition.

Extensibilité : Propriété d'allongement d'un corps jusqu'à la rupture.

Référencement : Procédure d'acceptation puis d'inscription d'un ou de plusieurs nouveaux produits sur la liste de ceux que le point de vente, ou plus globalement l'enseigne, propose à la vente. Choisir un ou plusieurs fournisseurs participe à un processus stratégique s'apparentant à la recherche d'un avantage comparatif vis-à-vis des concurrents, que ceux-ci gèrent le même type de format de vente (concurrence intra-type) ou d'un format différent (concurrence inter-type) ».

Température de transition vitreuse (T_g) : Intervalle de température à travers lequel la matière passe d'un état caoutchouteux à un état vitreux, solide (rigide).

Ténacité : Propriété de résistance d'un corps à la déformation.

Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE

Innover est un facteur de stabilité et de croissance pour toutes les entreprises agroalimentaires, de l'artisan au grand groupe industriel. Le développement des nouveaux produits favorise le référencement en magasin, apporte des produits à plus forte valeur ajoutée, différencie des produits concurrents et motive le personnel. En revanche, un tel développement représente aussi un risque technique, commercial et financier important pour l'entreprise : innover exige de maîtriser de nouveau savoir-faire, d'investir dans de nouveaux équipements, de valider la qualité du nouveau produit et d'être capable d'estimer l'attente du marché et ses conditions d'achat. C'est pourquoi le processus d'innovation doit être efficace pour diminuer les risques et fiabiliser les développements. Dans ce processus, les entreprises doivent souvent jouer contre la montre. La rapidité du développement est un critère de succès, tant pour prendre ses concurrents de vitesse que pour limiter les coûts de développement. Ainsi, dans un contexte d'innovation, l'appréhension de la durée de vie du produit pour laquelle s'engage le fabricant constitue un facteur très important. De plus, la sécurité des aliments constitue l'une des préoccupations majeures des entreprises agroalimentaires et des consommateurs. De ce fait, la question se pose : **Comment vérifier dans un délai plus court la stabilité d'un produit à longue conservation avant sa mise sur le marché, ou à chaque modification de formulation ou de conduite de procédé ?**

C'est en réponse à cela qu'apparaît la notion de tests de vieillissement accéléré. L'objectif de ces tests consiste à vieillir les produits de façon prématurée. En effet, bien qu'il soit possible d'apprécier le vieillissement naturel d'un produit, les tests de vieillissement accéléré permettent de simuler rapidement l'évolution d'un produit en le conditionnant dans un environnement spécifique et / ou en lui soumettant des contraintes particulières. Ainsi, il n'est plus nécessaire d'attendre plusieurs semaines, plusieurs mois ou plusieurs années pour observer le vieillissement d'un produit. Par conséquent, les tests de vieillissement accéléré permettent d'obtenir des résultats dans un laps de temps plus court, ce qui constitue un avantage considérable notamment pour réduire les temps dans le cadre de projets d'innovation. D'un point de vue industriel, ces essais permettent également de connaître le *shelf life* d'un produit, et suivre sa stabilité au cours du temps. D'où le choix du thème, intitulé « Méthodologie de test de vieillissement accéléré et évaluation des produits finis ».

Pour mieux analyser ce sujet, trois grandes parties seront abordées : La première partie se penchera sur le cadre général de l'étude, notamment sur les produits fabriqués par la société et sur le test de vieillissement accéléré. La seconde partie sera consacrée aux démarches méthodologiques adoptées avec les matériels entrant en ligne de compte pour l'établissement du sujet. Et enfin, dans la troisième et dernière partie seront étayés les résultats et discussions avec les suggestions d'amélioration, présentant la finalité du travail.

PARTIE I

Cadre général de l'étude

PARTIE 1 : CADRE GENERAL DE L'ETUDE

Cette partie donne un aperçu des généralités relatives d'une part aux principes et objectifs des tests de vieillissement accéléré (T.V.A) dans le domaine alimentaire, et d'autre part à la situation actuelle du TVA au sein de la société JB. Elle met également en exergue la classification et description des gammes de produits fabriqués par la société et donne des précisions sur les emballages utilisés et les procédés de fabrication.

1. Notion sur la stabilité des produits alimentaires

L'étude de la stabilité regroupe l'ensemble des méthodes ou techniques visant à déterminer la durée de consommation d'un produit alimentaire. Cette durée peut être définie par la période pendant laquelle la denrée ne présente aucun signe de détérioration sensorielle et demeure saine dans des conditions de stockage normales (CODEX STAN ; 1999).

En matière de conservation, le conditionnement des produits alimentaires doit indiquer au consommateur la limite au-delà de laquelle un aliment est susceptible d'avoir perdu soit ses qualités microbiologiques (pouvant entraîner des problèmes sanitaires), soit ses qualités gustatives, physiques, ou nutritives.

De ce fait, il existe deux mentions différentes pour les aliments, qui reposent sur le principe de sécurité alimentaire : la Date Limite de Consommation ou DLC et la Date de Durabilité Minimale ou DDM (anciennement dénommée DLUO) (DGCCRF ; 2016). La DLC est appliquée dans le cas où la conservation maximale ne dépasse pas les six semaines, sinon elle est qualifiée de DDM (RAMAROSON ; 2017).

1.1.Date Limite de Consommation ou DLC

Pour les denrées périssables, il s'agit de Date Limite de Consommation ou D.L.C. Cette limite est impérative. Elle s'applique à des denrées sensibles, souvent riches en eau. Cette DLC est indiquée sur le conditionnement par la formule « À consommer jusqu'au... », suivie de la date limite déterminée par la loi ou par le producteur. Avec cette mention, le consommateur est informé qu'au-delà de cette date, il existe d'éventuels risques microbiologiques et sanitaires pour la santé humaine. Les produits comme les yaourts, la viande fraîche, le poisson, les plats cuisinés non stérilisés... présentent généralement une DLC. Ils doivent impérativement être retirés de la vente une fois la date dépassée.

1.2.Date de Durabilité Minimale ou DDM

À l'inverse des produits à DLC, certains produits présentent une date de durabilité minimale ou DDM, terme qui a remplacé la Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO) depuis la mise en application du Règlement (UE) n°1169/2011 concernant l'information du consommateur sur les denrées alimentaires au 13 décembre 2014. C'est le cas des produits à longue conservation que fabrique la société d'accueil. Une fois la date passée, la denrée ne présente pas de risques avérés mais peut en revanche avoir perdu tout ou partie de ses qualités organoleptiques : goût, texture...

Sur le conditionnement, la DDM est indiquée par la formule « À consommer de préférence avant le... » ou « À consommer de préférence avant fin... ». En pratique, un produit dont la DDM est dépassée peut être encore consommé. Il convient toutefois de s'assurer que l'emballage n'a pas été altéré. Pour un produit en conserve, notamment, la boîte de conserve ne doit pas être déformée, bombée ou rouillée.

Le tableau ci-dessous représente les mentions obligatoires que doivent figurer sur l'étiquette de l'emballage du produit selon sa durabilité :

Tableau 1: Mentions obligatoires selon la durabilité du produit (DGCCRF ; 2016)

| Mentions obligatoires | Durabilité du produit |
|--|----------------------------------|
| DLC | |
| « A consommer jusqu'au ... » suivie du jour, du mois et éventuellement l'année | Inférieure à 06 semaines |
| DDM | |
| « à consommer avant le ... » suivie du jour, du mois et éventuellement l'année | Inférieure à 03 mois |
| « A consommer de préférence avant fin ... » suivie du mois et de l'année | Comprise entre 03mois et 18 mois |
| « A consommer de préférence avant fin ... » suivie de l'année | Supérieure à 18 mois |

La Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) souligne qu'après l'ouverture de l'emballage, il n'y a plus, concrètement, de différence entre la DLC (À consommer jusqu'au) et une DDM « avant le » (c'est-à-dire pour un produit de durabilité inférieure à 3 mois, comme par exemple la mayonnaise). Dans les deux cas, une fois l'emballage ouvert (boîte, tube, etc.), le produit ne peut plus être conservé

et doit être consommé rapidement. Les produits secs qui ont une DDM « avant fin » (plus de 3 mois de durabilité) peuvent être consommés jusqu'à la date indiquée même si l'emballage a été ouvert (CODEX STAN ; 1999).

2. Notion de test de vieillissement accéléré

La réglementation européenne (n°178/2002) précise que toute denrée alimentaire mise sur le marché doit être sûre et saine. Les industriels de l'agroalimentaire doivent donc valider la durée de vie de leurs produits. Pour cela, ils disposent différents moyens dont les tests de vieillissement accéléré y font partie. Ce type d'étude concerne les produits (aliment et/ou emballage) de longue conservation. En effet, il est intéressant de développer des modèles ou des conditions qui accélèrent le vieillissement de produits afin de déterminer rapidement leur durée de conservation. Tout temps gagné sur la validation du produit est autant d'avance sur le lancement du produit.

2.1.Objectifs

Les tests de vieillissement accéléré ont un triple objectif :

- Donner une estimation du *shelf-life* d'un produit alimentaire ;
- Déterminer sa stabilité dans le temps ;
- Apporter des éléments pour la surveillance globale de la production.

2.2.Principe

Le principe du test de vieillissement accéléré consiste à mettre le produit dans un milieu propice à l'altération et ainsi, de provoquer ces altérations dans un délai plus court que dans les conditions de stockage normales.

Les éléments à prendre en compte sont les suivants :

- Le nombre d'échantillons à analyser.
- Les analyses des denrées en début, au cours et à la fin de la durée de vie prévue :
Evaluation de la stabilité physico-chimique, microbiologique et organoleptique du produit.

Parmi les différentes méthodes de détermination de la stabilité des produits en accélérant leur vieillissement, le test de vieillissement accéléré des produits JB se fait dans des étuves climatiques. Des étuves à régulation de température et humidité relative ont été employées.

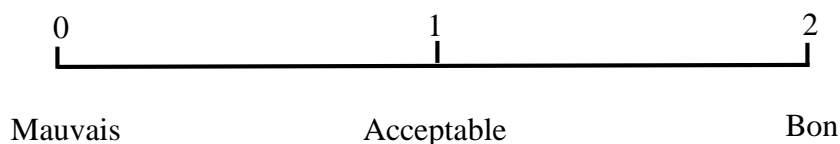
Cette méthode a été adoptée en raison de sa facilité d'utilisation, mais aussi à cause des rôles majeurs que jouent la température et l'humidité relative dans la conservation des aliments et dans le développement et croissance des microorganismes, responsables de l'altération des aliments et des intoxications alimentaires.

Les produits ont donc été mis en étuve pendant une durée bien déterminée, au bout de laquelle toutes leurs caractéristiques seront contrôlées.

2.3.Situation actuelle du TVA au sein de la société

Le protocole de TVA de la société d'accueil a été mis en place en 2008, et les fichiers qui expliquent sa mise en place sont obsolètes et nécessitent des mises à jour. Les conditions pour tous les produits finis sont identiques : mis en étuve à $40^{\circ}\text{C} \pm 2$ et à $90\% \pm 4$ d'humidité relative. Dans ces conditions, une semaine passée dans l'étuve correspond à 45 jours de vieillissement normal.

Pour pouvoir évaluer les caractéristiques organoleptiques des produits au cours du TVA, une note lui est attribuée toutes les semaines. L'évaluation est centrée principalement sur les caractères suivants : odeur, goût, couleur et texture. L'échelle de notation se présente comme suit pour chaque caractère à évaluer :



Le total des notes issu de l'évaluation de chaque caractère est donc 8, et le résultat du TVA sera évalué selon les intervalles ci-après :

Le produit présente une mauvaise qualité organoleptique si le total des notes est inférieur à $3/8$; acceptable si entre $4/8$ et $6/8$; une bonne qualité organoleptique si le total des notes supérieur à $7/8$.

Actuellement, la société utilise une nouvelle étuve climatique dont les paramètres pour le TVA sont à déterminer. D'où l'importance et la raison d'être de la présente étude.

3. Présentation de la société d'accueil

3.1.Le groupe BASAN

La dénomination BASAN provient de l'assemblage des noms de ses fondateurs : Barday-Asgar-Anil. Le Groupe Basan qui, à l'origine, était négociant de tissu puis tanneur, est

aujourd'hui l'un des plus grands distributeurs de produits alimentaires du pays, engagé aussi dans l'exploitation agricole et l'aide humanitaire. Quatre (04) branches forment son activité :

- ✓ L'OIM spécialisée dans le tannage, le traitement et l'exportation du cuir.
- ✓ La société LECOFRUIT qui est spécialisée dans la transformation et l'exportation de fruits et légumes en conserves.
- ✓ La société JB, spécialisée dans la fabrication des biscuits, des bonbons, des gums et choco ; ainsi que la distribution d'autres produits de marques : TIC TAC, KINDER, NUTELLA, KOPIKO, LYS, JUMBO.
- ✓ TANJAKA FOOD, spécialisé dans la fabrication des compléments alimentaires, qui seront ensuite vendus à l'UNICEF, pour lutter contre la malnutrition à l'échelle nationale et internationale. La gamme s'appelle *Plumpyfield*.

3.2.La société JB : Dates clés et événements significatifs

Créée en 1963 par Mr Jina BARDAY, la société JB a été inaugurée officiellement par le Président Philibert Tsiranana le 11 Octobre 1965.

- > 1963 : Création de JB.
- > 1965 : Installation de la ligne biscuiterie.
- > 1968 : Installation de la ligne bonbon.
- > 1979 : Installation de la ligne gaufrette.
- > 1981 : Création de l'atelier chewing-gum.
- > 1988 : L'apparition de la chocolaterie.
- > 2000 : Installation de l'atelier snacks.
- > 2006 : Obtention du certificat HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*).
- > 2009 : Création de la division TANJAKA FOOD
- > 2011 : Réorganisation des deux plateformes de production dans l'usine : biscuiterie et confiserie.
- > 2014 : Création de la Direction Technique.

3.3.Système organisationnel de l'usine JB

La société JB est une industrie agroalimentaire de transformation et de distribution. La figure de la page suivante résume la structure de la société.

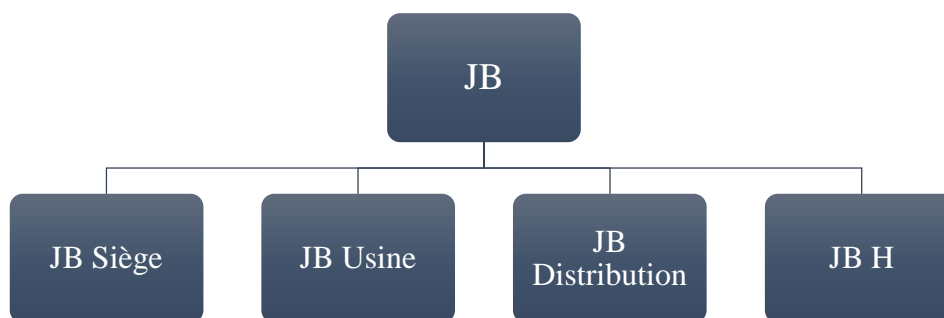


Figure 1: Structure de la société JB

Source : JB ; 2018

JB Siège et JB H

JB Siège comme son nom l'indique, est le siège administratif se situant à Tsaralalàna.

JB H de son côté, qui est implantée à Tanjombato, assure le stockage des Matières premières et Emballages.

JB Usine (JBU)

L'usine de fabrication des produits se trouve à Amboditsiry. Elle se charge de la production des produits alimentaires, le conditionnement et l'emballage des produits, la conception des actions marketing.

JB Distribution

Concernant la distribution des produits, elle est effectuée à Tanjombato. D'où, les activités concernant consistent à l'entreposage et le stockage des matières premières, l'entreposage des produits finis, l'organisation de la distribution dans toute l'île.

Les Clients

JB a comme clients tous les opérateurs figurant dans son circuit de distribution. Entre autre, les grossistes, les grandes, moyennes et petites surfaces, les épiceries et les particuliers qui sont les consommateurs finaux. JB Madagascar distribue aussi des produits de nettoyage tels que les papiers hygiéniques. Pour ces produits, JB a comme clients principaux les hôtels.

Les Fournisseurs

Les Fournisseurs de matières premières de JB sont principalement des entreprises étrangères. Par contre, en ce qui concerne les consommables, JB approvisionne en gaz chez Vitogaz, chez Air liquide pour tout ce qui concerne les bouteilles d'oxygène, ou d'azote industriel, et chez SODIM pour les fournitures de bureau.

Les Concurrents

Les concurrents de JB sont répartis en deux groupes : les concurrents directs et les concurrents indirects. En effet, les produits de JB sont concurrencés par les produits locaux que par les produits venant de l'étranger. Comme concurrents directs, il y a l'entreprise SOCOBIS, l'entreprise Bisc'Or et l'entreprise Sweetco.

Quant aux concurrents indirects, il s'agit des sociétés SOMADIS et SOREDIM.

Organigramme de JBU

Etant donné que le stage s'est déroulé au JBU, le lieu de notre étude portera donc sur JB Usine. Le site JBU est composé d'environ 1700 employés dont environ 600 employés permanents et 1100 journaliers qui assurent son bon fonctionnement. De ce fait, l'organigramme global se présente comme suit :

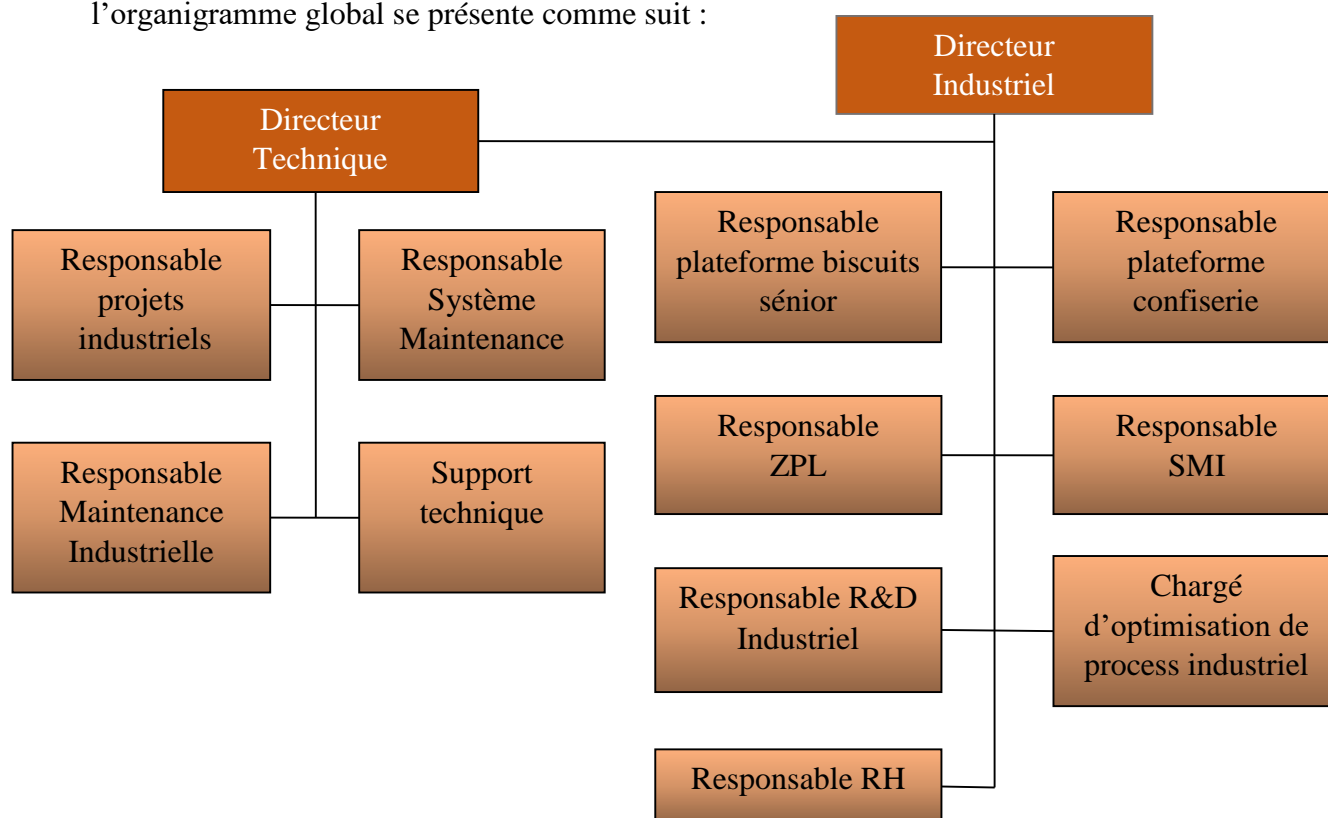


Figure 2: Organigramme de la société JB

Source : JB ; 2018

3.4. Gammes des produits JB

La société JB est une société de renommée dans le domaine de l'agroalimentaire. Les produits qu'elle fabrique peuvent être catégorisés en trois groupes :

- Les produits de la biscuiterie ;
- Les snacks ;
- Et les produits de la confiserie.

Le tableau ci-dessous représente les gammes de produits fabriqués par la société avec leur dénomination sur le marché :

Tableau 2 : Gammes de produits JB

| PRODUITS DE LA BISCUITERIE | |
|-----------------------------------|---|
| Gammes | Dénomination sur le marché |
| Biscuits secs laminés | Gouty , Bisky up, Bisky Bokotra; Jump, Salto original, salto double fromage, Salto fines herbes |
| Biscuits sablés | Sablito, Bisky choco, Sablé citron |
| Gaufrettes | Frego, Turbo |
| Gammes | Dénomination sur le marché |
| Biscuits fourrés | happy, Salto sandwich |
| Biscuits enrobés | Bolo kidz |
| Biscuits fourrés et enrobés | Bolo Duo |
| SNACKS | |
| Gammes | Dénomination sur le marché |
| Snacks sucrés | Bisky Pops |
| Snacks salés | Tsiky Nacks, Tsiky Balls, Piwi, Salto chips |
| CONFISERIES | |
| Gammes | Dénomination sur le marché |
| Bonbon Dur Coulé | Opéra |
| Bonbon Dur moulé | Pecto, Jok, Tutti |
| Bonbon mou | Caramel choco |
| Compound bar du style végécao | Mini-choco |
| Gums : Chewing-gum et bubble gum | Sill-Gum Stick, Mister boom |

Source: JB; 2018

3.5. Emballages des produits JB

Les aliments, par leur nature sont périssables, et des procédés physiques et chimiques ou même microbiologiques sont mis en jeu pour permettre de les stabiliser et d'augmenter leur durée de vie. Même si l'emballage possède d'autres fonctions comme promouvoir le produit, offrir une certaine facilité d'ouverture ou améliorer l'appréciation du consommateur, son but principal est de contenir et préserver le produit conditionné. En ce sens, il va donc contribuer fortement à la stabilité du produit au cours du stockage (ARMSTRONG ; 2002).

L'emballage va contribuer à la conservation du produit en maintenant le plus longtemps possible sa qualité (organoleptique et sanitaire) en ralentissant ou supprimant les effets de mécanismes d'altérations physico-chimiques ou microbiologiques. D'où l'importance de la connaissance des propriétés des emballages que la société utilise.

3.5.1. Les différents types des films utilisés au sein de la société

Les emballages des produits JB sont en grande partie en plastique. Ce type d'emballage offre plusieurs atouts que ce soit d'ordre technique, praticité consommateur, information ou marketing. De plus, grâce à leur diversité, tant en termes de matériaux que de modes de transformation, les matières plastiques sont de plus en plus utilisées. Par ailleurs, ces emballages sont légers, faciles à utiliser et à transporter, non sujets à la rouille. Ils sont aussi résistants et peu chers. Ils permettent donc une production de masse. Sur le côté marketing, les matières plastiques présentent un design flexible, elles offrent une variété infinie de solutions, et s'adaptent au sur mesure et à une infinité de contenus.

- **Matériaux d'emballage des produits JB**

Chaque type de matériau d'emballage présente des caractéristiques propres qui justifient son utilisation pour une ou plusieurs catégories d'aliments. Le choix de l'emballage se fera sur la base de ses caractéristiques précises. Les matériaux d'emballage des produits JB avec leur propriété se résument comme suit :

a) Polypropylène (PP)

Le Polypropylène est un polymère thermoplastique et peut être recyclé. Il est translucide à opaque, hydrophobe, dur, semi-rigide et très résistant à l'abrasion. Il fait partie de la famille des polyoléfinés, constitués essentiellement à partir de propène. Il présente également une rigidité et transparence adéquates à la production alimentaire (AMROUCHE ; 2012).

b) Polychlorure de vinyle (PVC)

Le Polychlorure de vinyle est un polymère, qui est obtenu par la polymérisation du monomère de chlorure de vinyle. Ce sont des emballages plastiques avec une barrière suffisante pour le conditionnement sous atmosphère modérée. Non soudable, il est employé en confiserie (double papillotage).

c) Papier d'emballage kraft silicone

Ce type d'emballage est résistant, léger et recyclable. Il donne un aspect naturel, soigné et valorisant aux emballages. Le papier kraft est enduit sur une face verso et paraffiné : C'est du papier avec de la cire qui améliore sa propriété barrière. Il est imperméable à l'humidité et anti-adhérent, et présente aussi une véritable barrière anti-graisse, et une bonne résistance à la déchirure.

d) Polyéthylène Basse Densité (PEBD)

Les PEBD assurent une excellente imperméabilité à l'humidité et une soudabilité thermique à haute cadence. Ils servent d'emballage secondaire ou un emballage de regroupement au sein de la société.

e) Carton

Il existe deux familles principales de cartons qui se distinguent par leur structure : le carton plat et le carton ondulé. Le carton plat est souvent issu de l'association à l'état humide de plusieurs feuilles de papier. Le carton ondulé est issu du collage de feuilles planes et d'une ou plusieurs feuilles ondulées. Les feuilles de papier possèdent une microstructure extrêmement complexe. Elles forment en effet des réseaux essentiellement plans de fibres cellulosiques enchevêtrées contenant des charges minérales et des adjuvants. Les opérations de fabrication de ces feuilles induisent une forte anisotropie de leurs propriétés mécaniques (VIGUIE *et al.* ; 2011). JB utilise des cartons ondulés comme emballages tertiaires.

- **Emballage sous atmosphère modifiée**

Le conditionnement sous atmosphère modifiée ou *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) consiste à modifier la composition de l'atmosphère interne d'un emballage dans le but d'améliorer sa durée de vie. Le processus tend souvent à réduire le taux d'oxygène afin de ralentir la croissance des formes de vie aérobie, la dégradation naturelle du produit et les réactions d'oxydation, autrement dit pour préserver la qualité et l'apparence du produit.

L'oxygène enlevé peut être remplacé par d'autres gaz (Azote pour le cas des produits snacks JB).

3.5.2. Type de paquets

Le type de paquets utilisés dépend du produit à emballer. Le tableau suivant représente le type de paquet des produits JB :

Tableau 3 : Type de paquets des produits JB

| Gammes de produits | Type de paquet |
|------------------------|--|
| Biscuits et gaufrettes | <i>Pillow pack</i> et <i>flow pack</i> |
| Bonbons durs moulés | <i>Twist</i> |
| Bonbons durs coulés | <i>Flow pack</i> |
| Bonbons mous | <i>Twist</i> |
| Choco | <i>Flow pack</i> |
| Snacks | <i>Pillow pack</i> |
| Chewing-gum | <i>Flow pack</i> |
| Bubble-gum | <i>Fold</i> |

Source : JB ; 2018

A chaque type de paquet correspond des caractéristiques spécifiques de l'emballage et du mode de conditionnement :

Flow pack : Film soudable avec des barrières dont la longueur, la largeur et l'épaisseur du paquet sont distinguées.

Pillow pack : Sous forme de coussin.

Twist : Film non soudable (*Twistable* : forme en papilloté).

Fold : Paquet en système de pli (sous forme d'allumette), le scellage est horizontal.

Les figures de la page suivante représentent quelques exemples d'emballages des produits JB.



Figure 3: Pillow pack (Cliché : Auteur ; 2018)



Figure 4: Paquet de type twist (Cliché : Auteur ; 2018)



Figure 5: Paquet de type fold (Cliché : Auteur ; 2018)



Figure 6: Flow pack (Cliché : Auteur ; 2018)

3.5.3. Propriétés barrières des emballages

La fonction première d'un emballage alimentaire est sans conteste de garantir la protection de l'aliment contre les risques de contamination chimique et microbiologique externe pendant la durée de conservation prévue. Toutes les matières plastiques offrent de ce point de vue, des propriétés d'imperméabilité et d'innocuité qui souvent s'avèrent satisfaisantes même dans une structure d'emballage monocouche dit encore « matériaux de structure ».

Dans le cas où l'aliment par nature est sensible à l'oxygène de l'air ou aux odeurs, il faut faire appel à des matériaux dits « barrière ». Ces derniers sont alors utilisés systématiquement dans des emballages multicouches en association avec des matériaux de structure.

Les propriétés barrières est en fait la capacité d'un matériau à minimiser les échanges entre l'atmosphère intérieure de l'emballage et l'environnement extérieur.

Les différentes barrières des emballages rencontrées lors du conditionnement des produits alimentaires sont :

- Barrière à l'oxygène : c'est la capacité d'empêcher la pénétration de l'oxygène venant de l'extérieur pour un film donné.
- Barrière à l'humidité : c'est la capacité d'empêcher la pénétration de la molécule d'eau venant de l'extérieur pour un film donné.
- Barrière au gaz : c'est la capacité de minimiser les échanges gazeux du milieu extérieur avec le produit.
- Barrière à la lumière Ultra-Violet (UV) : c'est la capacité d'empêcher la transmission du rayon UV provenant du soleil.

3.6.Circuit de distribution des produits JB

En tant que *Leader* de la Grande île dans la production de biscuits, snacks et confiseries, la société JB vend ses produits dans toutes les régions de Madagascar. De ce fait, ses réseaux de distribution sont très étendus et peuvent se présenter comme suit :

- Réseau traditionnel : plus de 3 000 grossistes et 40 000 détaillants (en ville, et en brousse) ;
- Réseau moderne : épicerie fines, grandes et moyennes surfaces, Café Hôtels Restaurants (CHR) ;
- Réseau international.

3.7.Technologies de fabrication des produits JB

La conception des études de stabilité d'un produit fini doit tenir compte de ses propriétés et de ses caractéristiques de stabilité, mais aussi des conditions climatiques de la zone où il sera commercialisé. Avant d'entreprendre ces études, les informations disponibles sur la stabilité du produit en question devront être recueillies et analysées.

Par ailleurs, le test de vieillissement accéléré permet de proposer une Date de Durabilité Minimale (D.D.M) au produit. Pour pouvoir déterminer et analyser la stabilité d'un produit,

la connaissance du produit s'avère être primordiale : la connaissance des caractéristiques du produit, la description du procédé, les différents ingrédients et matières premières utilisés avec leur rôle, les matériaux d'emballage, les conditions de stockage et de distribution des produits.

a) Biscuits secs laminés



Matières premières et ingrédients utilisés avec leurs rôles

Bien qu'il existe une multitude de composants dans la fabrication des biscuits, il existe cependant des matières premières de base qui constituent la majeure partie des ingrédients et qui sont retrouvés dans la plupart des biscuits. Ce sont la farine, les matières grasses, les matières sucrantes et l'eau. Pour donner l'aspect typique à chaque biscuit, il existe d'autres ingrédients dont les levures chimiques, le sel, l'arôme, et d'autres condiments, qui ont chacun leur rôle caractéristique.

Ces matières premières seront décrites pour savoir leurs caractéristiques et leurs rôles dans la fabrication des biscuits. La description des matières premières et ingrédients nécessaires à la fabrication de biscuits avec leurs rôles seront étayés dans cette section.



Farine de blé

▪ Description (ANONYME ; 2009)

La farine de blé est la matière première de base dans la fabrication de biscuits. Elle représente environ 60 à 70% des matières de base en biscuiterie. La farine sans aucun qualificatif est le produit de la mouture de l'amande de grain de froment, nettoyé et industriellement pur (KIGER & KIGER; 1967).

Le taux d'humidité de la farine de blé doit être inférieur à 15,5 % selon la norme Codex STAN 152-1985.

▪ Rôles de la farine

La consistance de la pâte dépend de la capacité d'absorption en eau de la farine. Au point de vue technologique, elle joue un triple rôle (KIGER & KIGER ; 1967) :

Premièrement, c'est une source d'aliments hydrocarbonés pour les levures au cours de la fermentation. L'utilisation de poudre levant chimique a remplacé l'utilisation de levures dans la biscuiterie.

Ensuite, la farine participe à la réaction de Maillard par ses réactions avec les protides dans la formation de la couleur, de l'odeur et de la saveur des biscuits cuits.

Et enfin, la farine joue un important rôle dans les caractéristiques mécaniques de la pâte et sur sa texture pour former la presque totalité du squelette final du biscuit.

La farine reçue dans la société présente un taux de gluten sec compris entre 8 et 12% pour une hydratation légèrement supérieure à 50% ce qui indique une conformité de la farine pour la fabrication des biscuits secs.

Matières grasses

▪ **Description**

Il existe diverses matières grasses qui peuvent être utilisées en biscuiterie, tant d'origine animale que végétale. Ce sont les huiles et graisses végétales, le beurre de cacao, le beurre, la margarine, les matières grasses hydrogénées, ... Le choix réside sur plusieurs caractéristiques dont la plasticité, une bonne aération, les propriétés d'émulsification, la couleur, le coût et la conservation (RAZANAJATOVO ; 1995).

Les matières grasses sont utilisées à raison de 10 à 18% du poids de la farine dans la fabrication des biscuits secs du genre Petit Beurre et 20 à 24% pour les biscuits sablés (KIGER & KIGER ; 1968). La société utilise dans la fabrication de la pâte de la graisse végétale.

▪ **Rôles des matières grasses**

Les matières grasses jouent des rôles majeurs dans la technologie des biscuits : Elles accroissent la plasticité de la pâte, ce qui se traduit par une diminution de la consistance sans ajouter de l'eau supplémentaire qu'il faudrait évaporer au cours de la cuisson.

Ensuite, elles coupent le corps de la pâte et limitent ainsi le développement du gluten et donnent la friabilité du produit.

Elles ont également un coefficient de conductibilité thermique très élevé, ce qui permet une transmission rapide de la chaleur à travers la pâte. Elles empêchent toute tendance de collage de la pâte, améliorent la texture et la couleur des biscuits, et augmentent la valeur nutritionnelle des biscuits avec l'apport de calories supplémentaires (KIGER & KIGER ; 1967).

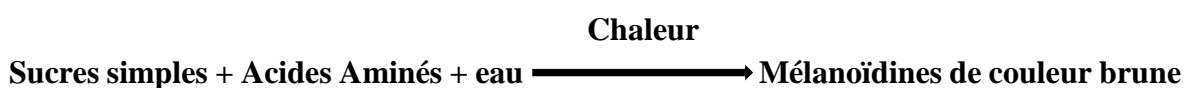
Sucre

▪ **Description**

Les matières sucrantes représentent 16 à 25% du poids des matières premières utilisées en biscuiterie. La biscuiterie utilise principalement le sucre ordinaire ou saccharose, et le sirop de glucose. Pour la fabrication de biscuit sablé, il est préférable d'utiliser le sucre ordinaire broyé pour favoriser l'état sableux du produit fini (KIGER & KIGER ; 1968).

▪ Rôles du sucre

Le sucre joue plusieurs rôles dans la fabrication de biscuits. Il transmet à la pâte son goût sucré, et donne la couleur brune ou dorée des biscuits après la cuisson par le phénomène de brunissement non enzymatique selon la réaction de Maillard (ANONYME ; 2006) :



Les sucres améliorent également l'incorporation de l'air dans la pâte en employant des sucres à cristallisation fine naturelle c'est-à-dire ayant des grains de sucre fins, participe à la stabilité et à la conservation des biscuits en étant un antioxydant qui bloque le rancissement des matières grasses. Aussi, ils participent à la solidification des biscuits après cuisson et refroidissement donc au maintien de la forme des biscuits.

Levures chimiques

▪ Description

Les levures chimiques sont des substances qui servent à lever la pâte pour donner un biscuit léger et facile à croquer. Elles sont composées de substances génératrices d'anhydride carbonique ou CO_2 et de substances acides qui vont réagir entre elles afin de rendre plus complète la réaction de dégagement de gaz carbonique, et d'augmenter la quantité de gaz formée. Les bulles de gaz libérées sont emprisonnées dans la pâte et celle-ci se développe. Les poudres levant sont des additifs élémentaires en biscuiterie.

Lors de la cuisson, il y a une perte en poids de 45% de levures chimiques sous forme de gaz carbonique (KIGER & KIGER ; 1967).

Il existe plusieurs types de levures chimiques mais celles utilisées par la société sont le bicarbonate d'ammonium (BCA), le bicarbonate de sodium (BCS) et le métabisulfite de sodium (MBS).

▪ Action technologique du BCA (E 503)

Le bicarbonate d'ammonium ou NH_4HCO_3 se présente sous forme de poudre blanche stable à basse température, avec une odeur caractéristique (ammoniac). Il se dissout entièrement

dans l'eau. Sa réaction débute autour de 40°C et est complète à 60°C. Le BCA se décompose dès le pétrissage et surtout dans la première étape de cuisson. Un dégagement de gaz (ammoniac et carbonique) entraîne un gonflement du biscuit. Le biscuit monte jusqu'à la limite physiologique du gluten : élasticité maximum du gluten dans le sens vertical. Le dosage indicatif de BCA est de 3kg/100kg de farine (PRUD'HOMME, 1983).

Sous l'action de la température, il se décompose en dégageant du gaz carbonique sous la réaction suivante :



▪ Action technologique du BCS (E 500)

Le BCS se présente sous forme de poudre blanche cristalline inodore. Sa formule chimique est NaHCO_3 . Son action se manifeste par un dégagement de gaz carbonique lors de la 2^{ème} zone de cuisson (à une température supérieure à 60°C). Le BCS permet l'étalement du produit sur le plan horizontal (en largeur et en longueur). Le dosage indicatif de BCS est de 1kg/100kg de farine.

Un gramme de bicarbonate de sodium utilisé seul dégage 130cm³ environ de gaz carbonique sous l'influence de la chaleur (KIGER & KIGER; 1967).

La réaction correspondante est :



▪ Action technologique du MBS (E223)

Le Métabisulfite de Sodium (MBS) est une poudre blanche légèrement jaunâtre, cristalline avec une odeur piquante, de formule chimique $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$. En biscuiterie, il est employé à très faible dose au moment de la fabrication de la pâte. Il rompt les ponts disulfures S-S du gluten de la farine avec son pouvoir réducteur. Ainsi, il diminue le temps de pétrissage pour obtenir une pâte bien homogène. C'est aussi un agent conservateur qui augmente la durée de conservation des biscuits. Son rôle blanchisseur est très utile pour améliorer la coloration finale du produit fini. Le MBS permet donc au gluten d'augmenter son extensibilité. Un excès de MBS entraîne la coupure de tous les ponts, d'où l'obtention de biscuits plats et fragiles. Par contre, lors d'une insuffisance de MBS, les glutens sont retenus les uns des

autres, et donc pas assez de développement vertical. Le Dosage indicatif de MBS est de 130g/ 100kg de farine. Le type de biscuit sablé n'a pas besoin de MBS car il n'a pas de pont disulfure à couper (PRUD'HOMME, 1983).

Eau

▪ **Description**

La transformation de la farine nécessite toujours l'utilisation de l'eau que ce soit en boulangerie, en pâtisserie ou en biscuiterie. Dans la société, l'eau du JIRAMA est utilisée telle quelle sans aucun traitement supplémentaire lors de la fabrication des biscuits secs. C'est une eau potable, ne présentant ni substance toxique ni contamination microbienne. L'apport en eau dépend du taux d'humidité initiale de la farine et de sa capacité d'hydratation, de la consistance recherchée, de la teneur en eau des différents ingrédients, de la nature du produit fini et de l'humidité relative de l'air.

▪ **Rôle de l'eau**

En biscuiterie, l'eau joue plusieurs rôles. Elle fait gonfler le gluten lors de la confection de la pâte pour donner la consistance et les propriétés plastiques de cette dernière. L'eau s'évapore lors de la cuisson et contribue à la levée des pâtons. Et enfin, elle limite l'aptitude au rancissement des biscuits par inhibition de la formation de peroxydes dans les matières grasses de la pâte.

Sel

▪ **Description**

Le sel utilisé en biscuiterie est du chlorure de sodium ou NaCl. La dose d'utilisation maximale est de 1% du poids de la farine pour les biscuits sucrés car une saveur salée ne doit pas être perceptible dans le produit cuit (KIGER & KIGER ; 1968).

▪ **Rôles du sel**

Les rôles du sel en biscuiterie sont multiples : Il améliore la saveur du biscuit en extériorisant mieux les parfums ajoutés lors de la formulation de la pâte. Il renforce le gluten dans le cas des farines faibles en immobilisant une certaine quantité d'eau libre de la pâte (KIGER & KIGER; 1967).

Lécithine de soja

▪ **Description**

La lécithine de soja, qui est un phospholipide d'origine végétale, est de teinte jaune foncé à brun-orangé. Elle présente une odeur et saveur caractéristiques, mais non excessives, qui aux doses d'environ 0,5% (utilisation normale) ne seront pas perceptibles (KIGER & KIGER; 1967).

▪ **Rôles de la lécithine de soja**

La lécithine de soja joue plusieurs rôles dans la fabrication des biscuits secs surtout au moment de la fabrication de la pâte :

Elle agit comme lubrifiant qui facilite le pétrissage de la pâte en s'étalant mieux sur la surface humide des particules de farine et de sucre. Ainsi, il y a une rapide distribution des ingrédients pour obtenir une pâte non collante, ce qui diminue la durée du pétrissage. Elle permet aussi une réduction de l'utilisation de corps gras. Et enfin, incorporée à la pâte à une dose de 0,1%, elle agit comme antioxydant très actif pour garantir une meilleure conservation du produit fini (PRUD'HOMME, 1983).

Poudres de lait

▪ **Description**

Les poudres de lait sont des poudres issues de la dessiccation du lait de vache par séchage en couche mince ou par atomisation. L'opération consiste à éliminer presque en totalité l'eau de constitution en faisant passer la concentration en matières solides de 10% à 97% minimum. Ce sont des poudres très fines de teinte variant du blanc au jaune crème, à odeur faible et agréable, biscuitée, et à saveur légèrement sucrée (KIGER & KIGER ; 1967).

▪ **Rôles des poudres de lait**

Le lait améliore la cuisson par sa matière grasse qui transmet mieux les calories. Il provoque aussi un blanchissement plus important des biscuits après la cuisson par une coloration plus modérée, homogène et agréable du lactose par rapport au glucose. Enfin, il améliore la qualité nutritive et diététique du produit fini. Les poudres de lait sont plus faciles à conserver que le lait frais d'où leurs utilisations à l'échelle industrielle.

Arôme

Pour obtenir un arôme défini dans les biscuits secs, l'utilisation des essences aromatiques est nécessaire. L'arôme est l'ensemble des substances chimiques qui sont présentes dans un aliment au moment de sa consommation et qui sont capables de créer des sensations

olfactives et gustatives à l'exception des saveurs purement salées, sucrées et acides. Les arômes n'ont aucune valeur nutritive ni vitaminique. Elles peuvent être d'origine naturelle ou artificielle mais leur utilisation est réglementée pour éviter tout risque de toxicité. Ce sont des produits très volatils qui sont perdus en plus grande quantité pendant la cuisson. La dose ajoutée dépend de la pertinence du goût recherché.



Procédés de fabrication des biscuits secs

La technologie de fabrication des biscuits varie selon les sociétés, selon les traditions et selon les pays. Mais de façon générale, la fabrication de biscuits secs repose essentiellement sur six grandes étapes qui sont le pétrissage, le laminage, le découpage, la cuisson, le refroidissement et le conditionnement (KIGER & KIGER, 1968 ; PRUD'HOMME, 1983 ; RANAIVOSON, 2017 ; ALLIANCE 7, 1998).

Le diagramme général de fabrication des biscuits secs laminés se présente comme suit :

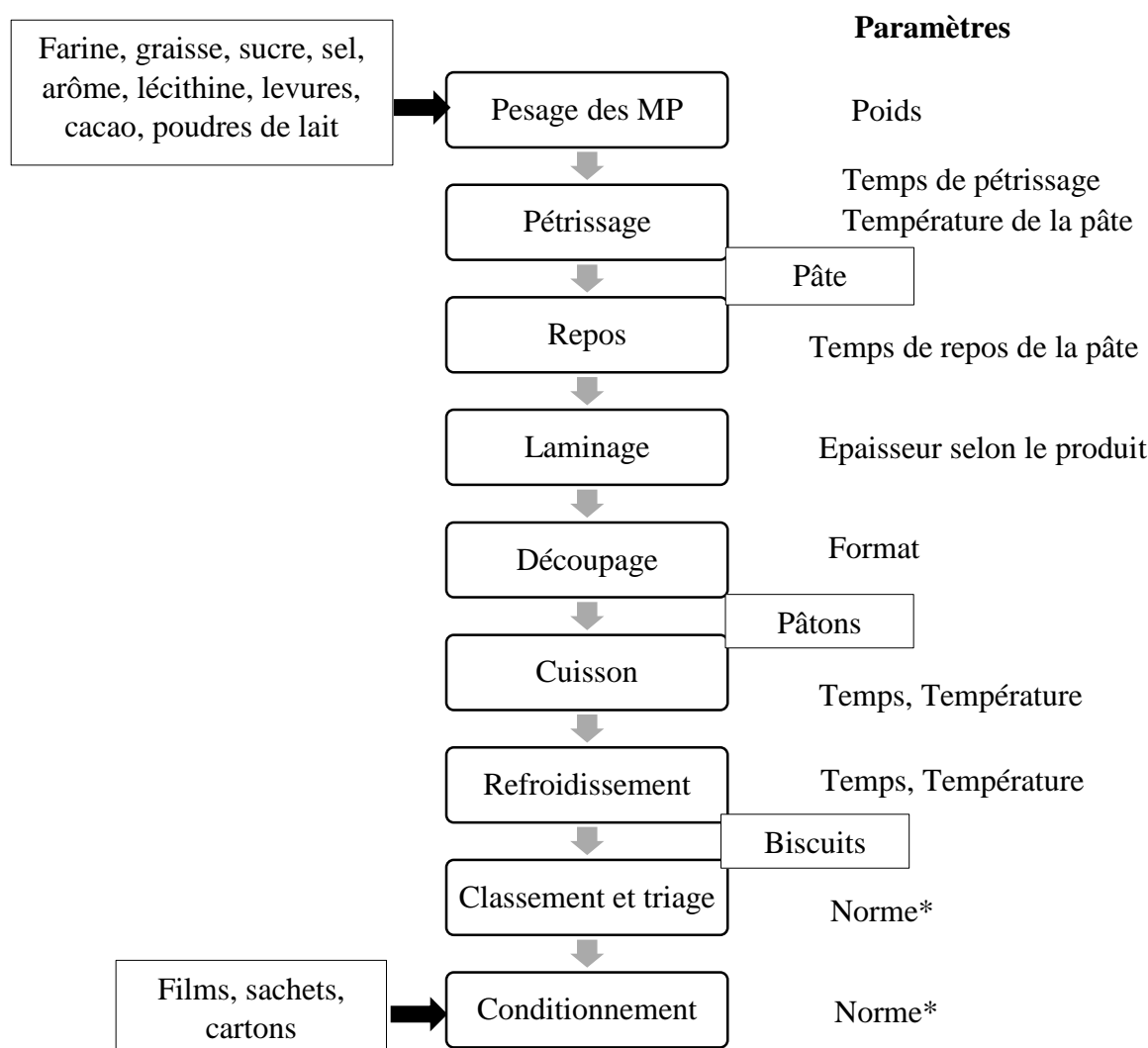


Figure 7: Diagramme de fabrication des biscuits secs laminés

Source : JB ; 2018

*Norme :

- Produit ne présentant aucun défaut physique (cassure, blister, brûlure, mal imprimé...)
- Produit respectant des dimensions bien définies (longueur, largeur, épaisseur, poids)
- Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (biscuits/paquets, paquets/sachet, sachets/carton, marquage...).

Les buts et principes de chaque étape, la description des matériels utilisés sont récapitulés dans le tableau de la page suivante, avec l'étape concernée pour faciliter la compréhension.

Tableau 4: Matériels utilisés, buts et principes de chaque étape de fabrication des biscuits secs laminés

| ETAPES | MACHINES UTILISEES | BUTS ET PRINCIPES DE L'OPERATION |
|----------------------|--------------------------|--|
| Pesage | BALANCES | Repère des dosages de la recette |
| Pétrissage | PETRIN | Mélange des ingrédients et homogénéisation Développement du gluten Accumulation de la température |
| Repos | CUVE | Relaxation de la pâte par l'action du métabisulfite sur les ponts disulfure |
| Laminage | LAMINOIR | Réduction progressive de l'épaisseur de la pâte |
| Découpage | ROTO-DECOUPOIR | Mis en forme de la pâte pour obtenir des pâtons |
| Cuisson | FOUR | - Réduction de la densité du produit avec le développement d'une texture poreuse ouverte (diminution de poids ; augmentation d'épaisseur) -Réduction de niveau d'humidité ; -Changement de la coloration extérieure. |
| Refroidissement | TAPIS DE REFROIDISSEMENT | Eviter l'exsudation des biscuits à l'intérieur du paquet |
| Classement et triage | CLASSEUR | Eliminer les biscuits hors norme |
| Emballage | EMBALLEUSE | Protection des produits contre l'humidité, la lumière, l'oxygène de l'air |
| Conditionnement | SOUDEUSE | Facilité de regroupement des produits finis |
| Contrôle qualité | | Vérification du respect des normes |

Source : JB ; 2018

b) Biscuits sablés

A la différence des biscuits secs laminés, les biscuits sablés présentent certaines spécificités dont la propriété de la pâte sablée, qui n'est ni extensible ni élastique. La plasticité de la pâte varie selon la quantité de graisse et de sucre utilisée. De plus, lors de la fabrication des biscuits sablés, contrairement à celle des biscuits secs laminés, la pâte des biscuits sablés ne subit pas de pétrissage et de laminage. Ainsi, il n'y a pas de formation de réseau de gluten. Et enfin, les biscuits sablés sont moulés et non, découpés comme les biscuits secs laminés.



Procédés de fabrication des biscuits sablés

Les différentes étapes à suivre lors de la fabrication des biscuits sablés sont représentées dans le diagramme suivant :

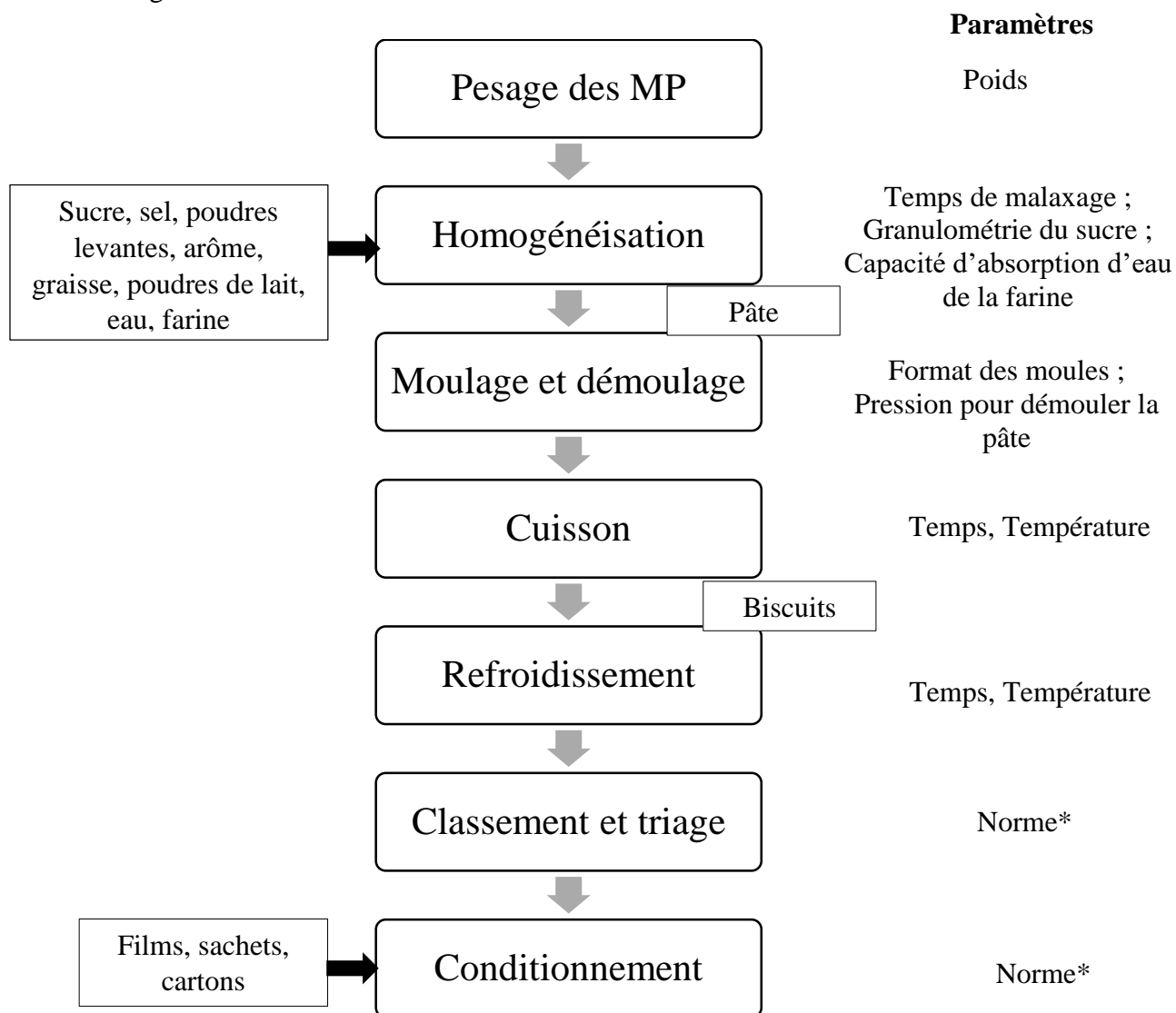


Figure 8: Diagramme de fabrication des biscuits sablés

Source : JB ; 2018

*Norme :

- Produit ne présentant aucun défaut physique (cassure, brûlure, mal imprimé...)
- Produit respectant des dimensions bien définies (longueur, largeur, épaisseur, poids)
- Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (biscuits/paquet, paquets/sachet, sachets/carton, marquage...).

Le tableau ci-dessous récapitule des buts et principes des différentes étapes de fabrication des biscuits sablés avec les matériels utilisés :

Tableau 5: Machines utilisées, but et principes des étapes de fabrication de biscuits sablés

| ETAPES | MACHINES UTILISEES | BUTS ET PRINCIPES DE L'OPERATION |
|----------------------|--------------------------|---|
| Pesage | BALANCES | Dosage des matières |
| Homogénéisation | MALAXEUR | Bonne dispersion des ingrédients dans la masse de la pâte |
| Moulage et démoulage | MOULE | Mise en forme de la pâte |
| Cuisson | FOUR | Réduction d'humidité, modification de la couleur |
| Refroidissement | TAPIS DE REFROIDISSEMENT | Eviter l'exsudation des biscuits une fois emballés |
| Classement et triage | CLASSEUR | Eliminer les biscuits hors norme |
| Emballage | EMBALLEUSE | Protection des produits contre l'humidité, la lumière, l'oxygène de l'air |
| Conditionnement | SOUDEUSE | Facilité de regroupement des produits finis |
| Contrôle qualité | | Vérification du respect des normes |

Source : JB ; 2018

c) Biscuits fourrés

La fabrication des biscuits fourrés suit les mêmes principes que celle des biscuits secs laminés mais la différence se réside sur l'étape de fourrage qui s'effectue après refroidissement des biscuits, et avant l'étape de classement et triage.

d) Biscuits enrobés

Quant aux biscuits enrobés, à la différence des étapes de fabrication des biscuits secs laminés, l'enrobage des biscuits suivi d'un refroidissement des biscuits enrobés, se fait d'abord avant l'étape de classement et triage.

e) Biscuits fourrés et enrobés

Pour les biscuits fourrés et enrobés, après l'obtention de biscuits secs laminés, les biscuits ne sont pas tout de suite conditionnés mais subissent d'abord un fourrage, ensuite ils sont enrobés et puis refroidis avant d'être classés et triés selon les normes utilisées par la société.

f) Gaufrettes

Les opérations unitaires entrant dans la fabrication des gaufrettes sont représentées dans la figure suivante :

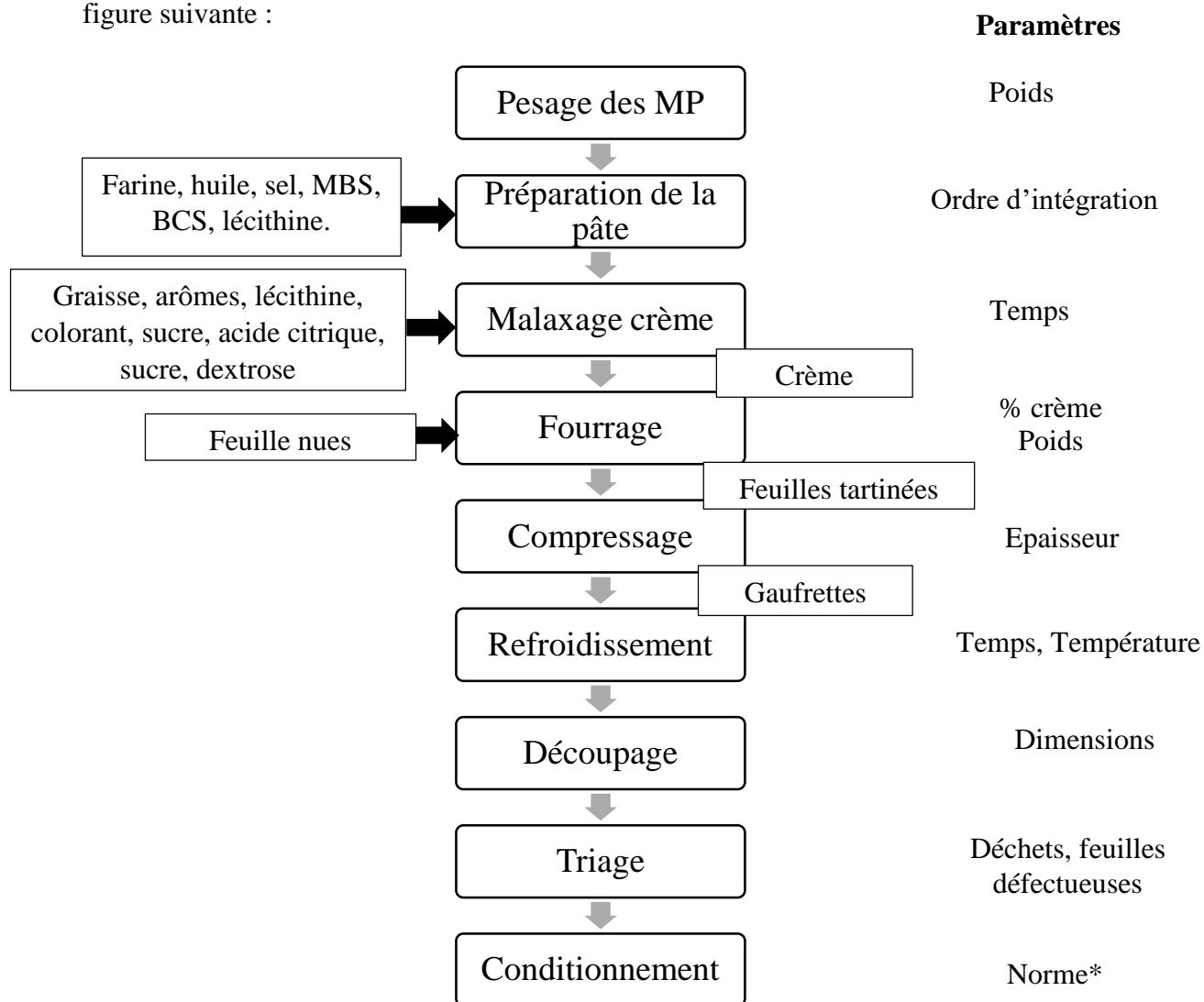


Figure 9: Diagramme de fabrication des gaufrettes

Source : JB ; 2018

Norme* :

- Produit ne présentant aucun défaut physique (cassure, brûlure, mal imprimé...)
- Produit respectant des dimensions bien définies (longueur, largeur, épaisseur, poids)
- Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (gaufrettes/paquet, paquets/sachet, sachets/carton, marquage...).

Les machines utilisées avec les buts et principes de chaque opération effectuée lors de la fabrication de gaufrettes sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Tableau 6: Matériels utilisés, buts et principes des étapes de fabrication de gaufrettes

| ETAPES | MACHINES UTILISEES | BUTS ET PRINCIPES DE L'OPERATION |
|-----------------|---------------------------|---|
| Pesage | BALANCE | Dosage des matières |
| Malaxage Crème | MELANGEUR | Homogénéisation des ingrédients |
| Fourrage | TARTINEUSE | Tartinage des feuilles |
| Compressage | EMPILEUR SPIRAL | Empilement des feuilles |
| Refroidissement | TUNNEL DE REFROIDISSEMENT | Eviter l'exsudation des gaufrettes à l'intérieur du paquet |
| Découpage | DECOUPE | Mis en forme des gaufrettes |
| Triage | CLASSEUR | Eliminer les produits hors normes |
| Emballage | EMBALLEUSE | Protection du produit de l'oxygène de l'air, de l'humidité et de la lumière |

Source : JB ; 2018

g) Snacks

Les produits snacks sont des produits alimentaires à base de céréales, aromatisés après avoir été cuits par friture ou par cuisson à l'air chaud.

JB fabrique trois (03) sortes de produits snacks selon leur technologie de fabrication :

- ✚ La gamme *Tsiky Nacks* provenant de *grits* (semoule de maïs) expansés par extrusion avant la friture ;
- ✚ La gamme *Salto chips*, issue des *pellets* pré-extrudés expansés à la friture ;
- ✚ Et la gamme *Bisky pops* et *Tsiky balls*, résultant de la Co-extrusion des *grits*, c'est-à-dire découlant de l'extrusion et de friture des *grits* qui se passent au même moment.

Le tableau de la page suivante donne un aperçu général des produits snacks fabriqués par la société.

Tableau 7: Caractéristiques des produits snacks fabriqués par JB

| Tsiky Nacks | Salto chips | Bisky Pops, Tsiky balls |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Base céréale | | |
| Maïs | Maïs | Maïs, blé |
| Matières premières | | |
| <i>Grits</i> | <i>Pellets</i> | <i>Grits</i> |
| Etapes de fabrication | | |
| Extrusion | | Co-extrusion |
| Friture | Friture | |
| Aromatisation | Aromatisation | Aromatisation |
| Conditionnement | Conditionnement | Conditionnement |

Source : JB ; 2018

La friture représente l'étape critique du process. Elle influe sur la stabilité du produit final. La hausse de température induit une formation d'acides gras libres, sujets à l'oxydation par l'humidité des produits, aboutira à la formation des peroxydes, qui sont des substances toxiques, responsables du brunissement de la couleur de l'huile, et l'instabilité de l'huile.

Les matières premières avec leurs descriptions, caractéristiques et leur rôle lors de la fabrication des snacks sont représentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8: Description, caractéristiques et rôles des matières premières entrant dans la fabrication des snacks

| Matières premières | <i>Grits</i> | <i>Pellets</i> | Huile de friture | Arôme |
|------------------------------|---|---|---|---|
| Description | Granules obtenues du broyage des grains de maïs | Anneaux ou triangles préformés par extrusion et/ou compression de semoule de maïs | Matières grasses végétales | Poudre fine sèche à base d'un mélange de support (dextrines), d'arôme, de colorant et de sel. |
| Caractéristiques | Qualité des produits finis dépend du taux d'humidité, taux d'amidons, la densité, et la granulométrie des semoules de maïs. | Expansibilité par la chaleur (friture), dépend de la densité et du taux d'humidité des <i>pellets</i> . | Humidité, MG totale, taux d'AG libres, point de fusion, point de fumée, indice de peroxyde, indice d'iode, indice de saponification | Taux d'humidité: <6% Taux de sel: selon parfum Colorant: selon type d'arôme Granulométrie Goût et odeur: typique au parfum. |
| Rôles dans le produit | Matière support des ingrédients | Matière support des ingrédients | Friture et cuisson | Aromatisant, assaisonnement |

Source : JB ; 2018

✚ Pour les snacks à base de *grits*

Les différentes étapes à suivre pour fabriquer les snacks à base de *grits* sont résumées dans la figure ci-dessous :

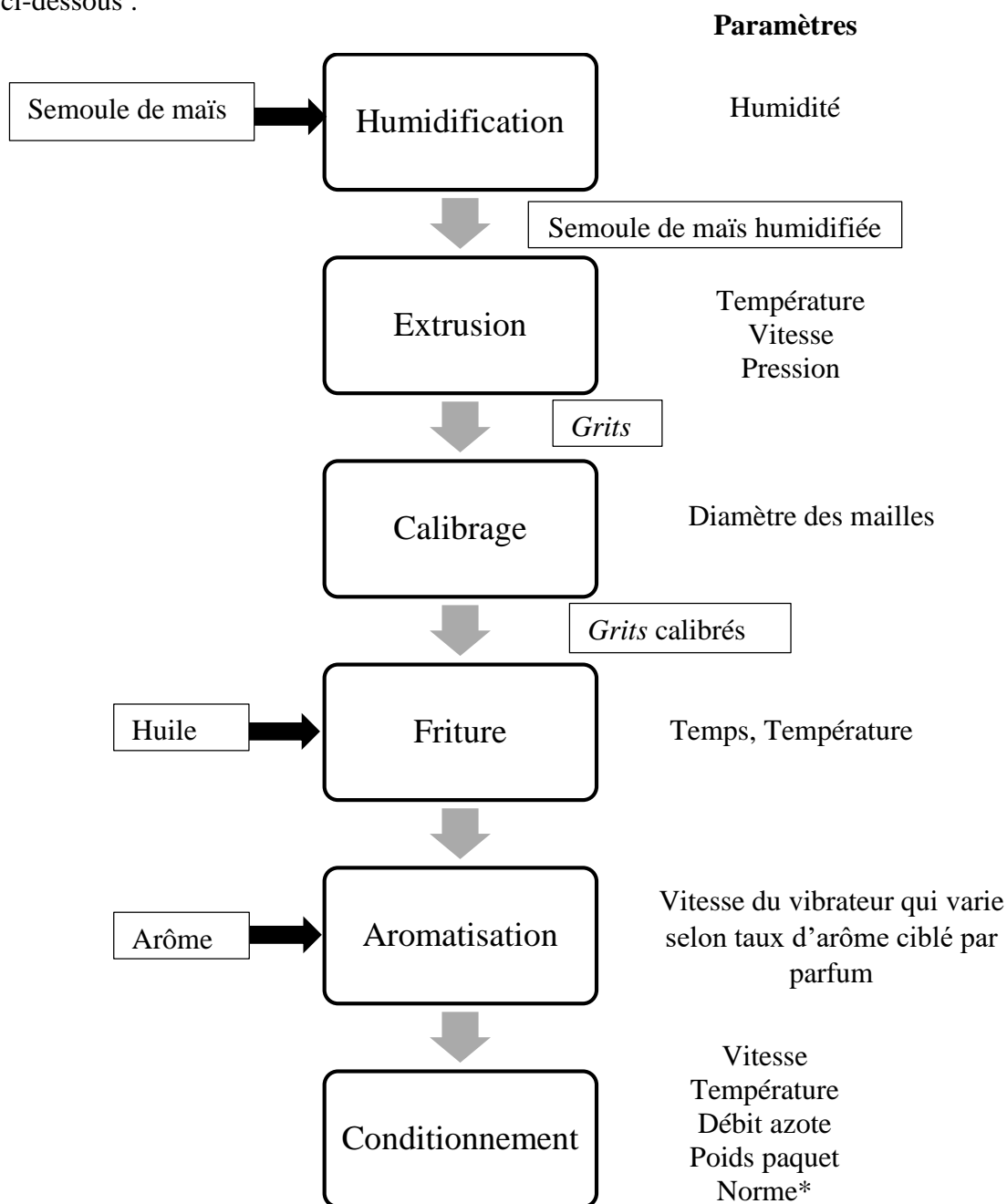


Figure 10: Diagramme de fabrication des produits *snacks* à base de *grit*

Source : JB ; 2018

Norme* : Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (Poids/paquet, paquets/sachet, sachets/carton, marquage...).

Les buts et principes des différentes étapes de fabrication des produits *snacks* avec les matériels utilisés sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9: Buts et principes des étapes de fabrication des produits *snacks* à base de *grits* avec les machines utilisées

| ETAPES | MACHINES UTILISEES | BUTS ET PRINCIPES DE L'OPERATION |
|----------------|---|---|
| Humidification | Mélangeur à système de vis sans fin vertical. Système d'humidification par injection d'eau à partir d'un réservoir. | Augmentation du taux d'humidité par hydratation en surface des granules ; Uniformisation de l'hydratation ; Adaptation du produit au système d'extrusion (Réduction du glissement entre les disques) |
| Extrusion | Système de pression entre deux (02) disques métalliques, tournant à grande vitesse, avec système de chauffage par résistance | Augmentation de la température de l'eau par friction des disques et chauffage ; Évacuation de la masse par la pression entre les disques ; Expansion de la masse évacuée sous la différence de pression et de température entre l'extrudeur et l'atmosphère ambiante ; Réduction de la densité du produit extrudé. |
| Calibrage | Système de tamisage par un tambour tournant à mailles identiques à la taille minimale des pièces extrudées | Séparation des pièces de grande taille de celles de taille inférieure au diamètre des mailles |
| Friture | Bac ou cuve d'huile chauffée par résistance ; Trempe des produits à l'aide d'un tapis métallique à cycle tournant ; Cheminée d'évacuation de la fumée | Croûtage des particules : Restriction de la pénétration de l'huile ; Cuisson : Acquisition du caractère craquant, odeur et goût de friture ; Réduction de la teneur en eau |
| Aromatisation | Tambour tournant ; Trémie vibrante alimentation arôme ; Distributeur d'arôme réglable par vibreur | Adhésion arôme en poudre à l'huile encore chaude en surface ; Uniformisation de l'assaisonnement ; Refroidissement et acquisition du caractère craquant |
| Emballage | Balances et ensacheuses automatiques ; Découpe commandée par Photocellule ; Injecteur d'azote ; Scellage par dispositifs à résistance | Protection du produit de l'oxygène de l'air et de la lumière : Fermeture paquet par soudure - couche métallisée du support ; Protection du produit des agressions mécaniques externes: Gonflage paquet par injection de gaz alimentaire à fonction conservatrice. |

Source : JB ; 2018

✚ Pour les *snacks* fabriqués à partir de *pellets*

Les différentes étapes à suivre pour fabriquer les *snacks* à partir de *pellets* sont résumées dans la figure ci-dessous :

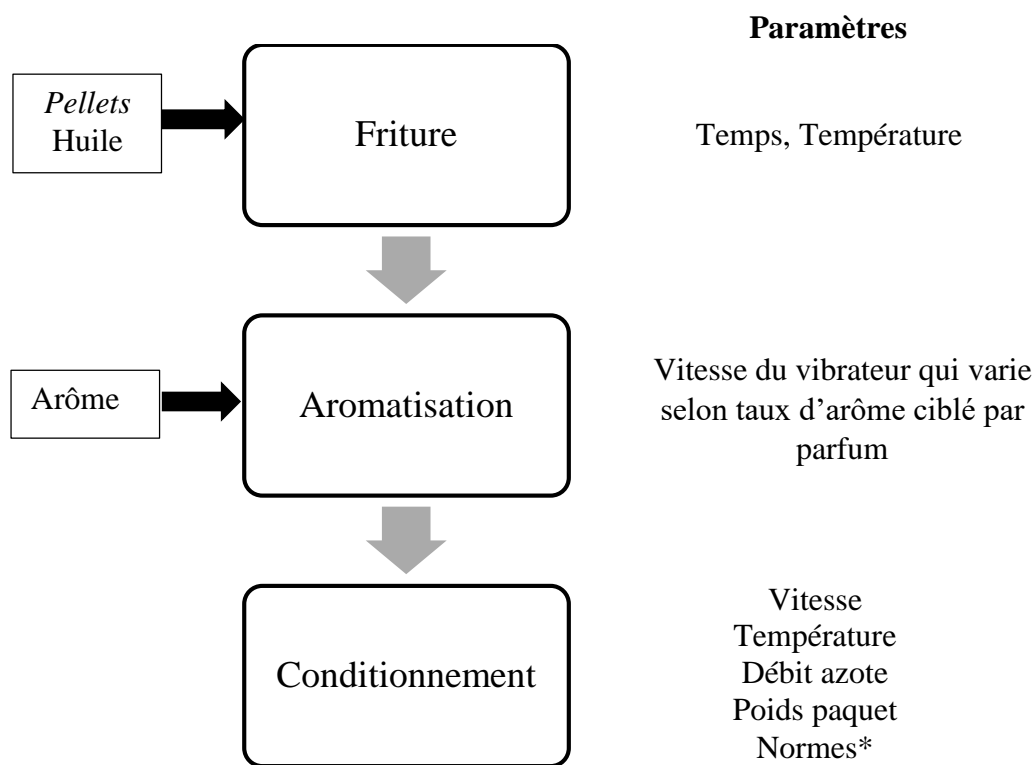


Figure 11: Diagramme de fabrication de *snacks* fabriqués à partir de *pellets*

Source : JB ; 2018

Norme* : Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (Poids/paquet, paquets/sachet, sachets/carton, marquage...).

Le tableau ci-dessous montre les matériels utilisés avec les buts et principes des différentes étapes de fabrication des produits *snacks* fabriqués à partir de *pellets* :

Tableau 10: Matériels utilisés, buts et principes des différentes étapes de fabrication des snacks à partir des *pellets*

| ETAPES | MACHINES UTILISEES | Eléments importants lors de l'opération |
|---------------|--|--|
| Friture | Trémie d'alimentation pellets avec vibreur ; Bac ou cuve d'huile chauffée par résistance ; Trempe produit à l'aide d'un tapis métallique à cycle tournant ; Cheminée d'évacuation de la fumée | Expansion du produit : Vaporisation des molécules d'eau en surface sous forme de bulles ; Cuisson : Acquisition du caractère craquant, de l'odeur et goût de friture ; Réduction de la teneur en eau. |
| Aromatisation | Tambour tournant ; Trémie vibrante assurant l'alimentation d'arôme ; Distributeur d'arôme réglable par vibreur | Adhésion arôme en poudre à l'huile encore chaude en surface ; Uniformisation de l'assaisonnement ; Refroidissement et acquisition du caractère craquant |
| Emballage | Balances et ensacheuses automatiques ; Découpe commandée par Photocellule ; Injecteur d'azote ; Scellage par dispositifs à résistance | Protection du produit de l'oxygène de l'air et de la lumière : Fermeture paquet par soudure - couche métallisée du support ; Protection du produit des agressions mécaniques externes ; Gonflage du paquet par injection de gaz alimentaire à fonction conservatrice |

Source : JB ; 2018

h) Confiserie : Bonbons, choco et gums

Selon la classification des confiseries par le Centre D'Etude et de Documentation du Sucre (CEDUS), les confiseries produites par JB peuvent être catégorisées comme suit:

Tableau 11: Classification des confiseries produites par JB (BECK *et al.* ; 1999)

| Confiserie de sucre | Chewing-gum | Chocolat d'imitation |
|---|----------------|---|
| <u>Sucre cuit</u> : Bonbons durs coulés et moulés | Gomme à mâcher | Beurre de cacao remplacé totalement ou en partie par une graisse végétale |
| Caramel | | |

Bonbons

Il existe plusieurs types de bonbons mais les bonbons produits par la société sont de type bonbons pleins : la masse sucrée est formée en un boudin qui est en partie refroidi. Puis le boudin est mis en forme entre deux cylindres, ou au pilulier pour les bonbons ronds, ou sous une presse.

La figure ci-dessous représente le procédé de base pour la fabrication de bonbons durs :

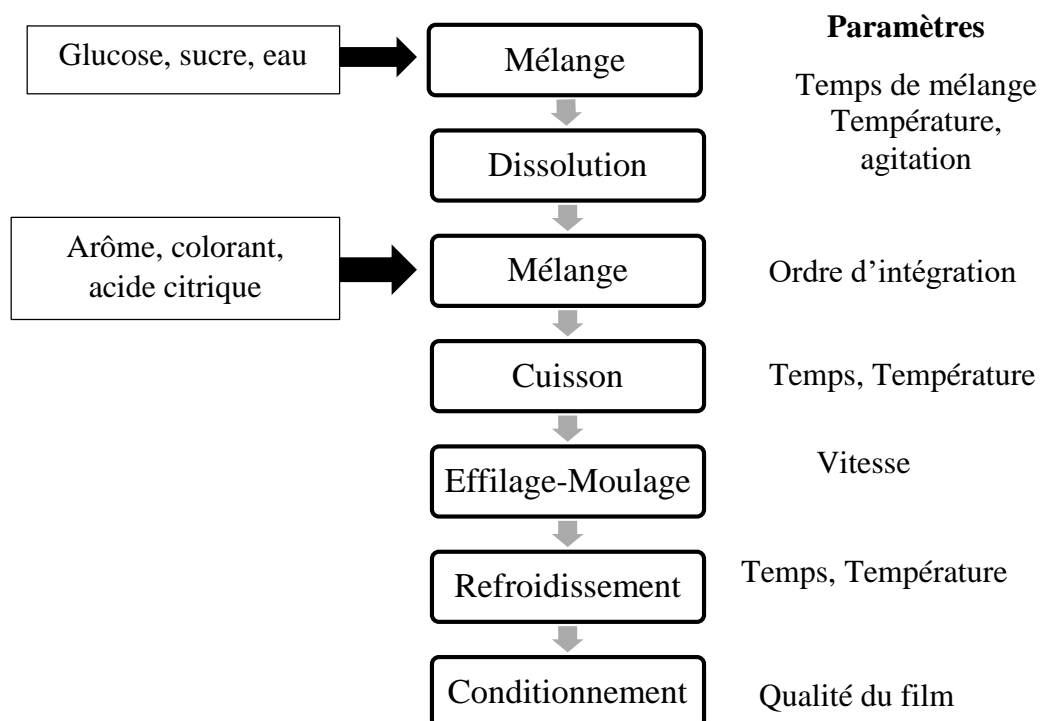


Figure 12: Procédé de base de fabrication des bonbons durs

Source : JB ; 2018

Les étapes de fabrication des bonbons mous sont représentées dans la figure ci-dessous :

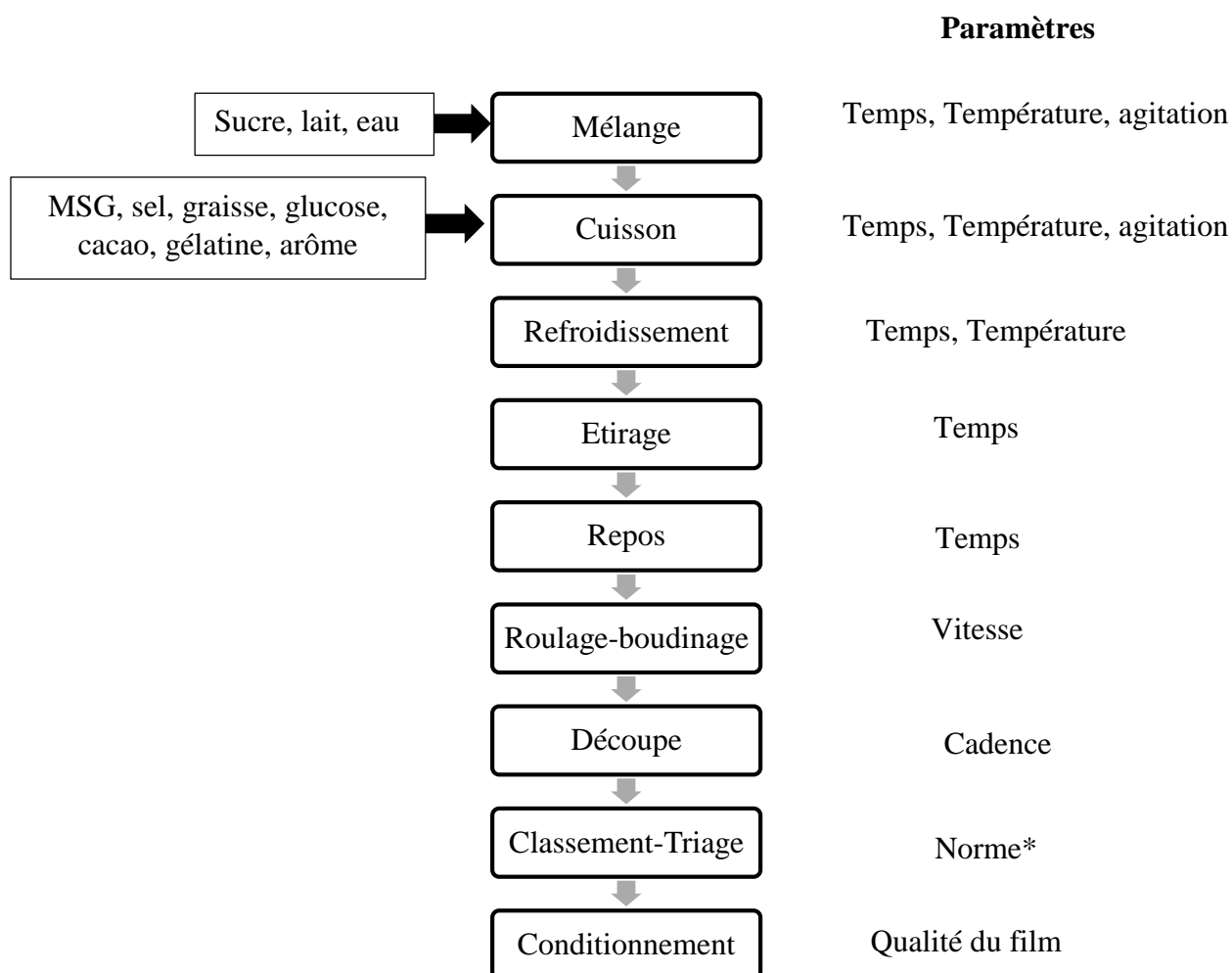


Figure 13: Procédé de fabrication des bonbons mous

Source : JB ; 2018

Norme* : Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (papillotage, marquage...).

Les machines utilisées ainsi que les rôles et objectifs de chaque étape de fabrication de bonbons sont représentés par le tableau ci-dessous :

Tableau 12: Matériels utilisés, rôles et objectifs des étapes de fabrication de bonbons

| Étapes | Machines utilisées | Rôles et objectifs de l'opération |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Mélange | Mélangeur | Bonne homogénéisation de la pâte |
| Cuisson | Cuiseur sous vide chauffé à la vapeur | Dissolution du sucre |
| Refroidissement | Tambour | Eviter le choc thermique qui facilite la recristallisation des bonbons |
| Etirage et repos (Bonbons mous) | Etireuse | Aération et stabilisation de la pâte |

| Etapes | Machines utilisées | Rôles et objectifs de l'opération |
|-------------------|-------------------------|---|
| Roulage-boudinage | Rouleuse et Boudineuse | Obtention de la texture et forme finale du bonbon |
| Emballage | Emballeuse - ensacheuse | Protection contre l'humidité de l'air |

Source : JB ; 2018

La différence entre bonbons mous, bonbons durs coulés et bonbons durs moulés se réside sur trois critères : par leur formule générale dont la proportion de sucre et de glucose, de l'eau et l'utilisation des dérivés laits spécialement pour la fabrication de bonbons mous. Il y a ensuite la température de cuisson qui varie selon le type de bonbons désirés. Et enfin, la technologie dont l'étape d'étirage pour les bonbons mous, l'opération de coulage sans malaxage pour les bonbons durs coulés, et enfin l'étape de moulage avec malaxage pour les bonbons durs moulés.

Les rôles des matières premières utilisées en confiserie

La confiserie est une denrée alimentaire élaborée à partir de sucre, sous forme de sirop qui subit une cuisson, et auquel sont ajoutés, après refroidissement divers ingrédients tels que des arômes et des épices, des graisses et huiles, de la gélatine, des émulsifiants, des colorants, des produits laitiers et parfois du cacao. La confiserie, qui désignait à l'origine une technique de conservation des fruits par le sucre sous forme de fruits confits, englobe désormais tous les produits élaborés à partir de sucre (BECK *et al.* ; 1999).

Les rôles de ces différents ingrédients se présentent comme suit :

- **Sucre :** Le sucre constitue la masse du bonbon et responsable du goût sucré de celui-ci. Il donne au produit fini ses caractéristiques dures, cassantes et vitreuses des bonbons durs. Il détermine également la proportion des matières sèches finales. Le sucre a la propriété de préserver les substances naturellement dégradables : sa présence à forte concentration entrave la multiplication bactérienne, surtout s'il y a simultanément dessiccation.
- **Glucose :** Le glucose sert d'anti-cristallisant, il permet donc d'isoler les molécules de sucres qui tendent à former des cristaux. Il contribue aussi au contrôle de la réaction de Maillard et au goût sucré par son faible pouvoir sucrant, sa faible teneur en sucres réducteurs et sa teneur élevée en polysaccharides.
- **Additifs :** Les additifs donnent au produit fini une saveur spécifique, une certaine coloration, certaines spécificités. Ils jouent le rôle d'exhausteurs de goûts.

- Eau : L'eau facilite la dissolution mélange du sucre et du glucose : Elle favorise alors la séparation des molécules de sucre. Elle permet également l'homogénéisation des ingrédients et sert de catalyseur, un vecteur de chaleur : hydrolyse et vecteur des molécules qui réagissent entre elles.
- Graisse : L'utilisation de graisse dans la fabrication de bonbons permet de maîtriser le problème de grainage pendant le process, les molécules grasses enveloppent une grande partie des molécules de sucres, qui diminue ainsi le risque de réarrangement en cristaux des molécules non dissoutes.
- Gélatine : La gélatine est utilisée seulement dans la fabrication de bonbons mous. Pour cela, elle rend la pâte plus épaisse. Elle rend plus difficile le réarrangement et rapprochement des molécules.

Choco et Chocolat

La dénomination chocolat correspond aux critères suivants : Le chocolat doit contenir au moins 35% de matière sèche totale de cacao, au moins 14 % de cacao sec dégraissé et 18 % de beurre de cacao. Celui-ci peut être classé selon sa composition, il y a le chocolat de ménage, le chocolat au lait, le chocolat blanc, le chocolat fourré, les bonbons de chocolat ou pralines qui sont des articles de la taille d'une bouchée (STAUFFER ; 2007).

De son côté, le chocolat d'imitation est un produit qui, de par sa nature, sa composition ou ses caractéristiques extérieures ressemble au chocolat mais ne satisfait pas aux exigences posées. En pratique, cela revient la plupart du temps à un chocolat où le beurre de cacao est remplacé totalement ou en partie par une graisse végétale.

Différentes raisons font que le chocolat d'imitation est préféré au chocolat : Entre autre, un prix plus bas, travail plus facile (ne pas tempérer), moins d'investissements (pas de tempéreuse - tunnel de refroidissement plus court), propriétés techniques spéciales (peut se découper - souple).

Au niveau du goût, le chocolat d'imitation ne peut vraiment pas être comparé avec le vrai chocolat parce que la plupart du temps, le fabricant n'utilise pas de pâte de cacao, mais de la poudre de cacao ; et les graisses végétales employées fondent le plus souvent différemment que le beurre de cacao. Les graisses de substitutions du beurre de cacao dans ces chocolats d'imitation peuvent être des CBI: *Cocoa Butter Improvers* ; CBE: *Cocoa Butter Equivalent* ; CBR: *Cocoa Butter Remplacers* et CBS: *Cocoa Butter substitutes*. La société JB en utilise lors de la fabrication de Mini-choco.

La figure ci-dessous représente le diagramme de fabrication de chocolat d'imitation de la société :

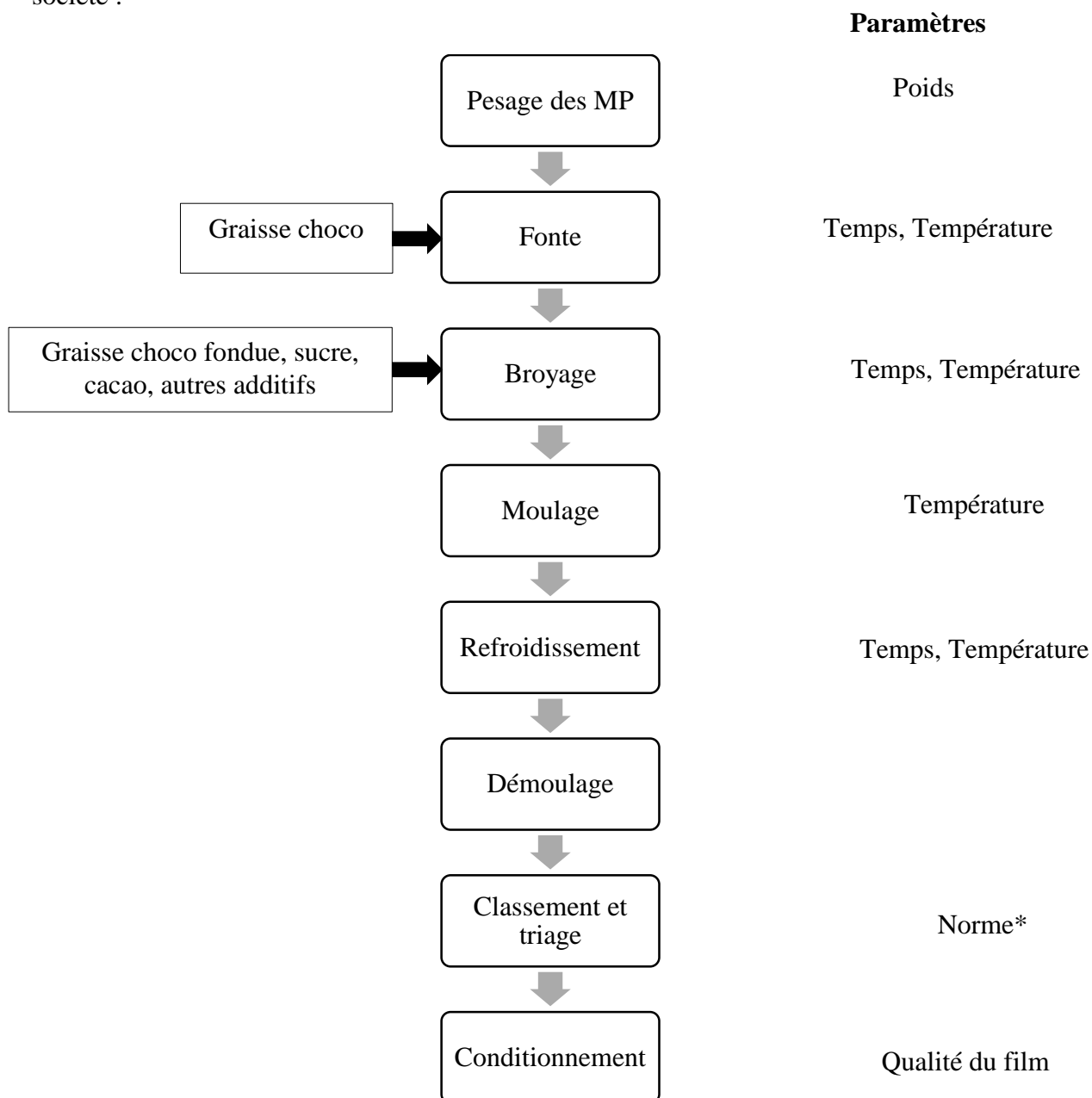


Figure 14: Diagramme de fabrication du chocolat d'imitation

Source : JB ; 2018

Norme* : Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (aspect du choco, marquage...).

Gums

La matière première de base utilisée lors de la fabrication de *chewing-gum* et de *bubble-gum* est la gomme base. C'est la matière première responsable de la masticabilité du *gum*. Il s'agit de mélange de plusieurs constituants tels que la résine, les polymères élastomériques, et les charges minérales comme le talc alimentaire et le carbonate de calcium. A part la gomme base, d'autres ingrédients comme le glucose, sucre, arôme et d'autres additifs alimentaires sont aussi utilisés.

Le tableau ci-dessous représente les différents rôles que jouent ces matières dans la préparation de *chewing-gum* et de *bubble-gum* :

Tableau 13: Rôle des différents composants entrant dans la fabrication de *chewing-gum* et *bubble-gum*

| Dénomination | Rôles |
|-----------------------------|---|
| Résine | Liant, apporte le caractère gonflant du <i>bubble-gum</i> . |
| Polymères élastomériques | Responsables de l'élasticité et de la masticabilité de la gomme. |
| Charges minérales | Amélioration des propriétés mécaniques de mastication de la gomme. |
| Plastifiants | Responsables du caractère plastique de la gomme base ; Maintien de la texture souple et de la tendreté du produit. |
| Emulsifiants, ramollissants | Rôle liant et texturant. |
| Antioxydants | Protection de la gomme base contre la dégradation due à l'oxydation. |
| Sirop de glucose | Humectant, texturant et liant. |
| Sucre | Apporte le goût sucré et la masse au produit. |
| Arôme | Apporte de goût particulier au produit. |
| Acidifiant | Exhausse la note fruitée et le goût acide du produit |
| Colorants | Apparence du produit, amélioration de la perception de goût (psychologique) |

Source : JB ; 2018

Etapes de fabrication des gums

Les différentes étapes de fabrication de *gums* sont résumées dans le diagramme de la page suivante.

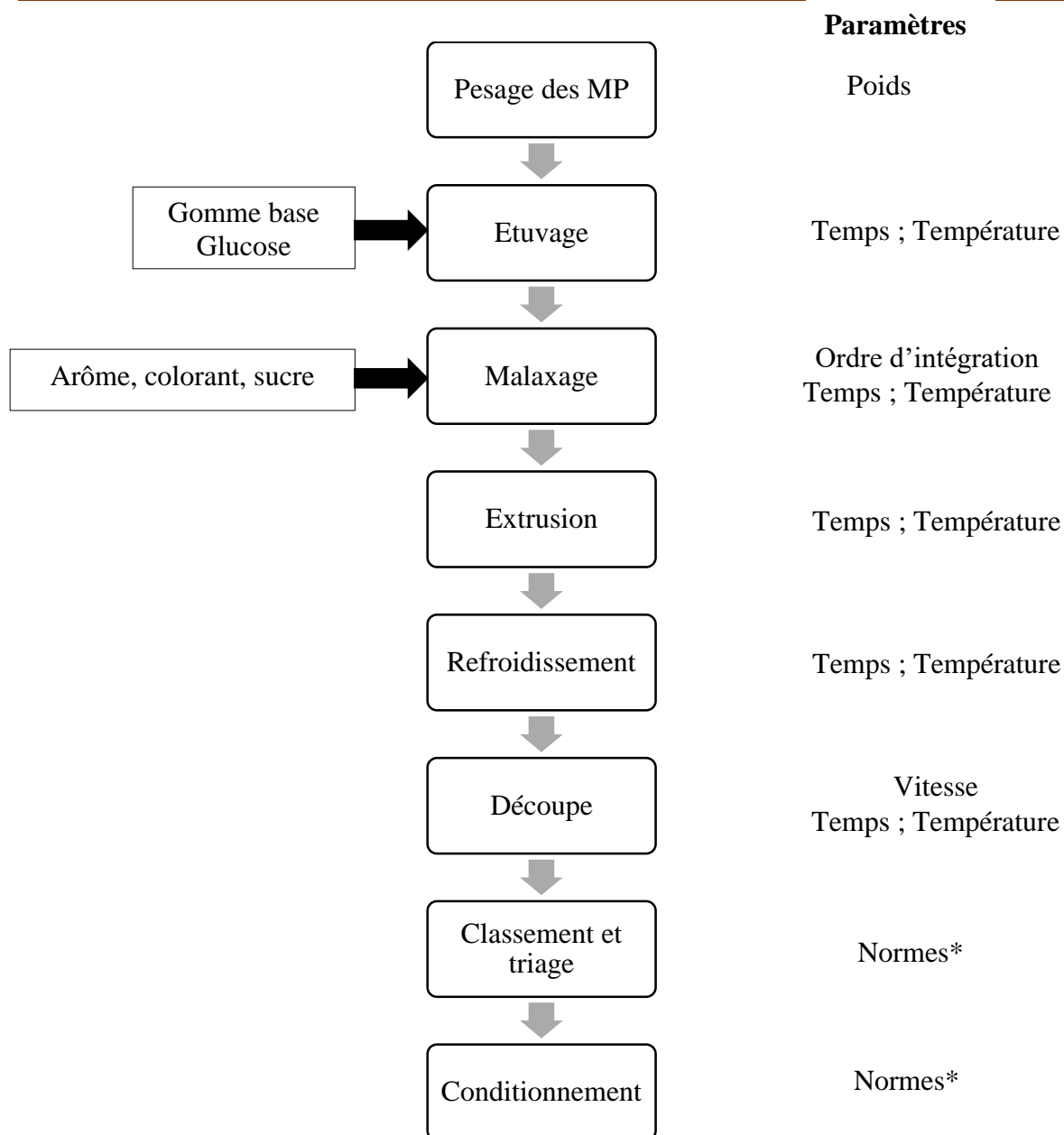


Figure 15: Diagramme général de fabrication de gums

Source : JB ; 2018

*Norme :

- Produit ne présentant aucun défaut physique (mal imprimé...)
- Produit respectant des dimensions bien définies (longueur, largeur, épaisseur, poids)
- Conditionnement respectant des consignes prédéfinies (produit/paquet, paquet/sachet, sachet/carton, marquage...)

Les étapes de la fabrication des *gums* avec leurs objectifs sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14: Rôles et objectifs des différentes étapes de fabrication de gums

| Etapes | Rôles et objectifs |
|--|--|
| Etuvage de la gomme base | <ul style="list-style-type: none"> - Pour ramollir la gomme base afin de permettre l'incorporation des autres ingrédients ; - Pour limiter la force de malaxage requise afin de réduire la température de friction dans le malaxeur. |
| Malaxage | Mélange physique des ingrédients pour une homogénéisation et cohésion du produit. |
| Repos | <ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la température avant extrusion ; - Début de la cristallisation |
| Extrusion | Pour octroyer la forme voulue du produit |
| Refroidissement en tunnel | <ul style="list-style-type: none"> - Cristallisation du produit - Durcissement du produit pour garder le format reçu à l'extrusion |
| Emballage et stockage des produits finis | Pour découper la bande selon la longueur voulue, l'emballer et le stocker |

Source : JB ; 2018

La différence entre *Chewing-gum* et *bubble-gum* réside surtout sur la gomme base utilisée dont celle de *chewing-gum* est plastique et pour le *bubble-gum* élastique afin de permettre la formation de bulles.

Conclusion partielle I

Cette partie de l'étude fournissait les informations nécessaires à la recherche. Le test de vieillissement accéléré est une étude conçue pour accélérer la vitesse de dégradation chimique ou d'altération physique d'un produit. Cette étude nécessite la situation de vie du produit telle que les compositions du produit, la description du procédé, les matériaux d'emballage, les conditions de stockage et de distribution du produit. Une revue de la situation actuelle du test de vieillissement accéléré au sein de la société est également indispensable. Pour la réalisation de ce projet, les documentations ont pu fournir les informations nécessaires pour aider dans la méthodologie de recherche. Ainsi, en deuxième partie seront développées les matériels et méthodes adoptés pour sa réalisation.

PARTIE II
Matériels et
méthodes

PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODES

Cette partie sera consacrée aux démarches suivies, à la méthodologie adoptée ainsi qu'aux matériels utilisés au cours de la concrétisation de la présente recherche.

1. Approche méthodologique de l'étude

Les objectifs de l'étude sont de vérifier les DDM fixées par JB, de déterminer les critères d'évaluation des produits finis, et de définir les paramètres de l'étuve lors du test de vieillissement accéléré. Les hypothèses suivantes ont été avancées :

Hypothèse 1 : Les DDM des snacks, biscuits et gaufrettes, et confiseries sont dans les normes.

Hypothèse 2 : Les critères d'évaluation des produits finis sont d'ordre organoleptique, physico-chimique et microbiologique.

Hypothèse 3 : Les paramètres à maîtriser lors du TVA sont la température et l'humidité relative.

Les résultats attendus de cette recherche doivent répondre à ces hypothèses, ils sont récapitulés dans le tableau suivant. La figure qui le suit récapitule les grandes étapes de réalisation de l'étude.

Tableau 15: Résultats attendus

| Hypothèses | Résultats attendus |
|-------------------------------|--|
| DDM des produits JB | DDM des biscuits et gaufrettes : 09 mois DDM des snacks : 06 mois DDM des confiseries : 12 mois |
| Evaluation des produits finis | -Qualité organoleptique acceptable, meilleur profil sensoriel -Qualités microbiologique et physico-chimique saines à la consommation humaine -Qualité de l'emballage à la fin de DDM permet la conservation du produit |
| Paramètres de TVA | Température : $40^{\circ}\text{C} \pm 2$ et %HR: $90\% \pm 4$ vérifient vraiment la corrélation VA-VN : une semaine de VA correspond à 45 jours de VN (Cas de Madagascar) |

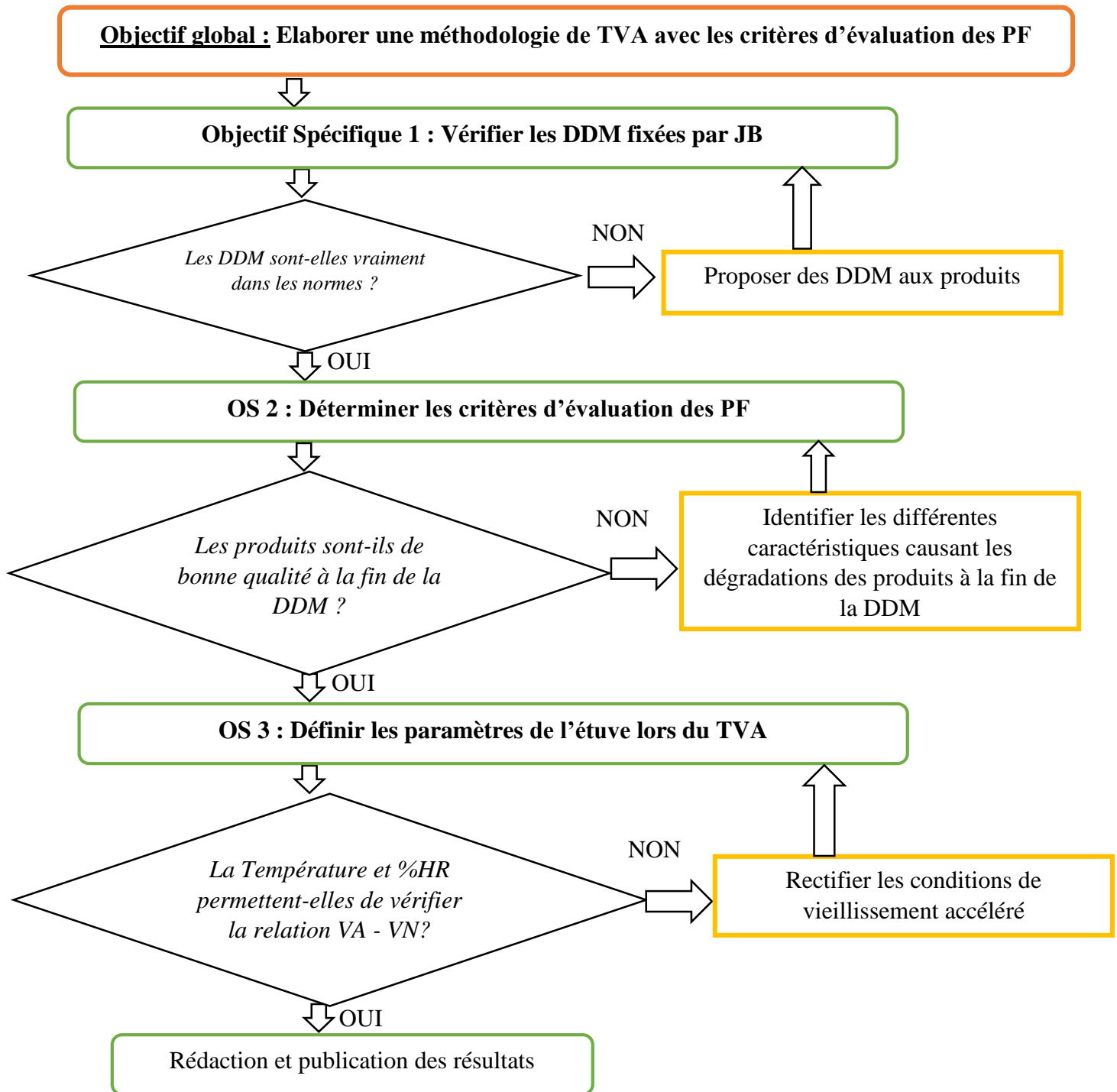


Figure 16: Diagramme de réalisation de la recherche : *Flow-sheet*

1.1. Etudes bibliographiques

Le principal objectif attendu de cette étape est de connaître les études qui ont été effectuées sur le vieillissement accéléré des produits alimentaires et d'avoir les idées générales sur l'étude de stabilité des produits. Par conséquent, les investigations bibliographiques ont contribué au déroulement des expérimentations à mener ultérieurement. Enfin, elles ont servi de références pour le traitement des données et la rédaction du présent document.

Comme procédé, des visites des pages web par l'intermédiaire d'une navigation sur Internet ainsi que des consultations des ouvrages auprès des centres de documentation ont été menées. La recherche documentaire a enchaîné une exploration respective des thèmes et des auteurs se rapportant aux étapes à suivre pour la réalisation d'un test de vieillissement accéléré et aux différentes analyses possibles pour mener à bien les recherches.

1.2. Déroulement des essais de vieillissement

Dans le cas présent, il s'agissait de créer des essais reproduisant l'effet simultané de la température et de l'humidité relative sur les produits JB. Ces essais devraient permettre de vieillir les produits selon un mode de dégradation représentatif de l'environnement du produit, pour une durée d'utilisation réelle définie et dans un temps le plus court possible.

Pour ce faire, il a été convenu de faire une simulation de la conservation des produits sous les conditions requises correspondant à cet effet, soit une conservation à température ambiante (de 25°C environ avec 60% environ d'humidité relative : Conditions ambiantes de Madagascar), et d'autres produits dans des étuves climatiques à 40°C et 70% d'humidité relative ; et 45°C avec 90% d'humidité relative. Cette simulation va durer pendant des semaines jusqu'à ce que le produit présente des dégradations organoleptiques similaires à celles des produits vieillis de façon normale, c'est-à-dire des produits qui ont atteint leur DDM. Puis à chaque semaine sera réalisé également un contrôle de l'activité de l'eau (a_w) et de la teneur en eau pour le suivi de la qualité physico-chimique des échantillons.

Sur le plan microbiologique, les échantillons seront analysés avant étuvage, après étuvage, et après vieillissement en temps réel. L'étuvage exposera les produits à des conditions favorables au développement des microorganismes. Les résultats de ces analyses microbiologiques refléteront la qualité microbiologique des produits.

La figure ci-dessous représente les différentes étapes qui ont été suivies lors de la réalisation des essais accélérés dans les enceintes climatiques (**cf Annexe VI**), sous humidité relative et température contrôlées :

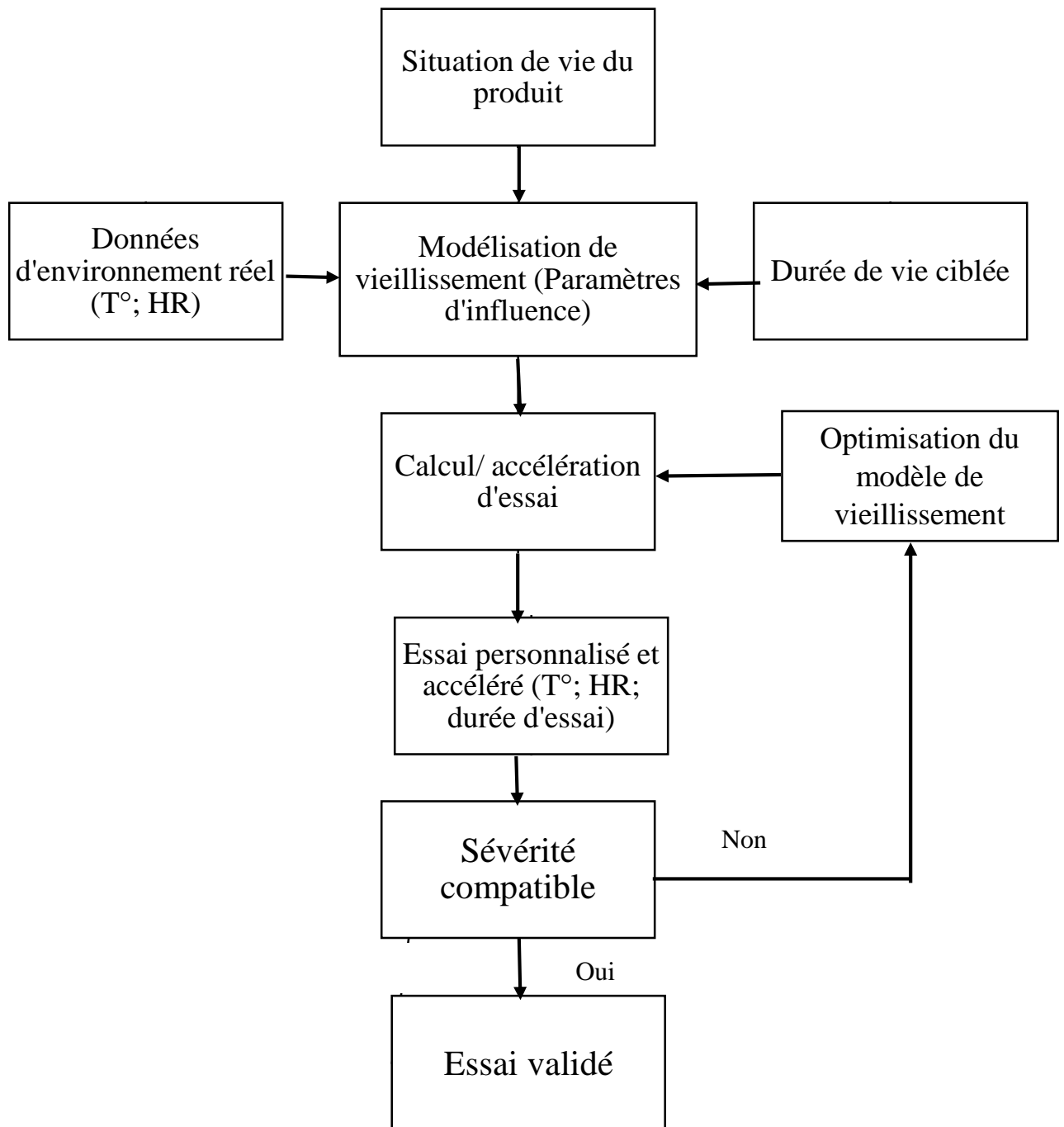


Figure 17: Différentes étapes suivies lors de la simulation des essais accélérés

1.3. Lois d'accélération utilisées

La prévision de durée de vie est basée sur la cinétique de réaction où l'accélération du taux de détérioration dépend directement du temps et de la température. Les processus de détérioration peuvent dépendre de processus physiques, chimiques, microbiens ou biochimiques (DECKER *et al.*, 2010). La composition du produit et les conditions environnementales telles que l'oxygène disponible dans l'atmosphère, l'humidité et la lumière ambiantes sont des facteurs importants qui doivent être pris en compte lors d'un essai de prédiction d'une relation cinétique.

La méthode de modélisation cinétique est la méthode la plus courante pour les tests de vieillissement accéléré (KILCAST & SUBRAMANIAM ; 2000). Certains modèles mathématiques cinétiques sont utilisés pour exprimer des relations cinétiques dans des conditions réelles et accélérées. Les calculs permettent la conversion de données accélérées en données utiles dans des conditions de stockage normales.

Dans les systèmes alimentaires, la réaction chimique est fixée à zéro, premier ou deuxième ordre de réaction en fonction du type de réactions chimiques qui sont attendues. La réaction de premier ordre est l'ordre de réaction prédominant dans les systèmes alimentaires (TOLEDO, 2007). Les réactions de rancissement sont des exemples de réaction de premier ordre puisqu'il s'agit d'une réaction de dégradation.

Le passage des conditions accélérées (ou sévérisées) aux conditions normales en ce qui concerne la durée de vie d'un produit s'effectue à l'aide d'une loi appelée loi d'accélération.

- **Loi d'Arrhenius**

La relation d'Arrhenius modélise la durée de vie du produit en fonction de la température T.

La vitesse de dégradation k est donc liée à la température :

$k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$ où A: Constante d'Arrhenius ; E_a : Energie d'activation (J/mol) ; R: Constante des gaz parfaits ($R = 8,314 \text{ J/mol/K}$) ; et T: Température en °K

Soit k_1 la vitesse de dégradation du produit en conditions normales et k_2 en conditions sévérisées :

$$k_1 = Ae^{\frac{-E_a}{RT_1}} \qquad k_2 = Ae^{\frac{-E_a}{RT_2}}$$

$$\ln(k_1) = \ln Ae^{\frac{-E_a}{RT_1}} \qquad \ln(k_2) = \ln Ae^{\frac{-E_a}{RT_2}}$$

$$\ln(k_1) = (\ln A) + \ln(e^{\frac{-E_a}{RT_1}}) \quad \ln(k_2) = (\ln A) + \ln(e^{\frac{-E_a}{RT_2}})$$

$$\ln A = \ln(k_1) + \frac{E_a}{RT_1} \quad \ln A = \ln(k_2) + \frac{E_a}{RT_2}$$

D'où ;

$$\ln(k_1) + \frac{E_a}{RT_1} = \ln(k_2) + \frac{E_a}{RT_2}$$

$$\ln(k_2) - \ln(k_1) = \frac{E_a}{RT_1} - \frac{E_a}{RT_2}$$

$$\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \left(\frac{E_a}{R}\right)\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

Notons Q_{10} la vitesse de dégradation du produit entre la température $T_1 = T$ et $T_2 = (T+10)$ (Soit $\Delta T = 10^\circ\text{C}$) :

$$\ln Q_{10} = \left(\frac{E_a}{R}\right)\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

$$\ln Q_{10} = \left(\frac{E_a}{R}\right)\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{(T+10)}\right)$$

$$\ln Q_{10} = \frac{10E_a}{RT(T+10)}$$

La valeur Q_{10} égale à 2 est généralement pour des changements induits par des enzymes ou la dégradation des pigments et des arômes (TOLEDO, 2007). Ainsi, les denrées présentant une activité enzymatique et sensible à l'oxydation et au rancissement comme le cas des produits JB peuvent donc avoir une valeur Q_{10} d'environ 2.

$Q_{10} = 2$ signifie qu'à chaque augmentation de 10°C de température, la vitesse de dégradation du produit est doublée.

Connaissant la valeur de Q_{10} , l'énergie d'activation (E_a) peut être déterminée en utilisant l'équation d'Arrhenius mais peut être spécifique aussi selon la réaction.

▪ **Loi de Peck**

Peck a proposé un modèle mathématique corrélant la durée de vie d'un produit avec la température et le taux d'humidité relative selon la formule suivante (BEN NACEUR ; 2013):

$$FA = \frac{DVN}{DVA} = \left(\frac{H_2}{H_1} \right)^n e^{\left[\left(\frac{E_a}{R} \right) \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \right]}$$

FA : Facteur d'accélération

DVN : Durée de Vieillissement Normal (en jours)

DVA : Durée de Vieillissement Accéléré (en jours)

n : Une constante validée expérimentalement et doit être comprise entre 1,5 à 15

Ea : Energie d'activation (exprimée en J/mol)

R : Constante des gaz parfait (Exprimée en J.mol⁻¹. K⁻¹)

T₁ et H₁ : Température (en °K) et Humidité relative ambiantes (conditions réelles)

T₂ et H₂ : Température (en °K) et Humidité relative en conditions accélérées

2. Mode d'échantillonnage

Treize (13) produits JB ont été mis en étuve à 40°C et 70% d'humidité relative, qui sont représentatifs de tous les produits JB et peuvent être catégorisés comme suit :

Tableau 16: Produits JB mis en étuve

| Gammes du produit | Dénomination JB |
|-------------------------------|-------------------------|
| Biscuits et gaufrettes | |
| Biscuit sec laminé | Bisky up lait vanillé |
| Biscuit enrobé | Bolo kidz |
| Biscuit fourré | Happy fraise |
| Crackers | Salto original |
| Gaufrette | Frego choco |
| Biscuit sablé | Sablito beurre |
| Snacks | |
| Snack salé | Salto chips sweet chili |
| Snack sucré | Bisky pops choco |
| Confiseries | |
| Bonbon dur moulé | Opéra |
| Bonbon dur coulé | Jok kely |
| Bonbon mou | Caramel |
| Choco | Mini-choco Noir |
| Chewing-gum | Stick chlorophylle |

Source : JB ; 2018

Outre ces échantillons pré-cités, trois autres produits ont été mis en étuve à 45°C et 90% d'humidité relative : *Salto chips sweet chili*, *bisky up lait vanillé* et *stick chlorophylle*.

3. Techniques et matériels d'analyse des produits finis

L'étude de la stabilité d'un aliment est une étude délicate. Elle consiste à identifier ce qui limite la durée de vie microbiologique et physico - chimique du produit. Il convient de trouver une méthode de mesure objective tant sur le plan physico-chimique, microbiologique que sensoriel. Un produit est dit stable quand il ne présente aucun danger pour la santé du consommateur et garde ses qualités organoleptiques et physico-chimiques à la fin de sa durée

de vie. Il devrait présenter une certaine propriété d'innocuité et de salubrité. De ce fait, la connaissance de ces différentes caractéristiques des produits exige de nombreux tests et analyses préalables. Pour pouvoir évaluer la stabilité et les différentes qualités des produits finis, trois critères ont été pris en compte dans cette étude : les caractéristiques organoleptiques, les caractéristiques physico-chimiques et les caractéristiques microbiologiques.

Il est nécessaire de connaître si le produit est conservable sur une durée plus ou moins longue et si après cette période il est toujours consommable. La connaissance du produit passe toujours par des analyses et ces analyses aboutiront à une conclusion sur la conformabilité des échantillons à la consommation. Trois types d'analyses permettent de bien cerner le produit alimentaire : les analyses physico – chimiques, les analyses microbiologiques et les analyses sensorielles.

3.1. Analyse sensorielle (ANONYME, 2010 ; RANDRIATIANA ; 2017 ; WATTS *et al.*, 1991)

Les éventuelles modifications microbiologiques et physico – chimiques dans les échantillons ayant subi un vieillissement accéléré entraînent irrémédiablement des modifications d'aspect, de texture, de goût et d'odeur du produit. Une analyse sensorielle des échantillons permet de confirmer cela.

- Définition, principe et objectif

L'analyse sensorielle comprend l'ensemble des méthodes objectives permettant l'évaluation des qualités organoleptiques d'un produit par les organes de sens de l'être humain dont le goût, l'odorat, la vision, le toucher et l'audition.

C'est un outil de travail pour la recherche et développement d'un nouveau produit, le contrôle qualité d'un produit fini ou des matières premières. L'analyse sensorielle utilise des juges préalablement choisis ainsi que des descripteurs précis.

- Types d'épreuves

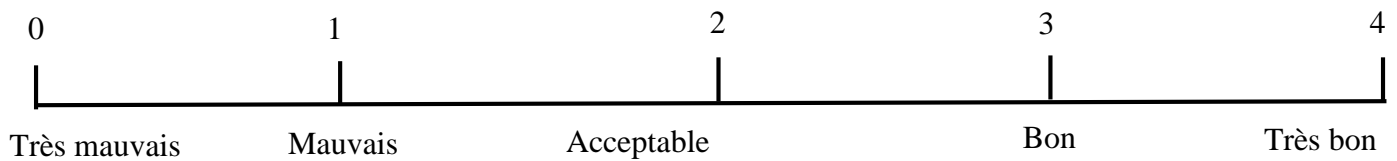
L'analyse sensorielle se distingue en deux volets correspondant à leur finalité :

- Les épreuves analytiques qui se divisent en deux : d'une part les épreuves descriptives permettant de mesurer les caractéristiques sensorielles en utilisant des intensités sensorielles pour chaque descripteur ; et d'autre part, les épreuves discriminatives qui consistent à comparer deux produits (différents ou non).

- Les épreuves hédoniques permettant la mesure de l'appréciation du produit par les consommateurs et la préférence des consommateurs pour développer de nouveaux produits.

Seule l'épreuve de type descriptif sera utilisée dans cette étude dont les descripteurs avec l'échelle d'évaluation se présentent comme suit :

Echelle de notation pour chaque caractère à évaluer :



Moyennes des notes attribuées (Total sur 20):

Total des notes :

- < 10 : Produits de mauvaise qualité, le produit ne peut pas atteindre la DDM prévue. Pour cela, une modification de formulation ou de conduite de procédé, ou de l'emballage serait nécessaire.
- Entre 10 et 15 : Qualité organoleptique acceptable: La DDM prévue peut être maintenue mais exige une surveillance rigoureuse de la stabilité du produit en temps réel.
- > 15 : Qualité sensorielle satisfaisante: La DDM prédéfinie peut être utilisée mais nécessite une autre analyse complémentaire vérifiant la stabilité du produit (Ex: a_w à la fin du test).

Les descripteurs utilisés lors de l'évaluation sensorielle sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 17: Descripteurs pour chaque catégorie de produits

| Catégories de produits | Critères visuels | | Critère olfactif | Critères gustatifs | |
|----------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|--------------------|--------------|
| | Aspect | Texture | | Croustillance | Goût général |
| Biscuits & gaufrettes | (Enrobage si biscuits enrobés) | (Friabilité à la main) | Odeur typique du produit | | |
| Snacks | Aspect | Gonflement de l'emballage (estimation) | Odeur | Dureté (Craquant) | Goût général |

| Catégories de produits | Critères visuels | | Critère olfactif | Critères gustatifs | |
|------------------------|--|---------|--------------------------|---|--------------|
| Confiseries | Aspect (Texture, brillance de la surface) | Couleur | Odeur typique du produit | Dureté (Mou, dur selon le type de bonbon à évaluer, <i>Snap</i> pour le choco) | Goût général |

3.2. Analyse physico-chimique (ACSQDA, 2005; LEPRINCE & LECOQ, 1930)

La température, le pH et l'activité de l'eau (a_w) sont reconnus comme les principaux facteurs intervenant sur la stabilité au stockage et la durée de conservation des matières alimentaires (ROOS Y. ; 1995). Pour les aliments à teneur en eau faible et moyenne, l'activité de l'eau peut s'avérer utile dans le contrôle de diverses propriétés physico-chimiques et de la vitesse des réactions de dégradations (LABUZA *et al.*, 1970; TROLLER & CHRISTIAN, 1978). Sur les systèmes à teneur en eau moyenne et élevée, l' a_w peut également servir à contrôler la croissance des micro-organismes.

Les caractéristiques physico - chimiques de base des produits finis ont été analysées afin de détecter leurs variations. Pour cela, des mesures de l'activité de l'eau ainsi que la teneur en eau des produits finis ont été effectuées afin de vérifier leur stabilité.

L'analyse physico-chimique a été faite dans le laboratoire interne de contrôle qualité de la société d'accueil.

Les composantes analysées avec les matériels utilisés sont résumés dans le tableau 19 :

Tableau 18: Constituants à analyser avec les matériels d'analyse

| COMPOSANTS RECHERCHES | MATERIEL |
|-----------------------------|------------------|
| Activité de l'eau (a_w) | awmètre AQUALAB |
| Taux d'humidité (%H) | Dessiccateur PMB |

Ces deux paramètres sont susceptibles de varier dus au phénomène hygroscopique entraîné par la présence de sucre dans les produits et le facteur humidité de l'étuve de vieillissement. Suite à cette analyse, il est important de voir l'évolution des microorganismes susceptibles d'être présents dans ce type de produit, d'où l'analyse microbiologique des échantillons.

Un thermo hygromètre TESTO 174H a également été utilisé pour la mesure de la température et de l'humidité relative dans la salle pour les conditions ambiantes et dans les étuves pour les essais accélérés.

Les figures ci-dessous représentent les modèles et références des matériels utilisés lors de l'analyse physico-chimique :

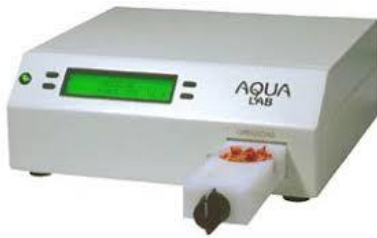


Figure 18: Awmètre AQUALab



Figure 19: Humidimètre PMB



Figure 20: Thermohygromètre Testo 174H

3.3. Analyse microbiologique

L'innocuité des aliments est très importante, c'est le garant de la qualité du produit. C'est aussi une garantie de l'image de la société qui le produit. En effet, les consommateurs s'attendent à un produit sain et nutritif, qui leur apporte la santé et non la maladie. De plus, les produits seront jugés du premier abord par leur aspect extérieur et leur odeur, la présence de microorganismes peut altérer ces caractéristiques. La réalisation d'une analyse microbiologique permet donc de contrôler l'innocuité des aliments. Elle consiste à ensemençer les germes présents dans les échantillons sur divers milieux de culture, dans des conditions optimales de croissance et à dénombrer, identifier ou isoler les germes présents. Selon le règlement (CE) n° 2073/2005, deux types de critères microbiologiques sont d'application: critères de sécurité alimentaire (CSA) et critères d'hygiène du procédé (CHP).

Les critères microbiologiques de sécurité alimentaire sont liés aux germes pathogènes et les critères microbiologiques d'hygiène du procédé de fabrication constituent des indicateurs de l'acceptabilité du fonctionnement hygiénique du processus de production ou de distribution. Durant toute la DDM du produit, ce dernier ne doit présenter aucun risque microbiologique pour le consommateur. Aussi, il faudrait prouver l'absence de bactéries pathogènes dans la matrice alimentaire au début et à la fin de la DDM.

La norme microbiologique utilisée est la norme des aliments prêts à consommer, publiée par le Centre Québécois d'Inspection des Aliments et de Santé Animale du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation en 2009, mise à jour en 2015.

Cette norme microbiologique se présente comme suit :

Tableau 19: Norme microbiologique des aliments prêts cuits (CQIASA ; 2009)

| Germes à analyser | Critères microbiologiques | m | M | Méthodes |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Flore mésophile totale | CHP | $< 10^5$ UFC/g | $< 10^6$ UFC/g | NF EN ISO 4833-1 |
| <i>Bacillus cereus</i> | CSA | $< 10^3$ UFC/g | | NF EN ISO 7932 |
| <i>Clostridium perfringens</i> | | $< 10^2$ UFC/g | | NF EN ISO 7937 |
| Staphylocoques à coagulase positive | | $< 10^2$ UFC/g | | NF EN ISO 6888-3 |
| <i>Escherichia Coli</i> | | < 10 UFC/g | $< 10^2$ UFC/g | NF EN ISO 16649-2 |
| <i>Salmonella sp.</i> | | Abs dans 25g | — | BIO 12/16-09/05 |

*CSA : Critère de Sécurité Alimentaire

m : Limite inférieure

*CHP : Critère d'Hygiène du Procédé

M : Niveau de contamination à risque

4. Traitement des données expérimentales

Les données issues de l'expérimentation ont été traitées avec le logiciel XLStat et Excel. Afin d'étudier comment la durée de vieillissement des produits varie en fonction de la température et de l'humidité relative, le logiciel XLStat a été donc utilisé pour réaliser une régression linéaire multiple. L'analyse de régression linéaire multiple permet d'examiner le lien entre la variable dépendante (Durée de vieillissement) et plusieurs variables indépendantes (Température et Humidité relative) pour ultimement faire des prédictions. L'utilisation de cette régression permet également de déterminer la valeur de R^2 qui est le coefficient de détermination linéaire. R^2 est une mesure de la qualité de la prédiction d'une régression linéaire, avec les valeurs des mesures, les valeurs prédites et la moyenne des mesures. Il mesure l'adéquation entre le modèle et les données observées. R^2 donne alors une idée du pourcentage de variabilité de la durée de vieillissement des produits, expliqué par les valeurs de la température et de l'humidité relative.

De son côté, le logiciel Excel a permis de modéliser les résultats obtenus. Par sa multitude de mode de représentations graphiques, le logiciel Excel a permis la compréhension ainsi que l'interprétation de beaucoup de données. Il a aussi aidé dans la réalisation des différents calculs.

Conclusion partielle II

Les essais accélérés sont réalisés dans deux étuves différentes dont les paramètres sont respectivement 45°C; 90% d'humidité relative, et 40°C; 70% d'humidité relative. La corrélation vieillissement normal et vieillissement accéléré est calculée via des lois d'accélération selon les deux paramètres d'influence qui sont la température et l'humidité relative. L'étude de stabilité des échantillons a été suivie par des études qualitatives, en occurrence la qualité sensorielle, physico-chimique, et microbiologique. Les données obtenues sont compilées et traitées selon les résultats attendus. L'adéquation du modèle de vieillissement sera vérifiée par la valeur du coefficient de détermination linéaire R^2 .

PARTIE III

Résultats, discussion et suggestions d'amélioration

PARTIE 3 : RESULTATS, DISCUSSION ET SUGGESTIONS D'AMELIORATION

1. Résultats des analyses organoleptique, physico-chimique et microbiologique

Pour pouvoir estimer les durées de vieillissement des produits, des simulations de tests à différentes températures et humidités relatives ont eu lieu. Les résultats de ces tests sont étayés dans cette section.

1.1. Suivi et contrôle des caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques des biscuits et gaufrettes

a) *Bisky up*

Les figures ci-dessous représentent les caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques des *Bisky up* durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative; et à 45°C et 90% d'humidité relative :

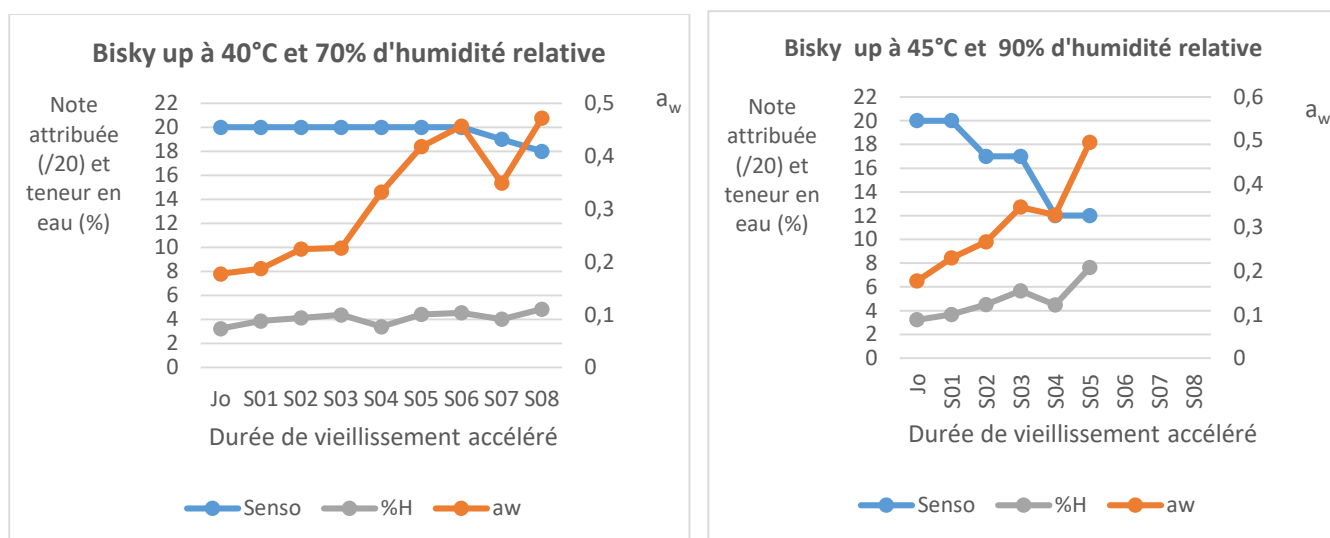


Figure 21: Qualités organoleptique et physico-chimique du *Bisky up* durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative ; et à 45°C et 90% d'humidité relative

Les figures montrent une légère modification des propriétés organoleptiques du *Bisky up* durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative (*Bisky up* 40°C). Une baisse remarquable du total des notes a été observée pour le biscuit mis en étuve à 45°C et 90% d'humidité relative (*Bisky up* 45°C). Après huit (8) semaines passées dans l'étuve, le total des notes attribuées est supérieur à 15/20 pour le *Bisky up* 40°C et un total de note inférieur à 15 pour le *Bisky up* 45°C en semaine 05.

La valeur de l'activité de l'eau pour les deux produits reste inférieure à 0,6 et le *Bisky up* 45°C présente une teneur en eau plus élevée. Ce paramètre est lié directement au changement de texture des biscuits, notamment la texture moue.

b) Sablito, Happy, Bolo kidz, Salto crackers, Frego

Les figures suivantes montrent l'évolution des caractéristiques organoleptiques, de l'activité de l'eau ainsi que la teneur en eau des autres biscuits et gaufrettes, mis en étuve à 40°C et 70% d'humidité relative :

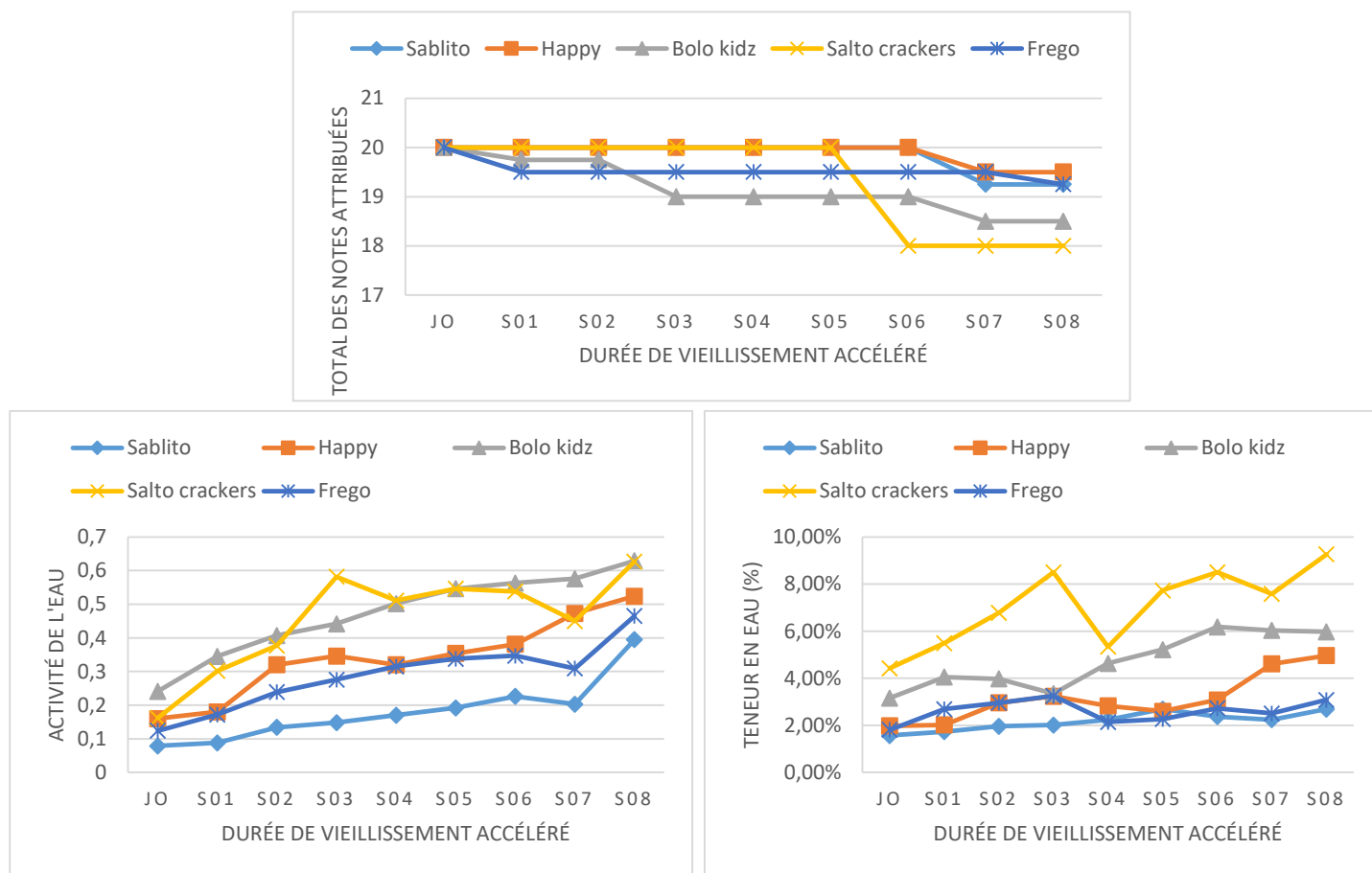


Figure 22: Qualités organoleptique et physico-chimique des autres biscuits et gaufrettes durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative

Tous les biscuits et gaufrettes mis en étuve à 40°C et 70% d'humidité relative présentent chacun un total de note supérieur à 17/20 lors de l'évaluation sensorielle.

Les biscuits secs salés (*Salto crackers*) présentent une valeur de l' a_w plus élevée que les autres. Les biscuits sablés (*Sablito*), fourrés (*Happy*) et les gaufrettes (*Frego*) possèdent une valeur de l'activité de l'eau inférieure à 0,6 au cours de l'étuvage, si le biscuit enrobé (*Bolo kidz*) présente une valeur de l'activité de l'eau légèrement supérieure à 0,6 seulement en dernière semaine de l'étuvage.

Pour la teneur en eau, la valeur reste en dessous de 6% durant l'étuvage, sauf pour le *Salto crackers* qui a atteint près de 10% d'humidité en semaine 08.

1.2. Suivi et contrôle des qualités organoleptiques et physico-chimiques des produits snacks

Pour les produits snacks, les caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques au cours de l'étuvage sont illustrées dans les figures suivantes :

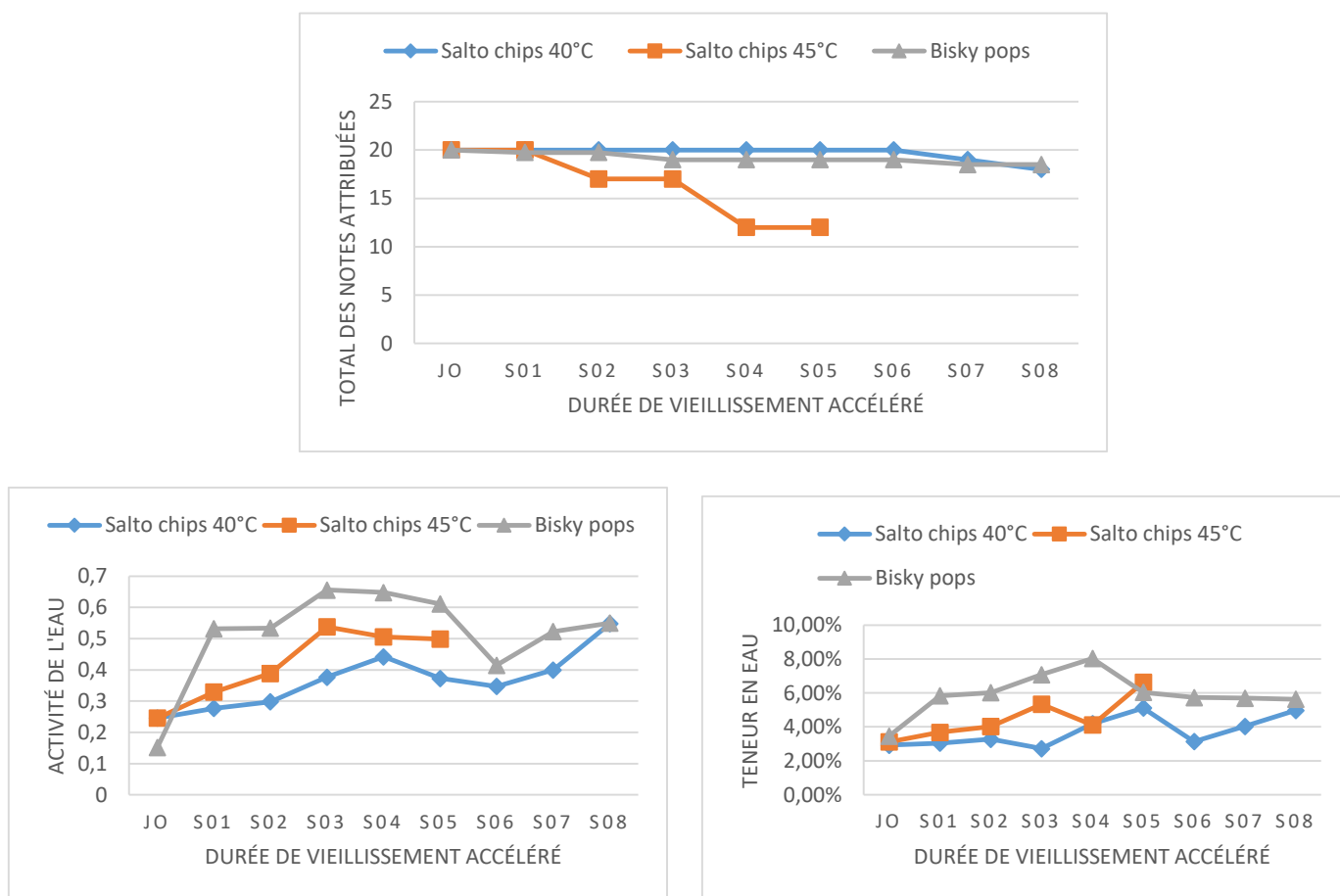


Figure 23: Evolution des propriétés organoleptiques et physico-chimiques des produits snacks durant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative ; et à 45°C et 90% d'humidité relative

Les produits snacks vieillis à 45°C et 90% d'humidité présentent une dégradation organoleptique beaucoup plus remarquée (Total des notes inférieur à 15/20 à partir de la semaine 04) par rapport à ceux vieillis à 40°C et 70% d'humidité (supérieur à 15/20 jusqu'en semaine 08).

Le produit snack sucré (*Bisky pops*) présente une valeur de l' a_w légèrement supérieure à 0,6 en semaine 03 à semaine 05 si celle du snack salé reste en dessous de 0,6 durant l'étuvage. Pour la teneur en eau, le snack sucré possède également une teneur en eau plus élevée par rapport aux autres produits snacks.

1.3. Suivi et contrôle des propriétés organoleptiques et physico-chimiques des produits de la confiserie

Les résultats de l'évaluation sensorielle des produits de la confiserie avec l'évolution des caractéristiques physico-chimiques durant l'étuvage sont récapitulés dans les figures ci-dessous :

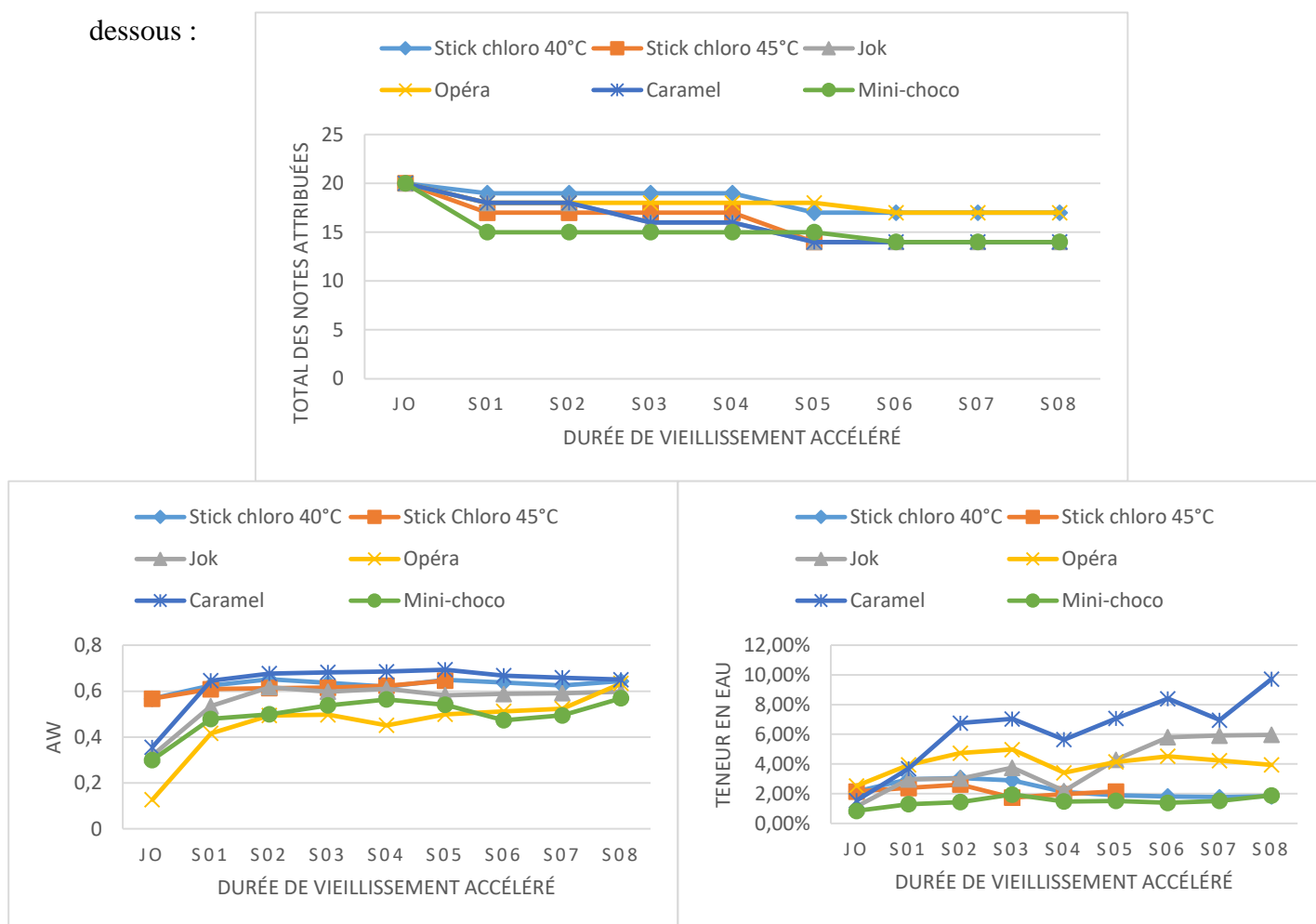


Figure 24: Evolution des caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques des confiseries pendant l'étuvage à 40°C et 70% d'humidité relative ; et à 45°C et 90% d'humidité relative

Le caramel et le choco sont les plus touchés aux détériorations organoleptiques durant l'étuvage. Si les autres produits de confiseries possèdent un total de note minimum supérieur à 15/20, ces deux produits présentent un total de note inférieur à 15/20 à partir de la semaine 04.

Sur le plan physico-chimique, le caramel présente la valeur de l'activité de l'eau et la teneur en eau les plus élevées. La valeur de son activité de l'eau atteint 0,7 en 5^{ème} semaine, et une teneur en eau proche de 10% à la fin de l'étuvage si les autres produits possèdent une valeur de l' a_w inférieure ou aux alentours de 0,6 et une teneur en eau inférieure à 6%.

1.4.Caractéristiques des produits JB à la fin de leur DDM

Les qualités organoleptique et physico-chimique des produits JB à la fin de leur DDM sont résumées dans la figure ci-dessous :

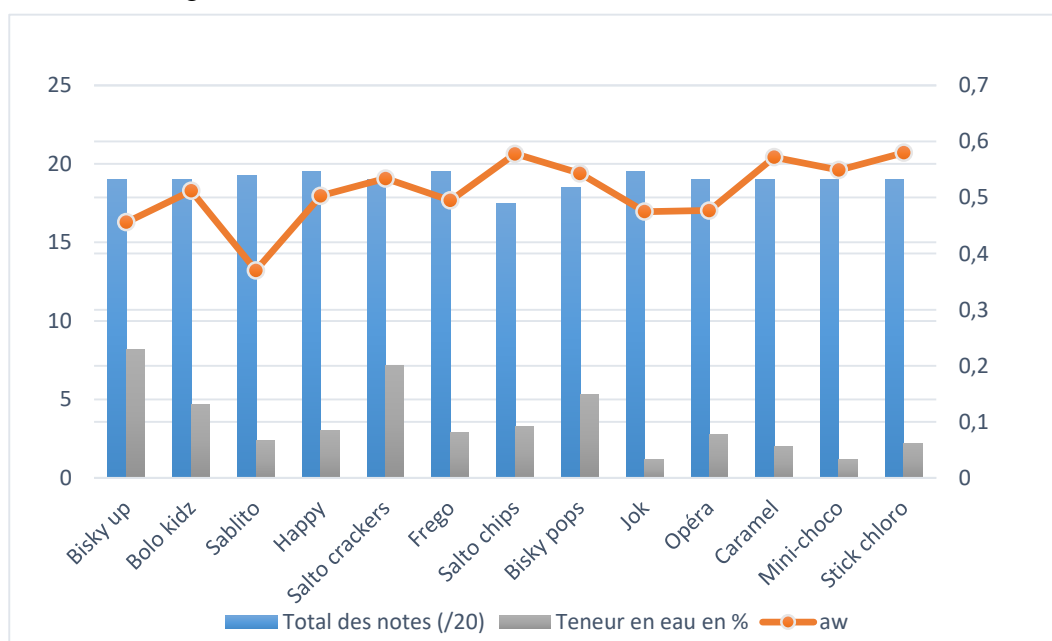


Figure 25: Caractéristiques sensorielles, et physico-chimiques des produits JB à la fin de leur DDM

La figure montre que le total des notes des échantillons à la fin de leur DDM lors de l'évaluation sensorielle est supérieur à 17/20. Les produits présentent donc une qualité organoleptique satisfaisante à la fin de leur DDM.

En ce qui concerne les qualités physico-chimiques, les valeurs de l'activité de l'eau des produits sont toutes inférieures à 0,6 ce qui est conforme à la norme mise en place au sein de la société. Et pour la teneur en eau, *Bisky up* et *Salto crackers* possèdent la valeur la plus élevée à la fin de leur DDM.

1.5.Dégradations typiques des produits JB

Le tableau suivant donne un aperçu des dégradations typiques des produits JB pouvant survenir quand les conditions de stockage ne sont pas respectées ou quand la DDM est dépassée :

Tableau 20: Dégradations typiques des produits JB

| Catégories de produits | Détériorations observées |
|------------------------|---|
| Biscuits et gaufrettes | Perte de croustillant due au transfert d'humidité |
| Snacks | Texture cartonnée, odeur rance et goût de vieux, apparition de goûts étrangers |
| Bonbons | Exsudation, aspect collant |
| Chewing-gum | Aspect collant dû au transfert d'humidité |
| Choco | Cristallisation du sucre (voile de sucre) ; Cristallisation du gras (blanchiment gras) engendrant l'aspect rugueux ; Goût de vieux à cause de l'oxydation lipidique |

Les principales détériorations des produits JB sont surtout au niveau de la texture : Perte de croustillance, texture cartonnée, collante. Il y a également des produits, notamment les snacks, qui sont sensibles aux dégradations de goût et d'odeur.

1.1.Suivi et contrôle de la qualité microbiologique

L'analyse microbiologique permet de déterminer la qualité hygiénique qui caractérise le risque pour la santé du consommateur ; la qualité commerciale qui caractérise l'existence ou le risque d'altération. Bien que les biscuits soient des produits ayant subi une cuisson capable de détruire la majeure partie des microbes pathogènes et saprophytes, il est toujours nécessaire de vérifier leur qualité microbiologique. Le danger microbiologique pour les biscuits réside dans le fait d'une réhydratation des biscuits par une prise en masse, alors la teneur en eau peut augmenter à une valeur de 5 à 6% (ANDRIANASOLO; 1996). Ainsi les levures et moisissures peuvent s'y développer et altérer les biscuits. En ayant une teneur en eau stable, inférieure à 4%, ce danger peut être évité.

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées par l'Institut Pasteur de Madagascar (Cf **Annexe VII**) sont récapitulés dans le tableau de la page suivante. Ils représentent la qualité microbiologique initiale des produits, leur qualité microbiologique après l'étuvage et à la fin de leur DDM.

Tableau 21: Qualité microbiologique des produits avant étuvage

| Germe analysés | Biscuits et gaufrettes | | | | | | Snacks | | Confiseries | | | | | Critères |
|-------------------------------------|------------------------|---------|-------|-------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|---------|------|-------|--------------|-------------------------|
| | Bisky up | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Salto chips | Bisky pops | Mini-choco Noir | Caramel | Jok | Opéra | Stick Chloro | |
| Flore mésophile totale | 190 | <40 | 170 | 250 | 250 | 6400 | 79000 | 470 | 230 | 130 | 70 | 40 | 160 | < 10 ⁵ UFC/g |
| <i>Bacillus cereus</i> | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | < 10 ³ UFC/g |
| <i>Clostridium perfringens</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| Staphylocoques à coagulase positive | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| <i>Escherichia Coli</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 UFC/g |
| <i>Salmonella sp.</i> | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs dans 25g |

Source : Institut Pasteur de Madagascar ; 2018

Nous pouvons déduire de ce tableau que les produits JB respectent les normes microbiologiques. Ils présentent donc une qualité microbiologique conforme à la norme. Le nombre de germes issus des analyses microbiologiques est inférieur au seuil critique de la norme pour tous les produits.

Tableau 22: Qualité microbiologique des produits après 8 semaines passées dans l'étuve à 40°C et 70% d'humidité relative

| Germes analysés | Biscuits et gaufrettes | | | | | | Snacks | | Confiseries | | | | | Critères |
|-------------------------------------|------------------------|---------|-------|-------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|---------|------|-------|--------------|-------------------------|
| | Bisky up | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Salto chips | Bisky pops | Mini-choco Noir | Caramel | Jok | Opéra | Stick Chloro | |
| Flore mésophile totale | 240 | 60 | <40 | <40 | <40 | 220 | 210 | <10 | 190 | <10 | 5500 | <40 | 130 | < 10 ⁵ UFC/g |
| <i>Bacillus cereus</i> | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | < 10 ³ UFC/g |
| <i>Clostridium perfringens</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| Staphylocoques à coagulase positive | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| <i>Escherichia Coli</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 UFC/g |
| <i>Salmonella sp.</i> | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs dans 25g |

Source : Institut Pasteur de Madagascar ; 2018

D'un point de vue global, ces résultats d'analyses microbiologiques des produits étuvés ont paru satisfaisants. Les critères d'Hygiène de Procédé ainsi que les critères de Sécurité Alimentaire sont respectés. Les produits après test de vieillissement accéléré présentent donc une bonne qualité microbiologique.

Tableau 23: Qualité microbiologique des produits à la fin de leurs DDM prévues

| Germes analysés | Biscuits et gaufrettes | | | | | | Snacks | | Confiseries | | | | | Critères |
|-------------------------------------|------------------------|---------|--------|---------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|---------|-------|-------|--------------|-------------------------|
| | Bisky up | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Salto chips | Bisky pops | Mini-choco Noir | Caramel | Jok | Opéra | Stick Chloro | |
| Flore mésophile totale | 180 000 | 120 000 | 19 000 | 190 000 | 150 000 | 140 000 | 210 000 | 20 000 | 1200 | <10 | <10 | 50 | 100 | < 10 ⁵ UFC/g |
| <i>Bacillus cereus</i> | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 10 ³ UFC/g |
| <i>Clostridium perfringens</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| Staphylocoques à coagulase positive | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| <i>Escherichia Coli</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 UFC/g |
| <i>Salmonella sp.</i> | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs dans 25g |

Source : Institut Pasteur de Madagascar ; 2018

Les germes dénombrés de quelques produits (*Bisky up*, *sablito*, *Happy*, *Salto crackers*, *Salto chips*) ont été supérieurs au critère de qualité 10⁵ UFC/g de produits. La flore mésophile totale est un critère microbiologique déterminant l'hygiène du procédé. De ce fait, un nombre élevé de ces germes ne portent pas atteinte à la santé des consommateurs si le nombre des germes n'excède pas le niveau de contamination à risque M qui est de 10⁶ UFC/g de produit. Dans le présent cas, le nombre de mésophile totale de *Bisky up*, *sablito*, *Happy*, *Salto crackers*, et *Salto chips* reste inférieur de la valeur de M. Toutefois, des améliorations devront être tenues en compte lors de la fabrication, notamment le suivi rigoureux de la bonne pratique d'hygiène (BPH). Pour les critères de sécurité alimentaire, les résultats sont satisfaisants pour tous les produits analysés. Ainsi, nous pouvons affirmer que la qualité microbiologique des produits JB à la fin de leur DDM est satisfaisante et que la durée de vie estimée pour chaque catégorie des produits peut être validée.

2. Corrélation durée de vieillissement, température et humidité relative

Les durées estimatives de vieillissement des produits selon les conditions d'environnement (Température et humidité relative) sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24: Durées estimatives de vieillissement des produits en fonction de la température et de l'humidité relative du milieu lors de l'expérimentation

| Température (°C) | HR (%) | Durées estimatives de vieillissement (jours) | |
|------------------|--------|--|------------------------|
| | | Snacks | Biscuits et gaufrettes |
| 25 | 60 | 180 | 270 |
| 40 | 70 | 35 | 55 |
| 38 | 90 | 28 | 45 |
| 40 | 90 | 28 | 45 |
| 45 | 90 | 21 | 35 |

Le tableau ci-dessus montre que plus la température et l'humidité relative sont élevées, plus la durée de vieillissement des produits devient de plus en plus courte.

Les snacks vieillis pendant 3 semaines (21 jours) à 45°C et 90% d'humidité relative, et ceux vieillis durant 5 semaines (35 jours) à 40°C et 70% d'humidité relative, présentent des dégradations organoleptiques (texture cartonnée et odeur rance) semblables à celles observées après 6 mois (180 jours) de vieillissement normal.

De leur côté, les biscuits vieillis pendant 5 semaines (35 jours) à 45°C et 90% d'humidité relative possèdent les altérations organoleptiques (texture moue) identiques à celles des biscuits vieillis de façon normale après 9 mois. Après 8 semaines passées dans l'étuve à 40°C et 70% d'humidité relative, les biscuits commencent à être mous mais encore moins mous que la texture observée après 9 mois de vieillissement normal.

3. Valeurs du coefficient de détermination linéaire obtenues (R^2)

Le traitement des données issues de l'expérimentation (Durée de vieillissement des produits en fonction de la température et de l'humidité relative) sur XLStat aboutissent à l'obtention de la valeur de R^2 qui est égale à 0,927 pour les snacks et à 0,925 pour les biscuits et gaufrettes.

Ces deux valeurs signifient qu'il existe une relation forte entre les variables. Les variations de la durée de vieillissement s'expliquent à 92,7 % par les variations de la température et de l'humidité relative pour les snacks, et à 92,5% pour les biscuits et gaufrettes.

Les durées estimatives de vieillissement des confiseries ne sont pas prises en compte car lors de l'expérimentation, la sévérité du test n'était pas compatible aux produits. Les conséquences du vieillissement accéléré n'étaient pas identiques à celles observées en conditions normales (**Cf Paragraphe 5.2 page 71**). De ce fait, la corrélation durée de vieillissement normal et durée de vieillissement accéléré des confiseries peut être biaisée.

4. Résultats théoriques après utilisation des lois d'accélération

Le tableau ci-dessous récapitule la valeur de la durée de vieillissement normal et accéléré en fonction de la température et de l'humidité relative en utilisant les lois d'accélération :

Tableau 25: Durées de vieillissement théoriques en fonction de la température et de l'humidité relative après utilisation des lois d'accélération

| Température (°C) | HR (%) | Durées de vieillissement théoriques (jours) | | |
|------------------|--------|---|------------------------|-------------|
| | | Snacks | Biscuits et gaufrettes | Confiseries |
| 25 | 60 | 180 | 270 | 360 |
| 40 | 70 | 44 | 66 | 87 |
| 38 | 90 | 28 | 42 | 56 |
| 40 | 90 | 24 | 37 | 49 |
| 45 | 90 | 18 | 26 | 35 |

Ce tableau a pu montrer que théoriquement, quand les conditions de vieillissement sont poussées, la durée de vieillissement devient de plus en plus courte. Même situation que celle observée lors de l'expérimentation. Par contre, une différence de quelques jours de vieillissement a été observée après comparaison des durées de vieillissement théoriques et celles obtenues après expérimentation.

5. Discussions

5.1. Sur les DDM fixées par JB

➤ Aperçu bibliographique

Afin de vérifier si les DDM des produits JB sont vraiment dans les normes, il est donc nécessaire de comparer ces DDM par des revues bibliographiques et par les résultats des analyses des produits à la fin de leur DDM.

Le tableau ci-dessous représente une estimation de durées de vie de quelques produits alimentaires en conditions tempérées et en conditions normales :

Tableau 26: Ordre de grandeur des durées de vies (en mois) de quelques catégories de produits (STAUFFER; 2007 ; CLEMMINGS *et al.* ; 2010)

| Catégorie de produit | Conditions tempérées | Conditions tropicales |
|---|----------------------|-----------------------|
| Chocolat au lait | 16 mois | 12 mois |
| Chocolat noir | 24 mois | 24 mois |
| Chocolat blanc | 16 mois | 12 mois |
| Gaufrettes/ produits à base de céréales | 12 mois | 9 mois |

En considérant qu'à Madagascar, le climat répond aux conditions tropicales, les durées de vie trouvées par JB pour ces catégories de produits depuis sont plutôt cohérentes.

➤ Exploitation des résultats des différentes analyses des produits JB à la fin de leur DDM

Les résultats des différentes analyses des produits JB à la fin de leur DDM montrent un total des notes supérieur à 17/20 lors de l'évaluation sensorielle. Ceci prouve qu'à la fin de leur DDM, les produits JB présentent encore une qualité organoleptique satisfaisante. Une valeur de l'activité de l'eau inférieure à 0,6 est également constatée pour tous les produits. Cette valeur permet de conclure une bonne stabilité microbiologique des produits car à cette valeur de l' a_w , le risque de développement microbien est minime et voire absent. Et enfin, les résultats de l'analyse microbiologique confirment également l'innocuité des produits. Alors, il est vérifié que les DDM fixées par JB sont dans les normes.

5.2. Sur les critères d'évaluation des produits finis

Trois critères ont été pris en compte dans la présente étude : critère organoleptique, critère physico-chimique et critère microbiologique.

➤ Importance du critère organoleptique

L'évaluation des produits finis via des analyses sensorielles permet d'avoir une idée de la qualité du produit, notamment sa qualité organoleptique. De façon générale, la modification des caractéristiques sensorielles d'un aliment est toujours associée à des dégradations de celui-ci, soit des dégradations physiques et/ou chimiques, enzymatiques, de dégradations dues aux réactions chimiques (réaction de Maillard ou encore brunissement non enzymatique, oxydations des acides gras insaturés, des vitamines...). Ces différents types de détériorations qui sont multifactorielles s'interagissent et engendrant la modification des caractéristiques de l'aliment. Plus particulièrement pour les produits JB, une différence notable a été observée notamment pour les confiseries (Cf **Annexe I**), lors de la comparaison des conséquences du vieillissement normal et celles du vieillissement accéléré. Le tableau suivant récapitule les différences observées :

Tableau 27: Conséquences du vieillissement normal vs vieillissement accéléré

| Produits | Conséquences du vieillissement normal | Conséquences du vieillissement accéléré |
|------------------------|--|--|
| Biscuits et gaufrettes | Changement de texture: perte de croustillance (mous) | |
| Snacks | Texture cartonnée, odeur rance (piquante) | |
| Confiseries | Pas de changement d'aspect, ni de texture | Exsudation des bonbons ; Pour les chocos : Montée des graisses et fonte ; Gum et caramel: Texture humide et collante à l'emballage |

Les conséquences du vieillissement accéléré et vieillissement normal des snacks, biscuits et gaufrettes sont les mêmes. Par contre, ce n'est pas le cas pour les confiseries qui présentent des bonbons exsudés, et changement de texture des chocos et caramel en vieillissement accéléré, si toutes ces modifications n'apparaissaient pas après vieillissement normal.

L'exsudation des bonbons et la fonte des chocos et caramels sont causées principalement par les conditions trop sévères de l'étuve lors du test de vieillissement accéléré (Température et

humidité relative trop élevées). La sévérité n'est donc pas compatible aux produits de la confiserie.

L'utilisation des critères organoleptiques lors de l'évaluation d'un produit durant le test de vieillissement accéléré permet de connaître la compatibilité des paramètres de vieillissement choisis. Elle permet également le suivi et contrôle des caractéristiques sensorielles du produit.

Ainsi, le critère organoleptique est l'un des critères très importants lors de l'évaluation des produits finis au cours du test de vieillissement accéléré.

➤ **Importance des critères physico-chimiques**

La vitesse des modifications physico-chimiques dans les aliments apparaît clairement liée à la teneur en eau ainsi qu'à l'activité de l'eau.

• **Teneur en eau de l'aliment**

Le taux d'humidité conditionne la stabilité du produit fini et donc sa durée de consommation. En effet, selon KIGER et KIGER en 1968 (KIGER & KIGER ; 1968), un biscuit sec doit sortir du four à un taux d'humidité inférieur à 2,5%, il est consommable à un taux d'humidité inférieur à 4%, commence à être défectueux à partir de 5% et est défectueux à partir de 6%. A partir de 6% de taux d'humidité, il y a des risques de développement de moisissures dans un biscuit. A l'analyse physico-chimique, les valeurs de référence proposées concernant le taux d'humidité pour les biscuits secs sont : 0,81 à 3,51% (FACHMANN *et al.*; 1994).

La teneur en eau est donc responsable du changement de certaines caractéristiques organoleptiques des produits lors de l'expérimentation. Plus la valeur de ce paramètre est élevée (Cf **Annexe III**), plus le produit présente un changement de texture : une texture cartonnée pour les snacks, mous pour les biscuits et gaufrettes, et exsudation pour les bonbons. Il a été observé aussi que moins un bonbon contient d'humidité, plus son goût est intense et plus sa période de conservation est longue.

• **Activité de l'eau**

L'activité de l'eau est une propriété de l'eau contenue dans les systèmes alimentaires. Pour les produits riches en glucides, caractéristiques des produits JB, elle peut s'avérer utile pour contrôler la vitesse de dégradation lors du stockage.

Bien que les réactions de dégradation des aliments dépendent d'un certain nombre de facteurs, l'état physique des aliments à faible teneur en eau est l'un des facteurs déterminant la vitesse des dégradations (SLADE & LEVINE, 1991 ; ROOS, 1995).

L'activité de l'eau affecte les vitesses d'oxydation des lipides, les réactions suivant les lois de diffusion, et les dégradations enzymatiques dans les aliments à humidité faible et intermédiaire (LABUZA *et al.* ; 1970). L'augmentation de la vitesse des réactions au-delà d'une activité critique de l'eau (Cf **Annexe V**) et l'effet de l'eau sur les propriétés mécaniques (aspect collant, effondrement de structure, croustillant et cristallisation du sucre) s'expliquent par le rôle plastifiant de l'eau (LEVINE & SLADE, 1988 ; ROOS, 1995). Les réactions qui se produisent entre composés non miscibles dans la phase amorphe plastifiable par l'eau, par exemple l'oxydation des lipides, peuvent intervenir à de faible valeur de l'activité de l'eau. Ce phénomène est généralement rencontré dans les produits snacks.

Il a été donc observé qu'une relation existe entre les vitesses de dégradation, l'activité de l'eau et l'état physique de l'aliment. Par conséquent, les vitesses de dégradation contrôlées par la diffusion vont croissantes au-delà de l' a_w critique comme le montre la figure ci-dessous :

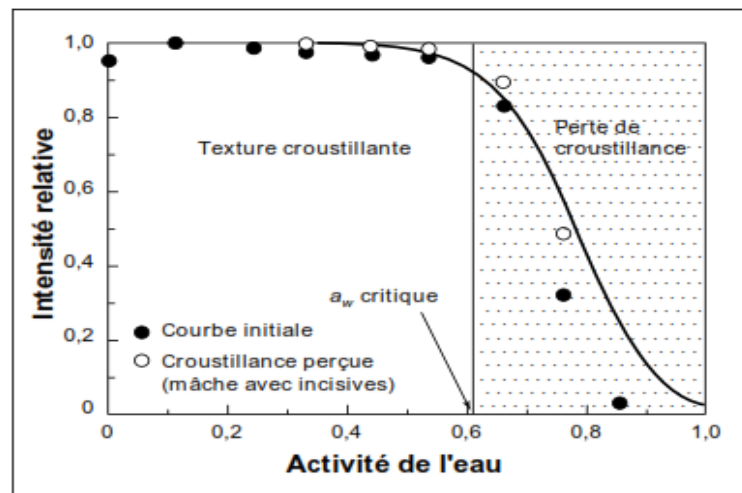


Figure 26: Effet de l'activité de l'eau sur la croustillance d'un produit à base de céréales (KÄRKI *et al.* ; 1994).

La perte de croustillance des certains produits peut être expliquée par cette figure.

Par ailleurs, la disponibilité de l'eau a un effet sur la capacité des microorganismes à se multiplier. Plus l'eau est disponible en grande quantité, plus il sera facile de coloniser un aliment. Le tableau de la page suivante montre l'influence de la valeur de l'activité de l'eau des matrices alimentaires sur les microorganismes.

Tableau 28: Incidence de l' a_w sur les microorganismes (SLADE & LEVINE; 1991 ; TOLLER & CHRISTIEAN ; 1978)

| Valeur de l' a_w | Microorganismes |
|--------------------|------------------------|
| 0,7 à 0,9 | Bactéries |
| 0,6 à 0,8 | Levures |
| 0,7 à 0,8 | Moisissures |
| 0,8 | Toxines |
| 0,75 | Bactéries halophiles |
| 0,70 | Levures osmiphiles |
| 0,65 | Moisissures xérophiles |

On peut déduire de ce tableau que la mesure de l'activité de l'eau permet de prévoir quels micro-organismes sont sources potentielles de contamination. Un produit peut être considéré comme stable d'un point de vue microbiologique si la valeur de l'activité de l'eau est inférieure à 0,6.

La mesure de l'activité de l'eau (Cf **Annexe II**) est donc déterminante concernant la sécurité sanitaire de produits conservés dans un milieu non stérile. De plus, l'influence de l'activité de l'eau et de la teneur en eau sur la texture et la saveur des produits, la microbiologie, les différentes réactions dans le système alimentaire prouve que la maîtrise de ces deux paramètres est précieuse dans l'étude de stabilité des aliments, et aussi lors du test de vieillissement accéléré.

➤ Importance des critères microbiologiques

Pour HOBBS et GILBERT cités par BOURGEOIS (BOUGEOIS & LEVEAU ; 1996), même s'il n'y a pas de corrélation directe entre le nombre de mésophiles et le nombre de pathogènes, il est constaté que le nombre de pathogènes ne se manifeste que pour une flore totale élevée (dans des aliments suspects d'être responsables d'intoxication alimentaire, il est rare que le nombre de mésophiles soit inférieur à 10^5). De même, la flore totale renseigne sur la qualité organoleptique et la durée prévisible de conservation: l'altération n'apparaît que pour une flore totale de l'ordre de 10^6 à 10^8 germes par gramme (GUIRAUD & GALZY; 1980). L'étude de la population microbienne d'un produit est donc un outil permettant de garantir non seulement l'innocuité de l'aliment, mais également une certaine sécurité hygiénique et un certain niveau organoleptique.

Tableau 29: Comparaison des caractéristiques microbiologiques avant étuvage, après mis en étuve et à la fin de la DDM fixée

| Flore mésophile totale | Biscuits et gaufrettes | | | | | | Snacks | | Confiseries | | | | | Critères |
|--|------------------------|---------|--------|---------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|---------|------|-------|--------------|-------------------------|
| | Bisky up | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Salto chips | Bisky pops | Mini-choco Noir | Caramel | Jok | Opéra | Stick Chloro | |
| initiale | 190 | <40 | 170 | 250 | 250 | 6400 | 79000 | 470 | 230 | 130 | 70 | 40 | 160 | < 10 ⁵ UFC/g |
| après étuvage de 08 semaines | 240 | 60 | <40 | <40 | <40 | 220 | 210 | <10 | 190 | <10 | 5500 | <40 | 130 | < 10 ⁵ UFC/g |
| à la fin de la DDM | 180 000 | 120 000 | 19 000 | 190 000 | 150 000 | 140 000 | 210 000 | 20 000 | 1200 | <10 | <10 | 50 | 100 | < 10 ⁵ UFC/g |
| Quantité des autres germes avant, après étuvage de 08 semaines et à la fin de la DDM | | | | | | | | | | | | | | |
| Germes analysés | Bisky up | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Salto chips | Bisky pops | Mini-choco Noir | Caramel | Jok | Opéra | Stick Chloro | Critères |
| <i>Bacillus cereus</i> | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | < 10 ³ UFC/g |
| <i>Clostridium perfringens</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| Staphylocoques à coagulase positive | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 ² UFC/g |
| <i>Escherichia Coli</i> | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | < 10 UFC/g |
| <i>Salmonella sp.</i> | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs | Abs dans 25g |

Source : Institut Pasteur de Madagascar ; 2018

Pour les échantillons avant étuvage, après 08 semaines passées dans l'étuve et à la fin de leur DDM, la charge en numération aérobie mésophile (NAM) à 30°C ou flore mésophile aérobie totale (FMAT) est conforme à la norme (limite inférieure m 10^5 UFC/g et M 10^6 UFC/g). Cette teneur correspond à une flore microbienne se développant à température ambiante. Son dénombrement permet d'évaluer la charge bactérienne globale dans les produits.

La teneur en *Staphylococcus aureus* à coagulase positive est faible avec une valeur inférieure à 10 UFC/g contre un critère de 10^2 UFC/g pour tous les produits.

Les coliformes fécaux regroupent les bactéries *Enterobacteriaceae* dont un certain nombre d'espèces sont d'origine plutôt fécale (exemple : *Escherichia coli*). Leur teneur est à inférieure 1UFC/g dans les échantillons analysés. Spécifiquement, le *Salmonella Sp.* est absent dans les échantillons analysés ; ce qui témoigne l'absence d'une contamination fécale dans les produits finis.

De leur côté, les *Bacillus cereus*, qui sont des bactéries sporulantes, aéro-anaérobie facultatives, gram positif en forme de bâtonnets, présentent une teneur inférieure au seuil critique. De même pour les *Clostridium perfringens* qui sont des bacilles gram positif, immobiles, sporulés et anaérobie stricte, possèdent également une teneur conforme à la norme microbiologique.

Ces germes, les plus redoutés en Toxico-Infection Alimentaire ou Maladie Infection Alimentaire, confirment l'aspect sanitaire des produits avant et à la fin du test de vieillissement accéléré, puis à la fin de la DDM fixée. D'où l'importance du critère microbiologique lors de l'évaluation des produits.

5.3.Sur les paramètres de l'étuve lors du test de vieillissement

Les différentes altérations des aliments sont dues à plusieurs facteurs, pouvant être classés selon leur caractère intrinsèque ou extrinsèque. Les premiers sont relatifs à l'aliment et les seconds proviennent de l'environnement (ROOS, 1995 ; WATTS *et al.*, 1991).

Les essais accélérés au sein de la société se passent dans des enceintes sous humidité relative et température contrôlées. Une humidité relative élevée est favorable aux microorganismes, même si la température n'est pas élevée. De ce fait, le milieu devient très humide et permet alors la multiplication des germes microbiens. De plus, si un aliment très sec est placé dans un milieu humide, l'aliment aura tendance à absorber très rapidement l'humidité et à offrir

aux microorganismes un environnement favorable à leur croissance. Cette humidité absorbée favorise également la détérioration organoleptique et physico-chimique du produit.

De son côté, la température joue également un rôle majeur sur l'accélération de la vitesse de dégradation de l'aliment selon la loi d'Arrhenius. De cette loi découle qu'à chaque augmentation de 10°C de température, la vitesse de dégradation de l'aliment est doublée (TOLEDO ; 2007). Ainsi, des valeurs de température et humidité relative supérieures aux conditions ambiantes permettent d'altérer l'aliment dans un laps de temps plus court. Mais des fois, les résultats peuvent être biaisés comme le cas du vieillissement accéléré des confiseries (Cf Paragraphe 5.2 Page 71).

Les résultats de vieillissement accéléré des confiseries ont conclu aussi une incompatibilité des conditions du test aux produits. Les conditions accélérées étaient trop sévères et ont rendu les résultats biaisés. Après vieillissement normal, les confiseries ne changeaient pas d'aspect. Pourtant, lors du test de vieillissement accéléré, les bonbons présentaient une exsudation importante, les chocos ont fondu, et les textures des caramels et *gums* deviennent humides et collantes à l'emballage.

Ainsi, le choix des paramètres à utiliser lors d'un test de vieillissement accéléré d'un produit alimentaire est très délicat car ceci affecte les résultats du test, notamment sur l'estimation du *shelf-life* du produit et également les différentes qualités de celui-ci.

6. Suggestions d'amélioration

▪ Paramètres de vieillissement des confiseries

L'incompatibilité des conditions accélérées des confiseries exige l'optimisation du modèle de vieillissement de ces produits. Dans ce cas, puisque les deux facteurs combinés : la température et l'humidité relative rendent biaisées le résultat du test, l'utilisation du facteur température en supprimant le facteur humidité pourrait résoudre le problème.

Par rapport à la température, l'humidité est surtout responsable de l'exsudation des bonbons, la texture trop mou du caramel et l'aspect collant des *chewing-gums*.

Par conséquent, le test de vieillissement des confiseries sera donc recommandé dans une étuve sèche. Dans ces conditions, onze (11) jours passés dans l'étuve à 45°C correspondraient à 45 jours de vieillissement normal en conditions normales de Madagascar selon les calculs théoriques effectués via les lois d'accélération.

▪ **Echelle d'évaluation et descripteurs lors de l'analyse sensorielle**

Lors du suivi hebdomadaire des caractéristiques organoleptiques, l'élargissement de l'échelle d'évaluation (0 à 2 en 0 à 4) et l'utilisation des descripteurs appropriés pour chaque catégorie de produits : Biscuits et gaufrettes, snacks et confiseries, s'avèrent être aussi nécessaires pour avoir des résultats plus fiables. L'échelle d'évaluation et les descripteurs utilisés dans la présente étude peuvent servir de matrices (Cf **Annexe IV**).

▪ **Paramètres de vieillissement des biscuits, gaufrettes et snacks**

Concernant les paramètres de l'étuve lors du test de vieillissement accéléré, notamment des biscuits et snacks, $45^{\circ}\text{C} \pm 2$ et $75\% \pm 5$ semblent être raisonnables face aux conditions climatiques de Madagascar (25°C ; 60% HR) : Dans ces conditions, compte tenu de conditions ambiantes de 25°C et 60% d'humidité relative, la corrélation vieillissement normal et vieillissement accéléré se présente comme suit :

Tableau 30: Proposition de paramètres de vieillissement avec les durées correspondantes

| Conditions accélérées | DVA | DVN à 25°C et 60%HR |
|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 45°C et 70%HR | ≈ 9 jours | 45 jours |
| 45°C et 75%HR | ≈ 8 jours | 45 jours |
| 45°C et 80% | ≈ 7 jours | 45 jours |

Le choix de ces paramètres provient des résultats obtenus lors de l'expérimentation : 40°C et 70% d'humidité relative semblent être moins sévères pour les biscuits, gaufrettes et snacks ; et 45°C et 90% d'humidité relative, trop d'humidité, conditions plus ou moins poussées par rapport aux conditions normales de 25°C et 60% d'humidité relative.

Conclusion partielle III

Les résultats obtenus après expérimentation et les revues bibliographiques consultées confirment que les produits JB à la fin de leur DDM présentent une bonne qualité organoleptique, des qualités physico-chimiques satisfaisantes et une qualité microbiologique

saine à la consommation humaine. Lors de l'évaluation des produits finis, les critères utilisés dont les critères sensoriels, physico-chimiques et microbiologiques ont permis de savoir les stabilités des produits au cours du temps, à la fin du test et la fin de la DDM. Par ailleurs, les lois d'accélération utilisées qui ont donné des durées théoriques de vieillissement, et qui sont ensuite vérifiées après expérimentation, permettent l'estimation du *shelf-life* des produits, et également la corrélation vieillissement normal - vieillissement accéléré. Et enfin, les résultats de l'expérimentation ont montré l'importance de la température et de l'humidité relative lors du test de vieillissement accéléré.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

Le test de vieillissement accéléré permet de vieillir les produits de façon prématurée et dans un laps de temps plus court. La réalisation de ce type de test nécessite la connaissance de la situation de vie du produit en question, la durée de vie ciblée ainsi que les conditions d'environnement réel.

La présente étude émet trois hypothèses afin d'atteindre l'objectif. La première concerne les DDM des produits JB qui sont de six (06) mois pour les snacks, neuf (09) mois pour les biscuits et gaufrettes, douze (12) mois pour les confiseries. Les résultats des différentes analyses des produits à la fin de leur DDM qui sont satisfaisants, vérifient la véracité de ces DDM fixées par JB. La deuxième hypothèse a été focalisée sur les critères d'évaluation des produits finis dont les critères d'ordre organoleptique, physico-chimique et microbiologique. Les produits avant et après l'étuvage, et après vieillissement normal présentent une bonne qualité organoleptique, des qualités physico-chimiques satisfaisantes et une qualité microbiologique saine à la consommation humaine. La troisième hypothèse de la recherche concerne les paramètres de l'étuve lors du test de vieillissement accéléré. La modélisation de la durée de vieillissement en fonction de la température et de l'humidité via des lois d'accélération confirme l'importance de ces deux paramètres lors du test. La valeur du coefficient de détermination linéaire R^2 obtenue qui est très proche de 1 vérifie également l'adéquation du modèle de vieillissement notamment pour les biscuits, gaufrettes et snacks. Les confiseries ne répondaient pas à ce modèle. La sévérité du test n'est pas compatible à ces dernières. Une différence significative des conséquences du vieillissement normal et vieillissement accéléré a été observée lors de l'expérimentation.

Le test de vieillissement accéléré des produits alimentaires réalisé au sein des entreprises elles-mêmes n'est pas encore très pratiqué à Madagascar. La réalisation de ce type de test est une étude délicate. Des mesures concernant le suivi et contrôle des différentes stabilités du produit doivent être rigoureusement dressées afin que les produits ne portent pas atteinte à la santé des consommateurs.

*Liste
bibliographique*

BIBLIOGRAPHIE

- 1) AGHFIR M., KOUHILA M., JAMALI A., IDLIMAM A., LAMHARRAR A., et RHAZI M. ; 2005 ; *Isothermes d'adsorption-désorption des Feuilles de Romarin (Rosmarinus officinalis)*, 12èmes Journées Internationales de Thermique. Laboratoire d'Energie Solaire et des Plantes Aromatiques et Médicinales ; Ecole Normale Supérieure, 223p.
- 2) ALLIANCE 7. ; 1998 ; *Biscuiterie, pâtisserie industrielle* ; Syndicat National de la Biscuiterie Française ; Paris ; 35p.
- 3) ANDRIAMANDANJA L. S. ; 2010 ; *Etude de faisabilité technico-économique d'une biscuiterie à base de farine de sorgho dans la commune rurale d'Analavory de la région Itasy* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d'Antananarivo ; 142p.
- 4) ANDRIANASOLO H. ; 1996 ; *Etude comparative des biscuiteries artisanale et industrielle d'Antananarivo - Aspects technologique et économique, qualité organoleptique des produits finis* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d'Antananarivo ; Antananarivo ; 128p.
- 5) ANDRIANTOMPOHAJA R. ; 1986 ; *Contribution à l'amélioration du rendement de la fabrication des biscuits secs à la société JB* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d'Antananarivo ; Antananarivo ; 87p.
- 6) BOUGEOIS C. M. et LEVEAU J. ; 1996 ; *Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires* ; Paris: Lavoisier TEC et DOC, 331 p.

- 7) CHEFTEL J. C. et CHEFTEL H. ; 1984 ; *Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments*, volume 1, chapitre 1, Techniques et Documentation Lavoisier, Paris, 332p.
- 8) CLEMMINGS J.F. ; NOTTURNO M.H. ; OCCHINO L.; PORTER M. ; 2010; *Shelf-life methods*, Merlin development, Inc. Plymouth, MN, USA, CFW 55-3-0132, volume 55, N03,135p.
- 9) DECKER E.A., ELIAS R.J., McCLEMENTS D. J. ; 2010; *Oxidation in Foods and Beverages and Antioxidant Applications*, Woodhead Publishing; Volume 1. [Electronic] Available: Knovel. [2013-05-05] chapter 9.
- 10) DOWNTON G. E., FLORES-LUNA J. L., KING C. J. ; 1982; *Mechanism of stickiness in hygroscopic, amorphous powders*. Ind. Eng. Chem. Fundam.; 451p.
- 11) GUIRAUD J. et GALZY P. ; 1980 ; L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires ; Paris: Les éditions de l'usine nouvelle, 240p.
- 12) JOUVE J.L. ; 1996 ; *La qualité microbiologique des aliments ; Maîtrise et critères* ; CNERNA-CNRS. Polytechnica éditions ; 118p.
- 13) KÄRKI M.-K., ROOS Y. H., TUORILA H. ; 1994, *Water plasticisation of crispy snack foods*; Paper N° 76-10, *Meeting Institute of Food Technologists*, Atlanta, 53p.
- 14) KARMAS R., BUERA M. P., KAREL M. ; 1992, *Effect of glass transition on rates of non-enzymatic browning in food systems.*; J. Agric. Food Chem.; 879p.
- 15) KATZ E. E., LABUZA T. P ; 1981; *Effect of water activity on the sensory crispness and mechanical deformation of snack food products*; J. Food Sci.; 409p.
- 16) KIGER, J. L. ; KIGER, J. G. ; 1967 ; *Techniques modernes de la biscuiterie, pâtisserie, boulangerie industrielles et artisanales et des produits de régime* ; Tome I; Edition DUNOD; Paris ; 676p.

- 17) KIGER, J. L. ; KIGER, J. G. ; 1968 ; *Techniques modernes de la biscuiterie, pâtisserie, boulangerie industrielles et artisanales et des produits de régime* ; Tome II; Edition DUNOD ; Paris ; 595p.
- 18) KILCAST, D., SUBRAMANIAM, P. ; 2000; *The stability and shelf-life of food*, Woodhead Publishing, [Electronic] Available: Knovel.
- 19) KILCAST, D., SUBRAMANIAM, P. ; 2011; *Food and Beverage Stability and Shelf Life*, Cambridge: Woodhead Publishing [Electronic] Available: Knovel.
- 20) LABUZA T. P., TANNENBAUM S.R., KAREL M. ; 1970; *Water content and stability of low-moisture and intermediate-moisture foods*; Food Technology; 550p.
- 21) LEPRINCE M. ; LECOQ R. ; 1930 ; *Guide pratique d'analyses alimentaires et d'expertises chimiques usuelles* ; Paris ; Vigot Frère ; 1063 p.
- 22) LEVINE H., SLADE L. ; 1988; "Collapse" phenomena – A unifying concept and Evaluation. J.M. V. Blanshard and J.R. Mitchell (eds). Butterworths, London, 180p.
- 23) MULTON J-L ; 1989 ; *L'emballage des denrées alimentaires de grande consommation*, Edition Tec&Doc, 730 p.
- 24) MULTON J-L ; 2002, *Addition et auxiliaire de fabrication dans les industries alimentaires*, 3ème édition, Edition Tec&Doc, 746 p.
- 25) PRUD'HOMME J. ; 1983 ; *Nouvelles techniques biscuitières et pâtisseries ; Conférences du symposium international*, Lavoisier, Paris ; 274p.
- 26) RANDRIAMPENO, M. R. ; 1997 ; *Contribution à la standardisation de la valeur nutritionnelle des biscuits – Cas de la société JB* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d'Antananarivo ; Antananarivo ; 115p.

- 27) RAOELIARIJAONA, D. R. ; 1988 ; *Etude analytique et technologique des caractéristiques biscuitières de la farine de blé et optimisation d'utilisation des poudres levantes en biscuiterie sèche - Cas de la biscuiterie SOCOBIS* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo ; Antananarivo ; 141p.
- 28) RAZANAJATOVO, H. N. ; 1995 ; *Inventaire des matières grasses utilisées en biscuiterie et chocolaterie – Recherche de production locale* ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d'Antananarivo ; Antananarivo ; 96p.
- 29) ROOS Y. ; 1995 ; *Activité de l'eau et transitions de phase dans les aliments riche en sucre*, University of Helsinki, Departement of food technology, Helsinki, Finlande, 8p.
- 30) SIMATOS D., KAREL M. ; 1988, *Characterization of the condition of water in foods – In: Food Preservation by Water Activity Control*. C. C. Seow (ed). Elsevier, Amsterdam, 41p.
- 31) SLADE L., LEVINE H. ; 1991, *Beyond water activity: Recent advances based on an alternative approach to the assessment of food quality and safety*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.; 360p.
- 32) STAUFFER M. ; 2007 ; *Conquering Shelf-life Issues of Chocolate* ; Annual Technical Seminar; The Manufacturing Confectioner, 51p.
- 33) TOLLER J. A., CHRISTIEAN J. H. B. ; 1978; *Water Activity and Food*; Academic Press, New- York.
- 34) WATTS, B. M. ; YLIMAKI, G. L. ; JEFFERY, L. E. ; ELIAS, J. G. ; 1991 ; *Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments* ; Centre de recherches pour le développement international ; Ottawa ; Canada ; 145p.

WEBIOGRAPHIE

- 35) AMROUCHE ; 2012 ; Les matériaux d'emballage [en ligne], consulté le 16 Février 2018, disponible sur <http://genie-alimentaire.com/spip.php?article117>

- 36) BECK C.; CARDON N., DELDON D., FUCHS P., GAILLARD J., GUILLAUMIE A., LIEFOOGHE C., MONPETIT S., PEROUX C., POUILLE S., RUEL A., TOURNIER C. ; 1999, *La filière confiserie* [en ligne], consulté le 22 Décembre 2017, disponible sur <http://qualimapa.univ-lille1.fr/rapp1.htm>

- 37) DGCCRF ; 2016 ; Etiquetage des denrées alimentaires [en ligne], consulté le 14/12/2017, disponible sur <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/ Etiquetage-des-denrees-alimentaires>

- 38) Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2009 ; *Lignes directrices et normes pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire*, consulté le 03 Janvier 2018, disponible sur www.agr.gouv.qc.ca/qasa/cqiasa/dleaa.htm

- 39) MARTINEZ, N. & CHIRALT, A. ; 1996 ; *Influence of roasting on the water sorption isotherms of nuts*, food Sci Technol Int, 2 (6), 6273p.

- 40) TOLEDO R. T. ; 2007; *Fundamentals of food process engineering*, third edition, chapter 8, kinetics of chemical reactions in foods, [En ligne], consulté le 06 Novembre 2017; disponible sur http://books.google.se/books?id=m1lQmzsSwIC&pg=PA295&lpg=PA295&dq=q10+shelf+life&source=bl&ots=FN5ClmZBaj&sig=WapB6GcpxZTDJ41wGQq7I04sa68&hl=sv&sa=X&ei=nYRIUfq3HY354QTyzoGIAQ&redir_esc=y#v=onepage&q=q10%20shelf%20life&f=false, 295p.

- 41) VIGUIE J., PIERRE J. J., ROLLAND DU ROSCOAT S., VACHER P., ORGEAS L., DESLOGES I., MAURET E., BLOCH J-F ; 2011 ; Apport de nouvelles techniques expérimentales à l'étude des comportements mécanique et hygroexpansif des emballages carton ; Revue ATIP, vol. 65 ; n°2 [en ligne], consulté le 16 Février

2018, disponible sur <http://cerig.pagora.grenoble-inp.fr/article-scientifique/2011/comportement-emballage-carton.htm>

SUPPORT DU COURS

- 42) FAWBUSH R. F. ; 2016 ; Chimie Biochimie Alimentaire I, Semestre 7 – Master 1 ; Mention Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d’Antananarivo.
- 43) RAMAROSON R.J.B. ; 2017 ; Emballage et conditionnement, Elément constitutif de l’unité d’enseignement Science des aliments II ; Mention Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d’Antananarivo.
- 44) RANAIVOSON R.L ; 2017 ; Industrie des céréales ; élément constitutif de l’unité d’enseignement Biotechnologie et technologie par filière, Semestre 8-Master 1; Mention Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d’Antananarivo.
- 45) RANDRIATIANA R. ; 2017 ; Analyse sensorielle ; Elément constitutif de l’unité d’enseignement Evaluation de la qualité I ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Mention Industries Agricoles et Alimentaires ; Université d’Antananarivo.
- 46) RAONIZAFINIMANA, B. ; 2017 ; Méthode d’analyse et de contrôle, Elément constitutif de l’unité d’enseignement Evaluation de la qualité I ; Semestre 8-Master 1; Mention Industries Agricoles et Alimentaires ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ; Université d’Antananarivo.

Partie
expérimentale

PARTIE EXPERIMENTALE

Partie expérimentale 1 : Détermination de la teneur en eau

- Démarrer l'appareil (humidimètre) en appuyant le bouton de démarrage sur le dos.
- Broyer l'échantillon en utilisant le mortier et le pilon.
- Tarer la coupelle vêtue de papier aluminium et peser un broyat de produits de 3 à 5g.
- Disperser le broyat à l'intérieur de la coupelle.
- Régler les paramètres de l'humidimètre selon la température et la durée spécifiques pour chaque catégorie de produits (Comme exemple, les biscuits : 110°C pendant 15 minutes).
- Appuyer le bouton vert *Start Test*.
- Attendre le signal (bip), le résultat sera affiché sur l'écran de l'appareil.

Il faut répéter trois fois les opérations et faire la moyenne des trois résultats pour avoir le résultat final.

Partie expérimentale 2 : Détermination de l'activité de l'eau

- Démarrer l'appareil (awmètre) en appuyant le bouton de démarrage sur le dos.
- Broyer l'échantillon à l'aide du mortier et du pilon.
- Disperser le broyat à l'intérieur de la coupelle, juste pour couvrir la surface de celle-ci.
- Lancer la mesure en tournant le bouton de commande sur l'appareil.
- Attendre le signal (bip), le résultat sera affiché sur l'écran de l'appareil.

Il faut répéter trois fois les opérations et faire la moyenne des trois résultats pour avoir le résultat final.

Annexes

ANNEXES

Annexe I : Moyennes des notes attribuées aux différents produits lors de l'évaluation sensorielle

Tableau 31: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les biscuits et gaufrettes

| Produit | Descripteurs | Jo | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | Fin DDM |
|-----------------------|--------------------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Bisky up 40°C | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3 | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | 18 | 19 |
| Bisky up 45°C | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | - | - | - | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | - | - | - | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 19 | 19 | 15 | 13 | - | - | - | 19 |
| Bolo kidz | Aspect | 4 | 3,75 | 3,75 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 19,75 | 19,75 | 19 | 19 | 19 | 19 | 18,5 | 18,5 | 19 |
| Sablito | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19,25 | 19,25 | 19,25 |
| Happy fraise | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19,5 | 19,5 | 19,5 |
| Salto original | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Texture | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 18 | 18 | 18 | 19 |

| Produit | Descripteurs | Jo | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | Fin DDM |
|--------------|--------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Frego | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Texture | 4 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 4 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Croustillance | 4 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,5 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,25 | 19,5 |

Tableau 32: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les snacks

| Produit | Descripteurs | Jo | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | Fin DDM |
|---------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Salto chips 40°C-70%HR | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Gonflement de l'emballage | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Dureté (craquant) | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 19 | 18,5 | 16 | 15,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 17,5 |
| Salto chips 45°C - 90%HR | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 |
| | Gonflement de l'emballage | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | - | - | - | 3,5 |
| | Odeur | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | - | - | - | 3 |
| | Dureté (craquant) | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | - | - | - | 3 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 17 | 17 | 12 | 12 | - | - | - | 17,5 |
| Bisky pops | Aspect | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Gonflement de l'emballage | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Dureté (craquant) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,5 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 | 18 | 18,5 |

Tableau 33: Moyennes des notes ou intensités attribuées à chaque descripteur pour les confiseries

| Produit | Descripteurs | Jo | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | Fin DDM |
|--------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Jok | Aspect | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3,5 |
| | Couleur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Dureté | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 18 | 18 | 16 | 16 | 14 | 14 | 14 | 14 | 19,5 |
| Opéra | Aspect | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Couleur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Dureté | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 19 |
| Caramel | Aspect | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Couleur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Dureté | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 18 | 18 | 16 | 16 | 14 | 14 | 14 | 14 | 19 |
| Mini-choco Noir | Aspect | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Couleur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | odeur | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | Dureté | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 14 | 14 | 14 | 19 |
| Stick chloro 40°C-70%HR | Aspect | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | Couleur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Dureté | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 19 | 19 | 19 | 19 | 17 | 17 | 17 | 17 | 19 |
| Stick chloro 45°C-90%HR | Aspect | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | - | - | - | 3 |
| | Couleur | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | - | - | - | 4 |
| | odeur | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 |
| | Dureté | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | - | - | - | 4 |
| | Goût | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | - | - | - | 4 |
| | Total (/20) | 20 | 20 | 17 | 17 | 17 | 14 | - | - | - | 19 |

Annexe II : Les valeurs de l'activité de l'eau des produits durant l'étuvage et à la fin de leur DDM

Tableau 34: Valeurs de l'activité de l'eau des produits au cours de l'étuvage et à la fin de leur DDM

| a _w | Conditions accélérées : 40°C et 70% d'humidité | | | | | | | | | | | | | 45°C et 90%HR | | |
|----------------|--|-------|-------|-------------------|--------------|---------------|-------|-------|------------------------|---------|-------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|
| | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Bisky pops | Opéra | Jok | Mini- choco Noir | Caramel | Bisky up | Salto chips | Stick Chloro | Bisky up | Salto chips | Stick chloro |
| Jo | 0,079 | 0,124 | 0,16 | 0,162 | 0,241 | 0,152 | 0,127 | 0,32 | 0,3 | 0,356 | 0,177 | 0,246 | 0,567 | 0,177 | 0,246 | 0,567 |
| S01 | 0,088 | 0,172 | 0,18 | 0,302 | 0,345 | 0,532 | 0,416 | 0,535 | 0,479 | 0,646 | 0,187 | 0,277 | 0,625 | 0,23 | 0,329 | 0,609 |
| S02 | 0,134 | 0,239 | 0,32 | 0,377 | 0,407 | 0,534 | 0,494 | 0,617 | 0,499 | 0,677 | 0,224 | 0,298 | 0,652 | 0,267 | 0,389 | 0,613 |
| S03 | 0,148 | 0,276 | 0,346 | 0,582 | 0,442 | 0,656 | 0,497 | 0,598 | 0,538 | 0,682 | 0,226 | 0,377 | 0,636 | 0,347 | 0,538 | 0,615 |
| S04 | 0,17 | 0,315 | 0,32 | 0,511 | 0,502 | 0,648 | 0,451 | 0,61 | 0,564 | 0,685 | 0,332 | 0,442 | 0,619 | 0,329 | 0,506 | 0,624 |
| S05 | 0,192 | 0,338 | 0,354 | 0,546 | 0,546 | 0,611 | 0,499 | 0,582 | 0,541 | 0,694 | 0,418 | 0,373 | 0,649 | 0,496 | 0,499 | 0,646 |
| S06 | 0,226 | 0,347 | 0,381 | 0,538 | 0,563 | 0,415 | 0,512 | 0,588 | 0,473 | 0,668 | 0,457 | 0,347 | 0,638 | - | - | - |
| S07 | 0,203 | 0,309 | 0,473 | 0,45 | 0,576 | 0,523 | 0,524 | 0,591 | 0,495 | 0,659 | 0,349 | 0,4 | 0,625 | - | - | - |
| S08 | 0,395 | 0,465 | 0,524 | 0,627 | 0,629 | 0,55 | 0,634 | 0,597 | 0,569 | 0,65 | 0,472 | 0,548 | 0,644 | - | - | - |
| Fin DDM | 0,37 | 0,495 | 0,503 | 0,534 | 0,512 | 0,543 | 0,477 | 0,475 | 0,549 | 0,572 | 0,456 | 0,578 | 0,58 | 0,456 | 0,578 | 0,58 |

Annexe III : Les valeurs de la teneur en eau des produits durant l'étuvage et à la fin de leur DDM

Tableau 35: Valeurs de la teneur en eau des produits au cours de l'étuvage et à la fin de leur DDM

| Teneur en eau | Conditions accélérées : 40°C et 70% d'humidité | | | | | | | | | | | | | 45°C et 90%HR | | |
|---------------|--|-------|-------|----------------|-----------|------------|-------|-------|-----------------|---------|----------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| | Sablito | Frego | Happy | Salto crackers | Bolo kidz | Bisky pops | Opéra | Jok | Mini-choco Noir | Caramel | Bisky up | Salto chips | Stick Chloro | Bisky up | Salto chips | Stick chloro |
| Jo | 1,57% | 1,81% | 1,98% | 4,42% | 3,16% | 3,46% | 2,52% | 1,15% | 0,84% | 1,54% | 3,23% | 2,92% | 2,14% | 3,23% | 3,12% | 2,14% |
| S01 | 1,73% | 2,69% | 2,02% | 5,49% | 4,05% | 5,83% | 3,94% | 2,96% | 1,29% | 3,69% | 3,87% | 3,04% | 2,97% | 3,67% | 3,68% | 2,38% |
| S02 | 1,96% | 2,96% | 2,96% | 6,78% | 3,97% | 6,02% | 4,73% | 3,01% | 1,43% | 6,76% | 4,12% | 3,27% | 3,06% | 4,51% | 4,02% | 2,61% |
| S03 | 2,01% | 3,25% | 3,24% | 8,50% | 3,35% | 7,08% | 4,97% | 3,75% | 1,94% | 7,04% | 4,38% | 2,72% | 2,89% | 5,67% | 5,33% | 1,73% |
| S04 | 2,24% | 2,14% | 2,83% | 5,34% | 4,63% | 8,03% | 3,41% | 2,18% | 1,47% | 5,64% | 3,39% | 4,19% | 2,11% | 4,48% | 4,11% | 1,96% |
| S05 | 2,69% | 2,27% | 2,60% | 7,73% | 5,22% | 6,04% | 4,14% | 4,29% | 1,51% | 7,07% | 4,41% | 5,11% | 1,89% | 7,62% | 6,63% | 2,14% |
| S06 | 2,37% | 2,72% | 3,08% | 8,50% | 6,18% | 5,73% | 4,52% | 5,80% | 1,38% | 8,40% | 4,55% | 3,13% | 1,81% | - | - | - |
| S07 | 2,24% | 2,51% | 4,61% | 7,58% | 6,03% | 5,69% | 4,23% | 5,91% | 1,51% | 6,96% | 4,01% | 4,03% | 1,76% | - | - | - |
| S08 | 2,69% | 3,08% | 4,96% | 9,26% | 5,97% | 5,63% | 3,94% | 5,96% | 1,88% | 9,72% | 4,86% | 4,97% | 1,82% | - | - | - |
| Fin DDM | 2,36% | 2,87% | 3,02% | 7,16% | 4,66% | 5,31% | 2,79% | 1,19% | 1,17% | 1,99% | 8,18% | 3,24% | 2,18% | 8,18% | 3,24% | 2,18% |

Annexe IV : Descripteurs utilisés lors de l'analyse sensorielle des produits finis
Descripteurs pour les BISCUITS et GAUFFRETTES

| | Critères visuels | | Critère olfactif | Critères gustatifs | |
|------|--|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|
| Note | Aspect (Enrobage si biscuits enrobés) | Texture (Friabilité à la main) | Odeur typique du produit | Croustillance | Goût général |
| 0 | Très mauvais | Niveau faible | Non perçue | Mou | Très mauvais |
| 1 | Mauvais | ↓ | ↓ | ↓ | Mauvais |
| 2 | Acceptable | ↓ | ↓ | ↓ | Acceptable |
| 3 | Bon | ↓ | ↓ | ↓ | Bon |
| 4 | Très bon | Niveau élevé | Bien perçue | Croustillant | Très bon |

Descripteurs pour les CONFISERIES : BBD ; BBM ; CHOCO ; GUMS

| | Critères visuels | | Critère olfactif | Critères gustatifs | |
|------|---|-------------------|-----------------------------|--|--------------|
| Note | Aspect (Humidité, brillance de la surface) | Couleur | Odeur typique du produit | Dureté (Mou, dur selon le type de bonbon à évaluer, Snap pour le choco) | Goût général |
| 0 | Très mauvais | Virage de couleur | Non perçue | Niveau faible | Très mauvais |
| 1 | Mauvais | ↓ | ↓ | ↓ | Mauvais |
| 2 | Acceptable | ↓ | ↓ | ↓ | Acceptable |
| 3 | Bon | ↓ | ↓ | ↓ | Bon |
| 4 | Très bon | Inchangée | Bien perçue | Niveau élevé | Très bon |

Descripteurs pour les SNACKS

| | Critères visuels | | Critère olfactif | Critères gustatifs | |
|------|------------------|---|-------------------------|----------------------|--------------|
| Note | Aspect | Gonflement de l'emballage (estimation) | Odeur | Dureté (Craquant) | Goût général |
| 0 | Très mauvais | Fuite (Diminution du volume de l'emballage) | Rance persistant | Cartonnée | Très mauvais |
| 1 | Mauvais | ↓ | Rance à l'ouverture | ↓ | Mauvais |
| 2 | Acceptable | ↓ | Odeur de vieillissement | ↓ | Acceptable |
| 3 | Bon | ↓ | début de vieillissement | ↓ | Bon |
| 4 | Très bon | Maintien de la totalité du volume des gaz | Non rance | Craquant | Très bon |

Annexe V : Evolution de l' a_w en fonction de la vitesse de réaction des produits alimentaires

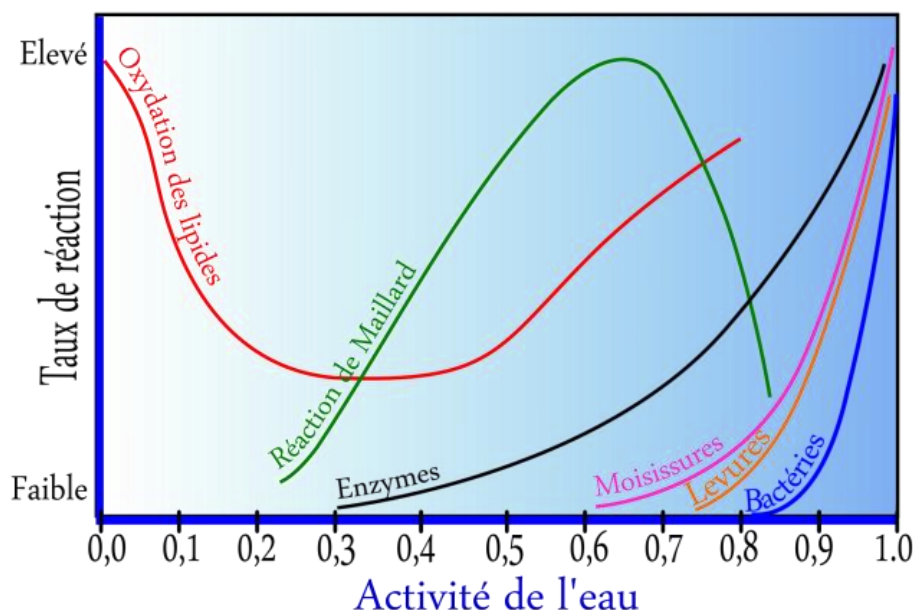


Figure 27: Vitesse de modification des aliments en fonction de l'activité de l'eau (FAWBUSH; 2016)

- ✚ $a_w < 0,1 - 0,2$: L'oxydation est très élevée
- ✚ $0,5 < a_w < 0,7$: La vitesse maximale des réactions de brunissement non enzymatique (Réaction de Maillard) est atteinte.
- ✚ Les réactions enzymatiques ne démarrent que si $a_w > 0,1 - 0,2$
- ✚ Pour la plupart des micro-organismes, l'optimum de croissance est réalisé pour $0,92 < a_w < 0,99$. La stabilité microbienne est donc très grande pour une $a_w < 0,6$

Annexe VI : Enceintes climatiques utilisées au cours de l'expérimentation

Les figures suivantes représentent les modèles et références des étuves utilisées lors des essais accélérés :



Figure 28: Etuve climatique EKOCH 700



Figure 29: Etuve sèche Thermo Electro Corporation

Annexe VII : Résultats des analyses microbiologiques des échantillons au sein de l'Institut Pasteur de Madagascar

Les échantillons dont le numéro de lot ne se termine pas par VA ni VN, désignent les échantillons avant étuvage, les résultats obtenus après analyse microbiologique quantifient alors la population microbienne initiale.


Viennent ensuite les échantillons codés « Chiffres VA » indiquant que les échantillons ont subi un vieillissement accéléré dans l'étuve à 40°C et 70% d'humidité.


Et enfin, les échantillons avec « Chiffres VN », pour les échantillons à la fin de leur DDM prévue. Les échantillons ont donc subi un vieillissement normal (Conditions normales de 25°C et 60% d'humidité).

1) Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons avant étuvage

Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg


Institut Pasteur
de Madagascar


Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 03
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Frego choco GM | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Frego choco GM | N° lot | : Lot: 14239 |
| Dénomination | : Frego choco GM | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 29/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122927 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 170 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associé au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 02
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky pops choco | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Bisky pops choco | N° lot | : Lot:15545 |
| Dénomination | : Bisky pops choco | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 29/05/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122923 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | | |
| Micro-organismes à 30°C | 470 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 04
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Mini-choco noir | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Mini-choco noir | N° lot | : Lot: 16017 |
| Dénomination | : Mini-choco noir | Date fabrication | : 11/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 11/12/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122930 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 230 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 02
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky up lait | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Bisky up lait | N° lot | : Lot:16099 |
| Dénomination | : Bisky up lait | Date fabrication | : 01/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 01/09/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122924 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 190 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 03
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Bolo kidz | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Bolo kidz | N° lot | : Lot: 15457 |
| Dénomination | : Bolo kidz | Date fabrication | : 21/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 21/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122928 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 6400 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 01
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Caramel | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Caramel | N° lot | : Lot:15976 |
| Dénomination | : Caramel | Date fabrication | : 11/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 11/12/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122920 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 130 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 01
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Chewing-gum | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Chewing-gum | N° lot | : Lot: 15393 |
| Dénomination | : Chewing-gum | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 29/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122921 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 160 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 03
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Happy fraise | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Happy fraise | N° lot | : Lot: 13568 |
| Dénomination | : Happy fraise | Date fabrication | : 25/10/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 25/07/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122929 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Ø | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | Ø | 250 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | Ø | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | Ø | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole Ø

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 01
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Jok kely | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Jok kely | N° lot | : Lot:16359 |
| Dénomination | : Jok kely | Date fabrication | : 11/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 11/12/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122919 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (NE) 70 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
 Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
 Télécopie : (261-20) 22 407 17
 e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
 N° 1-1872
 Portée disponible
 sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
 N/Réf. : 180112 000051 01
 V/Réf. : JB88625

JB
 24 rue Radama
 BP. 207
 101 ANTANANARIVO
 MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Opéra | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Opéra | N° lot | : Lot:15470 |
| Dénomination | : Opéra | Date fabrication | : 11/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 11/12/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122922 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ☒ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ☒ | (NE) 40 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ☒ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ☒ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ☒ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ☒ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
 JACKSON MAHAZOSAOTRA
 RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
 Responsable technique Microbiologie
 Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
 Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ☒

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180112 000051 02
V/Réf. : JB88625

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Sablito beurre | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Sablito beurre | N° lot | : Lot:16592 |
| Dénomination | : Sablito beurre | Date fabrication | : 04/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 04/09/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122925 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-----------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (PG) < 40 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
 Tél : 22 401-64;22 401-65;22 412-72;22 412-74
 Télécopie : (261-20) 22 407 17
 e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
 N° 1-1872
 Portée disponible
 sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
 N/Réf. : 180112 000051 05
 V/Réf. : JB88625

JB
 24 rue Radama
 BP. 207
 101 ANTANANARIVO
 MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Salto chips sweet chili | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Salto chips sweet chili | N° lot | : Lot: 16045 |
| Dénomination | : Salto chips sweet chili | Date fabrication | : 11/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 11/06/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122931 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | 79000 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
 JACKSON MAHAZOSAOTRA
 RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
 Responsable technique Microbiologie
 Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
 Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
 Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
 Télécopie : (261-20) 22 407 17
 e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
 N° 1-1872
 Portée disponible
 sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
 N/Réf. : 180112 000051 02
 V/Réf. : JB88625

JB
 24 rue Radama
 BP. 207
 101 ANTANANARIVO
 MADAGASCAR

Antananarivo, le 19/01/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/01/2018 |
| Désignation du produit | : Salto original 06 crackers | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 11/01/2018 | Date des manipulations | : 15/01/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 25 °C |
| Référence | : Salto original 06 crackers | N° lot | : Lot:16102 |
| Dénomination | : Salto original 06 crackers | Date fabrication | : 07/12/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 07/09/2018 | | |

| Paramètre | Ech 122926 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 250 | n/10g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 19/01/2018
 JACKSON MAHAZOSAOTRA
 RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
 Responsable technique et microbiologie
 Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
 Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

2) Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons après vieillissement accéléré de 40°C et 70% d'humidité



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101

Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74

Télécopie : (261-20) 22 407 17

e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :

N/Réf. : 180201 000191 02

V/Réf. : JB89019

JB

24 rue Radama

BP. 207

101 ANTANANARIVO

MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

| PRELEVEMENT | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky pops choco | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Bisky pops choco | N° lot | : 15545VA |
| Dénomination | : Bisky pops choco | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 29/05/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123526 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | | |
| Micro-organismes à 30°C | < 10 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client


Date de validation : 06/02/2018

JACKSON MAHAZOSAOTRA

RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 02
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky up lait vanillé | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Bisky up lait vanillé | N° lot | : 16099VA |
| Dénomination | : Bisky up lait vanillé | Date fabrication | : 24/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 24/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123524 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 240 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhac@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 03
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bolo kidz | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Bolo kidz | N° lot | : 15457VA |
| Dénomination | : Bolo kidz | Date fabrication | : 21/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 21/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123529 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|-------------------------------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | <input checked="" type="checkbox"/> | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | <input checked="" type="checkbox"/> | 220 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | <input checked="" type="checkbox"/> | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | <input checked="" type="checkbox"/> | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | <input checked="" type="checkbox"/> | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | <input checked="" type="checkbox"/> | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ☒.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 01
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : CAMEL | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : CAMEL | N° lot | : 15976VA |
| Dénomination | : CAMEL | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 29/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123519 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | < 10 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 03
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : FREGO CHOCO | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : FREGO CHOCO | N° lot | : 14239VA |
| Dénomination | : FREGO CHOCO | Date fabrication | : 24/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 24/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123527 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-----------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Ø | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | Ø | (PG) < 40 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | Ø | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | Ø | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole Ø

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 03
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Happy fraise | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Happy fraise | N° lot | : 13568VA |
| Dénomination | : Happy fraise | Date fabrication | : 25/10/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 25/07/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123528 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-----------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (PG) < 40 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 01
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Jok kely | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Jok kely | N° lot | : 16359VA |
| Dénomination | : Jok kely | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 29/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123520 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Ø | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | Ø | 5500 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | Ø | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | Ø | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole Ø.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64;22 401-65;22 412-72;22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 04
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Mini-choco noir | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Mini-choco noir | N° lot | : 16017VA |
| Dénomination | : Mini-choco noir | Date fabrication | : 23/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 23/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123530 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | | 190 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 01
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Opéra | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Opéra | N° lot | : 15470VA |
| Dénomination | : Opéra | Date fabrication | : 24/11/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 24/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123522 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-----------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (PG) < 40 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 02
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Sablito beurre | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Sablito beurre | N° lot | : 16592 VA |
| Dénomination | : Sablito beurre | Date fabrication | : 14/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 14/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123525 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (NE) 60 | n/g | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64;22 401-65;22 412-72;22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 05
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Salto chips sweet chili | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Salto chips sweet chili | N° lot | : 16045VA |
| Dénomination | : Salto chips sweet chili | Date fabrication | : 29/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 29/05/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123531 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | | 210 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 02
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : SALTO ORIGINAL | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : SALTO ORIGINAL | N° lot | : 16102VA |
| Dénomination | : SALTO ORIGINAL | Date fabrication | : 13/11/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 13/08/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123523 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|-----------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | (PG) < 40 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180201 000191 01
V/Réf. : JB89019

JB
24 rue Radama
BP. 207
101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 12/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 01/02/2018 |
| Désignation du produit | : Stick Chloro | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 31/01/2018 | Date des manipulations | : 02/02/2018 |
| Description | : Cuit | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 24 °C |
| Référence | : Stick Chloro | N° lot | : 15393VA |
| Dénomination | : Stick Chloro | Date fabrication | : 26/11/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 26/11/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123521 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 130 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 06/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

3) Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons à la fin de leur DDM



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101

Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74

Télécopie : (261-20) 22 407 17

e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 01
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky pops choco | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Bisky pops choco | N° lot | : 15545VN |
| Dénomination | : Bisky pops choco | Date fabrication | : 31/07/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 31/01/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123748 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 20000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64;22 401-65;22 412-72;22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 01
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bisky up lait vanillé | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Bisky up lait vanillé | N° lot | : 16099VN |
| Dénomination | : Bisky up lait vanillé | Date fabrication | : 30/04/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 31/01/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123746 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | pf Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | pf 180000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | pf < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | pf < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | pf < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | pf < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole pf.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 03
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : CAMEL | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : CAMEL | N° lot | : 15976VN |
| Dénomination | : CAMEL | Date fabrication | : 27/02/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123752 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | < 10 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 02
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Bolo kidz | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Bolo kidz | N° lot | : 15457VN |
| Dénomination | : Bolo kidz | Date fabrication | : 31/05/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123751 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | | |
| Micro-organismes à 30°C | 140000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 02
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : FREGO CHOCO | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : FREGO CHOCO | N° lot | : 14239VN |
| Dénomination | : FREGO CHOCO | Date fabrication | : 30/04/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 31/01/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123749 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | pf | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | pf | 19000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | pf | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | pf | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | pf | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | pf | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole pf

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

**Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement**

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 02
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS**PRELEVEMENT**

| | | | |
|----------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Happy fraise | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Happy fraise | N° lot | : 13568VN |
| Dénomination | : Happy fraise | Date fabrication | : 31/05/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123750 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | | |
| Micro-organismes à 30°C | 190000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associé au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 03
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Jok kely | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Jok kely | N° lot | : 16359VN |
| Dénomination | : Jok kely | Date fabrication | : 27/02/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123753 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Ø | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | Ø | < 10 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | Ø | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | Ø | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole Ø.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101

Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74

Télécopie : (261-20) 22 407 17

e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :

N/Réf. : 180212 000270 04

V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Mini-choco noir | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Mini-choco noir | N° lot | : 16017VN |
| Dénomination | : Mini-choco noir | Date fabrication | : 01/02/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 01/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123756 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | ∅ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | ∅ | 1200 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ∅ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | ∅ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ∅ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018

JACKSON MAHAZOSAOTRA

RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique en microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ∅

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 03
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Opéra | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Opéra | N° lot | : 15470VN |
| Dénomination | : Opéra | Date fabrication | : 27/02/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123755 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|--|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | ☒ | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | ☒ | (NE) 50 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | ☒ | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | ☒ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | ☒ | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | ☒ | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ☒

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 01
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Sablito beurre | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Sablito beurre | N° lot | : 16592VN |
| Dénomination | : Sablito beurre | Date fabrication | : 31/05/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123747 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|---|
| | | | | | m | M | |
| Salmonella spp. (recherche) | Ø | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | Ø | 120000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | Ø | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | Ø | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | Ø | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole Ø.

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101

Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74

Télécopie : (261-20) 22 407 17

e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :

N/Réf. : 180212 000270 05

V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Salto chips sweet chili | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Salto chips sweet chili | N° lot | : 16045VN |
| Dénomination | : Salto chips sweet chili | Date fabrication | : 31/07/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 31/01/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123757 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|---------|---------|---------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | pf | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X |
| Micro-organismes à 30°C | pf | 210000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | pf | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X |
| Bacillus cereus à 30°C | pf | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X |
| Clostridium perfringens | pf | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | pf | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018

JACKSON MAHAZOSAOTRA

RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole pf

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
Télécopie : (261-20) 22 407 17
e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
N° 1-1872
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
N/Réf. : 180212 000270 01
V/Réf. : JB88634

JB
24 rue Radama
BP. 207
103 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : SALTO ORIGINAL | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : SALTO ORIGINAL | N° lot | : 16102VN |
| Dénomination | : SALTO ORIGINAL | Date fabrication | : 31/05/2017 |
| Conditionnement | : Paquet | Date congélation | : |
| DLC | : 28/02/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123745 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | 150000 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | | X |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |

N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
JACKSON MAHAZOSAOTRA
RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
Responsable technique Microbiologie
Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1



Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement

B.P. 1274 ANTANANARIVO 101
 Tél : 22 401-64; 22 401-65; 22 412-72; 22 412-74
 Télécopie : (261-20) 22 407 17
 e-mail : lhae@pasteur.mg



Accréditation
 N° 1-1872
 Portée disponible
 sur www.cofrac.fr

Réf. commande :
 N/Réf. : 180212 000270 03
 V/Réf. : JB88634

JB
 24 rue Radama
 BP. 207
 103 ANTANANARIVO
 MADAGASCAR

Antananarivo, le 20/02/2018

RAPPORT D'ESSAIS

PRELEVEMENT

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| Examen demandé par | : JB | Arrivée au laboratoire le | : 12/02/2018 |
| Désignation du produit | : Stick Chloro | Nbre d'échantillons | : 1 |
| Date du prélèvement | : 12/02/2018 | Date des manipulations | : 13/02/2018 |
| Description | : | Prélèvement effectué par | : Vos soins (ANDRIANINA Han) |
| Température au prélèvement | : Ambia °C | Température de réception | : 23 °C |
| Référence | : Stick Chloro | N° lot | : 15393VN |
| Dénomination | : Stick Chloro | Date fabrication | : 31/03/2017 |
| Conditionnement | : Sachet en plastique | Date congélation | : |
| DLC | : 31/03/2018 | | |

| Paramètre | Ech 123754 | Unité | Critère | Méthode | Comparaison du résultat au critère | |
|--|------------|-------|---------|------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | m | M |
| Salmonella spp. (recherche) | Absence | n/25g | Absence | BIO 12/16-09/05 | X | |
| Micro-organismes à 30°C | 100 | n/g | <100000 | NF EN ISO 4833-1 | X | |
| Bacillus cereus à 30°C | < 100 | n/g | <1000 | NF EN ISO 7932 | X | |
| Clostridium perfringens | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 7937 | X | |
| Escherichia coli beta glucuronidase positive | < 10 | n/g | <10 | NF ISO 16649-2 | X | |
| Staphylocoques à coagulase positive - 37°C | < 10 | n/g | <100 | NF EN ISO 6888-2 | X | |


N/A ou N.M. = non analysé / NE = nombre estimé / PG = présence du germe

CONCLUSION : Les éléments recherchés respectent les critères fixés par le cahier des charges fourni par le client

Date de validation : 20/02/2018
 JACKSON MAHAZOSAOTRA
 RESPONSABLE TECHNIQUE

Jackson MAHAZOSAOTRA
 Responsable technique microbiologie
 Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement
 Institut Pasteur de Madagascar

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole .

La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats pris en considération pour conclure est couverte par l'accréditation.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les incertitudes de mesure sont tenues à disposition au laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Page 1/1

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|------|
| REMERCIEMENTS | i |
| SOMMAIRE..... | ii |
| LISTE DES TABLEAUX | iii |
| LISTE DES FIGURES | iv |
| LISTE DES ABREVIATIONS ET DES ACRONYMES..... | v |
| LISTE DES PARTIES EXPERIMENTALES | vii |
| LISTE DES ANNEXES | vii |
| GLOSSAIRE | viii |
| INTRODUCTION GENERALE..... | 1 |
| PARTIE 1 : CADRE GENERAL DE L'ETUDE..... | 3 |
| 1. Notion sur la stabilité des produits alimentaires..... | 3 |
| 1.1. Date Limite de Consommation ou DLC | 3 |
| 1.2. Date de Durabilité Minimale ou DDM | 4 |
| 2. Notion de test de vieillissement accéléré..... | 5 |
| 2.1. Objectifs | 5 |
| 2.2. Principe..... | 5 |
| 2.3. Situation actuelle du TVA au sein de la société..... | 6 |
| 3. Présentation de la société d'accueil | 6 |
| 3.1. Le groupe BASAN | 6 |
| 3.2. La société JB : Dates clés et événements significatifs | 7 |
| 3.3. Système organisationnel de l'usine JB..... | 7 |
| 3.4. Gammes des produits JB | 10 |
| 3.5. Emballages des produits JB | 11 |
| 3.5.1. Les différents types des films utilisés au sein de la société | 11 |
| 3.5.2. Type de paquets | 13 |
| 3.5.3. Propriétés barrières des emballages | 14 |
| 3.6. Circuit de distribution des produits JB | 15 |
| 3.7. Technologies de fabrication des produits JB..... | 15 |
| a) Biscuits secs laminés | 16 |
| • Matières premières et ingrédients utilisés avec leurs rôles..... | 16 |
| • Procédés de fabrication des biscuits secs | 22 |
| b) Biscuits sablés | 24 |
| c) Biscuits fourrés | 26 |
| d) Biscuits enrobés | 26 |

| | |
|---|----|
| e) Biscuits fourrés et enrobés..... | 26 |
| f) Gaufrettes..... | 27 |
| g) Snacks..... | 28 |
| h) Confiserie : Bonbons, choco et gums | 34 |
| Conclusion partielle I | 41 |
| Partie 2 : MATERIELS ET METHODES..... | 43 |
| 1. Approche méthodologique de l'étude..... | 43 |
| 1.1. Etudes bibliographiques | 45 |
| 1.2. Déroulement des essais de vieillissement | 45 |
| 1.3. Lois d'accélération utilisées | 47 |
| 2. Mode d'échantillonnage | 50 |
| 3. Techniques et matériels d'analyse des produits finis | 50 |
| 3.1. Analyse sensorielle | 51 |
| 3.2. Analyse physico-chimique | 53 |
| 3.3. Analyse microbiologique | 54 |
| 4. Traitement des données expérimentales | 56 |
| Conclusion partielle II | 57 |
| Partie 3 : RESULTATS, DISCUSSION ET SUGGESTIONS D'AMELIORATION | 59 |
| 1. Résultats des analyses organoleptique, physico-chimique et microbiologique..... | 59 |
| 1.1. Suivi et contrôle des caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques des biscuits et gaufrettes | 59 |
| 1.2. Suivi et contrôle des qualités organoleptiques et physico-chimiques des produits snacks | 61 |
| 1.3. Suivi et contrôle des propriétés organoleptiques et physico-chimiques des produits de la confiserie..... | 62 |
| 1.4. Caractéristiques des produits JB à la fin de leur DDM..... | 63 |
| 1.5. Dégradations typiques des produits JB | 64 |
| 1.1. Suivi et contrôle de la qualité microbiologique | 64 |
| 2. Corrélation durée de vieillissement, température et humidité..... | 68 |
| 3. Valeurs du coefficient de détermination linéaire obtenues (R^2)..... | 68 |
| 4. Résultats théoriques après utilisation des lois d'accélération..... | 69 |
| 5. Discussions | 70 |
| 5.1. Sur les DDM fixées par JB..... | 70 |
| 5.2. Sur les critères d'évaluation des produits finis..... | 71 |
| 5.3. Sur les paramètres de l'étuve lors du test de vieillissement..... | 76 |
| 6. Suggestions d'amélioration | 77 |

| | |
|--------------------------------|----|
| Conclusion partielle III | 78 |
| CONCLUSION GENERALE | 81 |
| BIBLIOGRAPHIE | 83 |
| WEBIOGRAPHIE..... | 87 |
| SUPPORT DU COURS | 88 |
| PARTIE EXPERIMENTALE | 90 |
| ANNEXES | 92 |

Téléphone : +261 34 71 371 41

E-mail : hanitra1119@gmail.com



ANDRIANINA

Hanitriniaina Mamitiana

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME ET DU GRADE MASTER**

Domaine : Science de l'Ingénieur - Sciences Agronomiques et Environnementales
Mention : Industries Agricoles et Alimentaires
Parcours : Génie des Procédés et Technologie de Transformation

Thème: « Méthodologie de tests de vieillissements accélérés et évaluation des produits finis : Cas de la Société JB Amboditsiry - ANTANANARIVO »

Famintinana

Ity fikarohana ity dia mikasika ny fomba fanafainganana ny fahasimban'ny sakafo miaraka amin'ireo fepetra hitsarana azy, nampiharina tamin'ny vokatra vitan'ny orinasa JB. Ity "protocole" ity dia natao mba hamaritana ireo kalitaon'ny vokatra nandritra sy tamin'ny faran'ny fanandramana. Tao ny kalitao organoleptika, ny kalitao fizika sy simika, ary ny kalitao mikrobiolojika. Ny fifindran'ny mikraoba aorian'ny fanokafana ny fonosana dia tsy tafiditra amin'ity fomba fiasa ity. Ny voka-pikarohana dia nanamarina ny lanjan'ny fahafantarana ny mombamomban'ilay sakafo, ny tontolo iainany sy ny fehi-potoana ho tratarina alohan'ny hanafainganana ny fahasimban'ilay sakafo. Ny "modélisation" ny fehi-potoana hanafainganana ny fahasimbana araka ny hafanana sy ny hamandoana, tamin'ny alalan'ny fampiasana lalanan'ny fanafainganana dia naneho fa misy ifandraisany tokoa ny fahasimbana ara-boajanahary sy fahasimbana nafainganana, indrindra hoan'ny bisky, "gaufrettes" ary "snacks". Hoan'ny vatomamy kosa dia tsy voamarina io fifandraisana io noho ny fisian'ny hamandoana be loatra.

Teny fototra: Fanafainganana ny fahasimban'ny sakafo, lalanan'ny fanafainganana, bisky, "snacks", vatomamy.

Résumé

Cette étude a pour objet d'élaborer une méthodologie de test de vieillissement accéléré avec les critères d'évaluation des produits finis : Cas de la société JB. Le protocole s'applique aux tests réalisés dans le cadre de la validation ou de la vérification de la maîtrise des différentes qualités des aliments durant et en fin de durée de vie dont la qualité organoleptique, physico-chimique et microbiologique. Les contaminations microbiennes qui se produisent après ouverture de l'emballage ne sont pas prises en compte par cette méthodologie. Les résultats de l'expérimentation confirment l'importance de la connaissance de la situation de vie du produit, des conditions d'environnement réel et de la durée de vie ciblée avant de réaliser ce type de test. La modélisation de la durée de vieillissement en fonction de la température et de l'humidité via des lois d'accélération démontre l'existence de la corrélation vieillissement normal-vieillessement accéléré, notamment pour les biscuits, gaufrettes et snacks. Quant aux confiseries, le facteur humidité a rendu biaisé les résultats du test.

Mots-clés : Test de vieillissement accéléré, loi d'accélération, biscuits, snacks, confiseries.

Abstract

The purpose of this study is to develop an accelerated aging test methodology with the evaluation criteria for end products: Case of JB. The protocol applies to tests carried out as part of the validation or verification of the control of the different qualities of foods during and at the end of their shelf-life, including the organoleptic, physicochemical and microbiological quality. Microbiological contaminations that occur after opening the package are not considered by this methodology. The results of the experiment confirm the importance of the knowledge of the product life situation, the real environmental conditions and the targeted shelf-life before performing this type of test. The modeling of the aging time as a function of temperature and humidity via acceleration laws demonstrates the correlation between normal aging and accelerated aging, especially for biscuits, wafers and snacks. As for confectionery, the humidity factor has skewed the results of the test.

Keywords: Accelerated aging test, acceleration law, biscuits, snacks, confectionery.