



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Saad DAHLEB Blida 1
Institut des sciences et des techniques appliquées



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un diplôme de Master

En Technologie Alimentaire

Présenté par :

Mlle. BELARBI chahinez

Contribution à l'organisation des méthodes de production en
biscuiterie à l'aide de la méthode des 5S

Devant le Jury composé de :

Dr. Attal. Fella sara	MCB, ISTA, USDB 1	Président
Dr Terki. Lydia	MCB, ISTA, USDB 1	Examineur
M. mouffok. Nassim	MAA, ISTA, USDB 1	Encadreur

Année universitaire : 2024/2025



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Saad DAHLEB Blida 1
Institut des sciences et des techniques appliquées



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un diplôme de Master

En Technologie Alimentaire

Présenté par :

Mlle. BELARBI chahinez

Contribution à l'organisation des méthodes de production en
biscuiterie à l'aide de la méthode des 5S

Devant le Jury composé de :

Dr. Attal. Fella sara	MCB, ISTA, USDB 1	Président
Dr Terki. Lydia	MCB, ISTA, USDB 1	Examineur
M. mouffok. Nassim	MAA, ISTA, USDB 1	Encadreur

Année universitaire : 2024/2025

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadrant Mr. Mouffok.N pour la qualité de son accompagnement, sa disponibilité, ses conseils avisés et son soutien tout au long de ce travail.

Je remercie également les membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce mémoire, et pour l'intérêt qu'ils portent à mon travail.

Mes remerciements les plus sincères vont à Monsieur Amine, pour m'avoir chaleureusement accueillie au sein de leur entreprise et m'avoir offert l'opportunité d'y effectuer mon stage.

Un remerciement tout particulier à **Madame Elhadj-Tahar Dalila** pour sa bienveillance, son encadrement et sa précieuse collaboration sur le terrain.

Je tiens également à remercier toute l'équipe de la nouvelle Biscuiterie de Cherchell pour leur disponibilité, leur professionnalisme et leur esprit d'équipe, qui ont grandement facilité la réussite de mon stage.

Je n'oublie pas d'exprimer toute ma reconnaissance à mes chers parents, pour leur soutien constant, leur amour et leurs sacrifices inestimables tout au long de mon parcours.

Enfin, je dédie une pensée particulière à **Abdeljalil**, pour sa présence précieuse, ses encouragements sincères et son soutien indéfectible à chaque étape de cette aventure

DÉDICACES

Je dédie ce travail :

À mes chers parents,

Pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices, leur soutien moral et leur foi en moi.

Sans eux, rien de tout cela n'aurait été possible.

À mon frère et ma sœur,

pour leur présence, leur patience et leurs encouragements tout au long de ce parcours.

À mes enseignants,

qui ont su transmettre leur savoir avec passion et bienveillance.

À mes amies Imene, Bouchra, Nihed et Nassiba

Pour leur soutien, leur compréhension et leurs moments de partage inoubliables.

Enfin, à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Merci du fond du cœur.

Résumé

Ce mémoire s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue au sein de la Nouvelle Biscuiterie de Cherehell (NBC), à travers l'intégration progressive de la méthode des 5S dans plusieurs zones clés de production.

Un diagnostic global des zones de travail a permis d'évaluer un taux moyen de conformité aux 5S de 48,68 %, révélant de nombreuses non-conformités en matière d'hygiène, de rangement et de traçabilité.

En réponse à ces constats, un plan d'action structuré a été proposé selon les cinq étapes du 5S, incluant des procédures types, des fiches de suivi, des checklists et des plans de nettoyage adaptés à chaque zone.

Bien que la mise en œuvre complète n'ait pas pu être réalisée durant la période de stage, les résultats attendus laissent entrevoir une meilleure efficacité opérationnelle, un environnement de travail plus maîtrisé et une gestion plus rigoureuse des flux et des espaces.

Mots-clés : méthode 5S, biscuiterie, hygiène, organisation, traçabilité

Abstract

This thesis is part of a continuous improvement approach within the Nouvelle Biscuiterie de Cherehell (NBC), through the progressive implementation of the 5S method across several key production areas.

A comprehensive diagnostic of the work zones (raw material storage, dough preparation, cream preparation, and packaging) revealed a **5S** compliance rate of 48.68%, highlighting multiple deficiencies in hygiene, organization, and traceability.

In response, a structured action plan based on the five steps of 5S (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain) was proposed, including standard procedures, monitoring sheets, checklists, and cleaning plans tailored to each area.

Although the implementation could not be completed during the internship, the expected outcomes suggest greater operational efficiency, a more controlled work environment, and stricter management of material and workflow.

Keywords: 5S method, continuous improvement, biscuit factory, hygiene, organization, traceability

ملخص

يتناول هذا البحث تطبيق طريقة 5S لتحسين الأداء في مصنع بسكويت شرشال. أظهر التشخيص أن نسبة الامتثال للمعايير بلغت 48.68%، مع وجود مشكلات في التنظيم والنظافة والتنوع. تم اقتراح خطة عمل وفق الخطوات الخمس لـ 5S رغم عدم تطبيقها خلال

التربص، فإن النتائج المتوقعة تشير إلى تحسن كبير في الأداء وظروف العمل

الكلمات المفتاحية: النظافة، التنظيم، الأداء

Sommaire

Dédicaces	4
Remerciements	5
Résumé.....	6
Sommaire	7
Liste des Figures.....	10
Liste des Tableaux	11
Liste des Sigles et Abréviations.....	12
Introduction Générale	13
Étude Bibliographique	4
Chapitre I : Technologie des biscuits	5
I.1. Définition de biscuit	6
I.2. La classification des biscuits	6
I.3. Les ingrédients de la pâte biscuitières	8
I.3.1. Farine du blé.....	8
I.3.2. La matière grasse végétale (MGV).....	8
I.3.3. Les produits sucrants	9
I.3.4. L'eau	10
I.3.5. Les substances levantes.....	10
I.3.6. Le sel.....	11
I.3.7. La lécithine de soja	12
I.4. Les ingrédients de la crème de fourrage	12
I.4.1. La matière grasse (huile de palme).....	12
I.4.2. Le sucre broyé (sucre glace).....	13
I.4.3. Lactosérum	13
I.4.4. La lécithine de soja	13
I.4.5. La poudre de cacao	13
I.5. Technologie de fabrication des biscuits.....	14
I.5.1. Réception et entreposage des matières premières	14
I.5.2. Pesage et préparation des matières premières	14
I.5.3. Technologie de fabrication de la crème	15
I.5.4. Les étapes de préparation des biscuits	16
I.5.4.1. Mélange des matières premières.....	16
I.5.4.2. Le Pétrissage.....	17
I.5.4.3. Le Façonnage.....	17

I.5.4.4. La Cuisson.....	18
I.5.4.5. Le Refroidissement	20
I.5.4.6. Le Fourrage	20
I.5.4.7. Conditionnement.....	21
I.5.4.8. Stockage	21
Chapitre II : L’outil des 5S	22
II.1. Introduction à la méthode des 5S.....	23
II.1.1. Historique.....	23
II.1.2. Principe.....	23
II.2. Application.....	24
II.2.1. Étapes préalables de mise en place des 5s dans un site de production.....	26
II.2.2. Mise en place de la méthode des 5S.....	27
II.3. Utilisation dans IAA.....	29
II.3.1. Les avantages de la mise en œuvre de la méthode 5S.....	29
II.3.2. Une méthode préventive pour un environnement de travail optimal	30
Partie Expérimentale.....	32
Chapitre III : Matériels et méthodes	33
III.1. Présentation de l’entreprise.....	34
III.1.1. Historique	34
III.1.2. Les produits commercialisés par l’entreprise.....	35
III.1.3. Description des différents services au sein de l’entreprise et leurs activités	37
III.2. État de lieux et diagnostic.....	38
III.2.1. Calcul du pourcentage de satisfaction	39
III.2.2. Résultats du Diagnostic	39
III.3. Références méthodologiques et phase préparatoire à la mise en œuvre	42
III.3.1. Investissements nécessaires	43
III.3.2. Formation du personnel et préparation des zones 5S.....	44
III.3.3. Observation et analyse des zones.....	44
III.3.4. Réunion de lancement du chantier 5S.....	45
III.4. Zone de Magasin de stockage.....	45
III.4.1. Présentation de magasin de stockage	45
III.4.2. Démarche proposée selon les 5S pour la salle de préparation	46
III.5. Zone de Préparation de recette.....	54
III.5.1. Présentation de la salle de préparation des recettes.....	54
III.5.2. Démarche proposée selon les 5S.....	54

III.6. Zone de Préparation de la pate.....	58
III.6.1. Présentation de la salle de préparation de la pâte.....	58
III.6.2. Démarche proposée selon les 5S pour la zone de préparation de pate.....	61
III.7. Zone de Préparation crème.....	66
III.7.1. Présentation de la salle de préparation crème.....	66
III.7.2. Démarche proposée selon les 5S pour la salle de préparation crème.....	67
III.8. Zone de conditionnement	71
III.8.1. Présentation de la zon de conditionnement.....	71
III.8.2. Démarche proposée selon les 5S pour la zone de conditionnement.....	73
III.9. Suivi et pérennisation des actions 5S.....	77
Chapitre IV : Résultats et discussion	78
IV.1. Résultats du diagnostic.....	79
IV.2. Résultats opérationnels attendus.....	80
IV.3. Discussion	81
Conclusion Générale.....	82
Liste des références.....	84
Annexes.....	88

Liste des Figures

Figure 1: Les pâtes dures ou semi –dures. (Michel, 2022)	6
Figure 2: Les pâtes molles. (BPI Campus, 2023).....	7
Figure 3: Les pâtes liquides. (Meilleur du Chef , 2023).....	7
Figure 4: Les étapes de la méthode des 5S. (Lopes et <i>al.</i> , 2015)	26
Figure 5: Logo de biscuiterie Cherchell.....	34
Figure 6: Gamme des produits proposés par la nouvelle biscuiterie de Cherchell.....	35
Figure 7: Schéma représente le plan d’organisation des stocks des ingrédients.	48
Figure 8: Exemple d’étiquette visuelle (créé par nous).	51
Figure 9: Schéma de mode opératoire de la préparation de la pâte.....	59
Figure 10: Plan d’organisation des emplacements des matières premières dans la zone de préparation de la crème.....	68

Liste des Tableaux

Tableau 1: Les zones de four et leurs modifications.....	18
Tableau 2: Récapitulatif des différentes étapes du 5S et leurs objectifs. (Hohmann, 2006).....	25
Tableau 3 : Diagnostic des différents lieux selon la méthode des 5S.....	39
Tableau 4 : Les dysfonctionnements et les points positifs dans le magasin de stockage	46
Tableau 5 : Plan de nettoyage des zones de stockage.....	50
Tableau 6 : Vérification des fiches de stocks.....	51
Tableau 7: Exemple de Fiche de suivi des températures et de l'humidité	52
Tableau 8: Exemple de Fiche de signalement des écarts de température et d'humidité.....	53
Tableau 9: Exemple de fiche de suivi les conditions de stockage.....	53
Tableau 10: Plan de nettoyage de la salle de préparation de recette	56
Tableau 11: Check liste des bonnes pratiques d'hygiène.....	57
Tableau 12 : Analyse des points faibles à corriger et les aspects positifs à renforcer.	60
Tableau 13 : Plan de nettoyage de la salle de préparation pâte.....	63
Tableau 14: Fiche de contrôle des températures.....	64
Tableau 15: Check-list des bonnes pratiques d'hygiène de la zone de préparation pâte.....	65
Tableau 16: Check-list de nettoyage de la zone de préparation pâte.....	65
Tableau 17: Observation et analyse de la salle de préparation de crème.....	67
Tableau 18: Plan de nettoyage de la zone de préparation de la crème.	69
Tableau 19: Check-list de nettoyage de zone de préparation de la crème.	70
Tableau 20 : Check-list des BPH de zone de préparation de la crème	71
Tableau 21: Observation et analyse de la zone de conditionnement.	72
Tableau 22: Tableau de classement des déchets.....	74
Tableau 23: Plan de nettoyage de la zone de conditionnement.	75
Tableau 24: Check-list pour nettoyage de la zone de conditionnement.....	76
Tableau 25: Tableau pour le classement des déchets.	76
Tableau 26: Résultats attendus par domaine.	80

Liste des Sigles et Abréviations

NBC : Nouvelle Biscuiterie de Cherchell

SPA : Société par Actions

ERP : Enterprise Resource Planning (Planification des ressources de l'entreprise)

FIFO: First In, First Out (Premier Entré, Premier Sorti)

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

OPP : polypropylène orienté

MGV : Matière Grasse Végétale

SAPP : Sodium Acid Pyrophosphate (Pyrophosphate Acide de Sodium)

NaHCO_3 : Bicarbonate de sodium

NH_4HCO_3 : Bicarbonate d'ammonium

NaCl : Chlorure de sodium

Introduction Générale

Introduction générale

Dans un monde industriel en constante évolution, la recherche d'efficacité, de qualité et de rigueur organisationnelle est devenue un enjeu central pour les entreprises. Dans le secteur agroalimentaire, où la sécurité, l'hygiène et la régularité des produits sont primordiales, l'amélioration continue des pratiques de travail n'est plus une option, mais une nécessité (Nesbitt, 2009)

Parmi les démarches les plus accessibles et efficaces figure la méthode des 5S, un outil d'amélioration continue développé au Japon. Elle repose sur cinq principes fondamentaux : Trier (Seiri), Ranger (Seiton), Nettoyer (Seiso), Standardiser (Seiketsu) et Respecter (Shitsuke). L'objectif est d'instaurer un environnement de travail propre, organisé, sécurisé et fonctionnel, tout en impliquant activement le personnel dans une dynamique collective de rigueur et de progrès. (DIALLO , 2018)

Aujourd'hui, cette méthode est largement adoptée dans divers secteurs industriels, notamment dans l'agroalimentaire, en raison de ses effets positifs sur la qualité, la traçabilité, la sécurité et l'organisation

Le choix de ce sujet s'inscrit dans une démarche professionnelle concrète. Dans un contexte où les entreprises locales cherchent à optimiser leurs ressources, à réduire les pertes et à améliorer les conditions de travail, la méthode des 5S se présente comme une solution pragmatique, simple à mettre en œuvre, mais à fort impact. Son application dans les entreprises agroalimentaires, telle que la Biscuiterie de Cherchell, s'inscrit dans cette logique d'amélioration continue.

L'objectif de ce travail est donc de démontrer que la mise en œuvre de la méthode 5S peut permettre d'apporter, au sein de cette entreprise, des changements visibles, mesurables et durables, tant sur le plan de l'organisation que sur celui de la performance globale.

Ce mémoire est le fruit d'un stage de terrain réalisé au sein de la Biscuiterie de Cherchell. Il porte sur l'application pratique de la méthode des 5S dans plusieurs zones clés de la chaîne de production :

- Le magasin de stockage des matières premières,
- La salle de préparation de pâte,
- La salle de préparation de crème,
- Et la zone de conditionnement.

Introduction générale

L'objectif principal de ce travail est de démontrer que la mise en œuvre structurée de la méthode 5S permet d'améliorer significativement : L'organisation interne, les conditions d'hygiène et la productivité Afin de proposer un plan d'action détaillé, ainsi que des procédures standardisées, checklists, fiches de suivi.

La méthodologie adoptée repose sur une approche inductive, avec :

- Un diagnostic initial basé sur l'observation directe.
- Des entretiens avec le personnel,
- La collecte de données.

Ce mémoire est structuré de manière claire et progressive :

- Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur la technologie des biscuits, les matières premières utilisées, ainsi que les étapes de fabrication.
- Le deuxième chapitre est dédié à une revue approfondie de la méthode des 5S, avec un accent particulier sur son application dans les industries alimentaires.
- Le troisième chapitre expose l'étude de terrain, comprenant le diagnostic des zones de travail, l'identification des dysfonctionnements, et la proposition d'outils d'amélioration adaptés à chaque secteur de production.
- Enfin, le quatrième chapitre est consacré à la présentation des résultats attendus suite à la mise en œuvre proposée de la méthode 5S, ainsi qu'à une discussion comparative

Étude Bibliographique

Chapitre I :

Technologie des biscuits

I.1. Définition de biscuit

L'origine du mot biscuit est "Bis-Cuit", qui signifie subir une double cuisson. En effet, ce procédé exige que les pâtons soient d'abord cuits comme le pain, puis placés dans les compartiments au-dessus du four pour réduire leur teneur en humidité.

Le biscuit est produit sec obtenu à partir d'une cuisson pâte constituée d'un mélange de farines composées (blé et céréales et /ou légumineuses locales), de matières sucrantes, de matières grasses et de tout autre produit alimentaire, parfums et autres condiments autorise. **(Duncan M, 2001)**

I.2. La classification des biscuits

Il n'existe pas de classification officielle des biscuits en raison de la très grande variété des productions et de la multiplication des composants pouvant entrer dans les diverses fabrications

Cependant, une classification peut être envisagée en se basant sur la consistance de la pâte avant cuisson. **(Feillet, 2000)**

- **Les pâtes dures ou semi –dures** : donnant naissance au type de biscuits secs sucré et salé (casse-croûte, sablés, petit beurre, etc.). C'est une fabrication sans œuf qui représente environ 60% de la consommation de biscuits (voir photo N°01).



Figure 1: Les pâtes dures ou semi –dures. (Michel, 2022)

- **Les pâtes molles** : s'adressent à la pâtisserie industrielle (à ne pas confondre avec la pâtisserie fraîche). Il s'agit à la fois de biscuits secs, tels que boudoirs, langues de chat et d'articles moelleux tels que génoises, madeleines, cakes, macarons. La particularité de ces biscuits est leur richesse en œufs et en matières grasses. Ils représentent environ 26.5% de la consommation (voir photo N°02).



Figure 2: Les pâtes molles. (BPI Campus, 2023)

- **Les pâtes liquide** : qui ont une forte teneur en lait ou en eau et contiennent peu de matières grasses. Ce sont les pâtes à gaufrettes (10.5% de la consommation). (Benkadri, 2010) (Voir photo N°03).



Figure 3: Les pâtes liquides. (Meilleur du Chef, 2023)

I.3. Les ingrédients de la pâte biscuitière

I.3.1. Farine du blé

La farine de blé est le résultat de la mouture du grain de blé tendre dans lesquels le son et le germe sont partiellement éliminés et le reste réduit en poudre suffisamment fine.

La farine de blé tendre ou froment est le produit obtenu à partir des grains de blé tendre *Triticum aestivum*. Elle est classée selon des "types" définis en fonction du taux de cendres, c'est-à-dire en fonction du taux de matière minérale présente dans sa composition. **(Armand et Germain, 1992)**

D'une manière générale, l'industrie biscuitier recherche des farines extraites de blé friable et faible teneur en protéine (moins de 11%) celles -ci doivent posséder la capacité de former des réseaux extensible et non élastique, afin d'éviter la rupture et la rétraction des pâtes, les pâtes qui manquent de cohésion risquent de se déchirer quand elles sont étirées au cours du laminage. **(Labauza, 1971)**

La farine destinée à la biscuiterie doit avoir une bonne qualité biscuitière pour garantir la production d'un biscuit les paramètres utilisés pour déterminer cette qualité se résument en plusieurs critères :

- Une teneur en protéines inférieure à 11%
- Le gonflement des biscuits au cours de la cuisson est plus important et de ce fait ; les biscuits moins denses, plus friable et structure interne plus uniforme **(Feillet, 2000)**
- La force boulangère de la farine biscuitière W=100 à 150

I.3.2. La matière grasse végétale (MGV)

En biscuiterie, les matières grasses utilisées sont généralement d'origine végétale (huile de palme). La teneur en matière grasse est en fonction du type de biscuit fabriqué. Les matières grasses jouent plusieurs grands rôles dans la technologie des biscuits **(Haoua et Tingali, 2007 ; Souliac et al., 2010)**.

- ❖ 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.

- ❖ Elles coupent le corps de la pâte et limitent ainsi le développement du gluten et donnent la friabilité du produit.
- ❖ Elles ont 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.
- ❖ Elles améliorent la texture et la couleur des biscuits.
- ❖ Elles augmentent la valeur nutritionnelle des biscuits avec l'apport de calories supplémentaire.

I.3.3. Les produits sucrants

Le sucre est le troisième élément important dans la fabrication des biscuits .il représente de 15% à 25% dans la formule d'un biscuit sec, et plus de 25% en pâtisserie et biscuitière industrielle.

A) Saccharose

Le saccharose ajouté à l'état cristallin est le plus employé, en plus de son pouvoir sucrant, il contribue à la formation des arômes, de la texture, de la coloration et à la conservation des biscuits. Aussi, est un régulateur de la fermentation, exhausteur de goût et il a une fonction plastique. **(Feillet, 2000).**

B) Glucose

Sous forme liquide claire, qui ne se cristallise pas, il est de formule chimique $C_6H_{12}O_6$, il est produit par l'hydrolyse partielle de l'amidon, son rôle principal est de diminuer la fragilité et d'augmenter la vitesse de la coloration de biscuit. **(Feillet, 2000).**

C) Le sucre inverti

Il est obtenu par chauffage d'une solution sucrée de saccharose légèrement acidulée (pH 4 à 5) pour permettre une hydrolyse partielle du saccharose en ses éléments le glucose et le fructose.

L'intérêt de sucre inverti est son affinité pour l'eau de même que grand pouvoir brunissant. **(Duncan.M, 2001).**

D) Rôle de matières sucrantes :

En biscuiterie la matière sucrante joue des rôles :

- Agent de conservation
- Agent colorant
- Agent de texturant
- Augmentation de sa viscosité
- L'amélioration de l'apparence des aliments par son état de brillance ou son verni.

Le sucre a une influence remarquable sur le comportement de la pâte en provoquant son ramollissement. Cela est dû en partie à la compétition entre le sucre supplémentaire et la farine sur la disponibilité de l'eau dans le système. (Maache-Rezzoug *et al.*, 1998)

I.3.4. L'eau

L'eau est un facteur essentiel dans les comportements rhéologiques des pâtes, il sert à hydrater la farine, rassembler, coller, gonfler toutes les particules d'amidon de la farine et à favoriser les réactions entre la farine et les autres ingrédients de la pâte. L'eau est nécessaire pour la solubilisation des ingrédients, pour l'hydratation des protéines et pour le développement d'un réseau de gluten. (Sofia, 2016)

En biscuiterie, l'eau joue plusieurs rôles. Il :

- ❖ Fait gonfler le gluten lors de la confection de la pâte pour donner la consistance et les propriétés plastiques de cette dernière.
- ❖ S'évapore lors de la cuisson et contribue à la levée des pâtons.
- ❖ Limite l'aptitude au rancissement des biscuits par inhibition de la formation de peroxydes dans les matières grasses de la pâte.

I.3.5. Les substances levantes

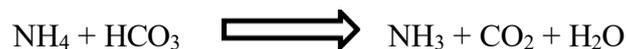
Ce sont des levures chimiques, substances alcalines génératrices d'acide carbonique. Elles facilitent la levée du biscuit et elles confèrent après la cuisson une structure alvéolaire (Sofia, 2016 ; Redjem et Derghal, 2016).

a) Bicarbonate de sodium (NaHCO₃)

C'est la substance chimique de levée, cette poudre blanche, cristalline, inodore, à saveur salée, est assez peu soluble dans l'eau. Le bicarbonate de sodium soumis à une température (à partir de 20° C) ou mélangé avec l'acide dans la levure chimique, dégage du dioxyde de carbone, ce qui rend les produits meilleurs et plus digestibles, et il favorise la levée des pâtes (Sofia, 2016 ; Redjem et Derghal, 2016).

**b) Bicarbonate d'ammonium (NH₄HCO₃)**

Se présente sous forme de masse blanche translucide, au début de la cuisson, il se décompose en produisant du gaz carbonique servant à la levée de la pâte et l'ammoniac entraînant une caramélisation plus intense des sucres par la chaleur (plus le dégagement de CO₂ et NH₃). Les produits auront une couleur brune plus foncée. (Duncan.M, 2001)

**c) Sodium Acide Pyrophosphate (SAPP)**

Les pyrophosphates sont très connus sur le marché biscuitier. Ils diffèrent les uns des autres par leur vitesse de réaction. SAPP-28 et SAPP RD-1 sont très employés dans les biscuits en conserve. Son rôle est de :

- Accélérer les dégagements de CO₂ ;
- Augmente les gonflements en présence de la chaleur. (Sofia, 2016 ; Redjem et Derghal, 2016)

I.3.6. Le sel

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 (Coutouly et Marcussen, 1998).

Ses rôles en biscuiterie sont : (Cheblaoui et Yahiaten, 2016).

- 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.

I.3.7. La lécithine de soja

C'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, **(Cheblaoui et Yahiaten, 2016)**.

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 : facilité du travail.
- Stabiliser l'émulsion ;
- Réduire la viscosité des corps auxquels on les ajoute ;
- Meilleure conservateur par son action antioxydant. **(Redjem et Derghal, 2016)**.

I.4. Les ingrédients de la crème de fourrage

La dénomination crème suive au nom d'une qualification ou d'une dénomination de fantaisie quelconque, le produit quel s'applique cette dénomination doit provient exclusivement du lait du moment qu'elle présente l'aspect de crème, et est destinée aux même usages l'addition de matières grasses étrangères et notamment interdit, et selon l'entreprise il utilise une crème analogue qui est préparer à la base d'huile de palme vue le prix chère de la crème. **(Duncan M, 2001)**

Les ingrédients utilisés dans la fabrication de la crème de fourrage sont :

I.4.1. La matière grasse (huile de palme)

La matière grasse présente une importance de tel que :

- Véhicule les arômes
- Règle la consistance de la crème
- Permet de réalise avec le sucre une crème et onctueuse, léger, de fusion très fraîche a la dégustation
- Elles contribuent une saveur particulière au crème et influent sur leur coloration
- Le pouvoir crémeux de l'huile de palme, luit donne la capacité d'absorber beaucoup du fourrage. **(Souliac et al., 2010)**

I.4.2. Le sucre broyé (sucre glace)

C'est un produit obtenu par broyage très fin de sucre cristallisé blanc, terme générique appliqué aux composés chimiques faisant partie du groupe de glucides solubles dans l'eau, incolore, de saveur plus ou moins sucrée.

Le saccharose est utilisé comme agent édulcorant dans de nombreux aliments : pâtisserie, conserves, boissons sucrées et alcoolisées. **(Kiger J.G et Kiger J.L, 1968)**

Rôle :

- Donne un goût sucré à la crème
- Augmenter la viscosité de la crème

I.4.3. Lactosérum

C'est le coproduit de l'industrie fromagère, est composé principalement de lactose, protéines et sels minéraux. Il est employé dans plusieurs préparations alimentaires comme un additif, conservateur et aussi utilisé pour remplacer partiellement le lait dans la crème. **(Fick Michel, 2016)**

I.4.4. La lécithine de soja

C'est un phospholipide de la classe des phosphoacylglycérol de couleur brune, joue rôle :

- Stabiliser l'émulsion
- Réduire la viscosité des corps auxquels on les ajoute
- Meilleur conservateur par son action antioxydant **(Redjem et Derghal, 2016)**.

I.4.5. La poudre de cacao

Elle est définie comme étant, le tourteau de cacao, obtenu par pression hydraulique, transformés en poudre par un procédé mécanique et contenant sous la réserve de la définition de cacao maigre en poudre, au moins 20% beurre de cacao, taux calculé d'après le poids de la matière sèche, et plus 9% d'eau. Dans le cas de cacao maigre en poudre, la teneur minimale en beurre de cacao, calculée d'après le poids de la matière sèche est de 8%. **(Bryselbout et Fabby, 2007)**

Rôle :

- Donne une couleur plus homogène et plus foncée de cacao
- Attribue une saveur et l'arôme de cacao

I.5. Technologie de fabrication des biscuits

La fabrication du biscuit se fait selon les étapes suivantes :

I.5.1. Réception et entreposage des matières premières

La matière première utilisée dans le processus de fabrication influe directement sur la qualité du produit fini. En effet, Des contrôles inadéquats des matériaux reçus de l'extérieur peuvent mener à une contamination des produits ou à une transformation inadéquate.

Pour cela les contrôles à réception sont nécessaires pour surveiller le respect des exigences des cahiers des charges.

La plupart des biscuitières industrielles reçoivent la farine en vrac et l'entreposant dans des silos, on doit tenir compte de l'humidité relative à l'intérieure des silos, car la farine peut y subir un gain ou une perte d'humidité toute farine ayant séjourné plus de trois jours dans un silo, il y a un risque de formation des grumeaux causé par une humidité trop élevée ou par la pression exercée sur les particules de farine la hauteur des silos de stockage.

Il n'est pas recommandé de briser ces grumeaux durant la préparation de la pâte. Toute action des nuis dans les opérations subséquents et affectera la qualité des produits, peu importe la façon dont elle est entreposée. Ainsi que l'autre ingrédient qui doit être stocké dans lieu contrôlé contient toutes les conditions favorables pour toutes les matières premières utilisées dans le biscuit. **(Labauza, 1971)**

I.5.2. Pesage et préparation des matières premières

Ce fait par plusieurs étapes :

- ❖ **Étape 1** : Salle de préparations de la recette

Dans cette salle, les préparateurs des recettes vont préparer les ingrédients nécessaires pour la pâte et la crème de fourrage par le pesage des ingrédients et mis dans des sacs alimentaires en plastiques stérile.

A) Les ingrédients de la pâte :

- Sac bicarbonate acide ammonium
- Sac de pyrophosphate (SAPP)
- Sac (sel, bicarbonate sodium)

B) Les ingrédients de la crème : le Lactosérum et le cacao**❖ Étape 2 : Salle de préparation de la matière grasse végétale**

Dans un fondoir, on faire fondre la matière grasse a une température de 73°C jusqu' à l'obtention de couleur jaune transparent.

❖ Étape 3 : Salle de broyeur

Dans cette salle, les préparateurs fait le broyage avec le pesage de sucre cristallisé au sucre glace pour la préparation de la crème.

❖ Étape 4 : Salle de préparation pâte

Peser et préparé chaque ingrédient selon la recette préparée

- Matière grasse végétale (poids liquide) à l'aide d'un débit mètre
- Lécithine
- Eau

I.5.3. Technologie de fabrication de la crème

La fabrication de biscuits passe par des plusieurs phases principales, la crème chocolatée de fourrage est l'un des étapes, elle préparée par le mélange des ingrédients (poudre de cacao, lécithine, sucre broyée, matière grasse végétale) puis elle subir des autres opérations.

A) Mélange et malaxage

Il s'effectue dans des mixeurs, il est possible d'ajouter une partie de quantité totale de lécithine pour favoriser le mélange. Les ajouts de la matière grasse végétale et la poudre de cacao s'effectuent en proportions variables suivant la consistance de la crème dans le mixeur, les matériels utilisés pour le mélange sont des mixeurs généralement à trois arbres de pétrissage. **(Bryselbout et Fabry, 1984)**

B) Affinage

L'affinage va conférer à la crème chocolatée sa finesse, la dimension moyenne des particules de la crème se situe entre 15 à 25 micron, la crème présente une texture sableuse à la dégustation, le rôle de l'affinage est donc primordial pour les propriétés organoleptiques du produit fini. **(Bryselbout et Fabry, 1984)**

I.5.4. Les étapes de préparation des biscuits**I.5.4.1. Mélange des matières premières**

En principe, un mélange doit permettre d'obtenir, à partir des composants connus, un produit dont la composition et les caractéristiques en tous points concordent avec la formule prévue **(Armand et Germain, 1992)**.

Étape 1 : Le Crémage

La première étape du processus consiste à réaliser l'écémage. Elle débute par l'introduction dans le pétrin des ingrédients secs et semi-liquides suivants : la graisse, le sucre, le biscuit broyé, le glucose et la lécithine. Ces composants sont ensuite mélangés pendant une minute, afin d'obtenir une masse homogène. À la fin de cette étape, un contrôle de température est effectué. La température du mélange doit être comprise entre 19°C et 20°C, une plage qui garantit une bonne texture avant l'ajout des liquides.

Étape 2 : Hydratation fractionnée

Une fois le crémage terminé, l'hydratation se fait de manière progressive, en quatre ajouts distincts d'eau, chacun accompagné d'un additif spécifique. Le premier ajout est combiné avec du miel, le second avec un mélange de bicarbonate de sodium et de sel, le troisième avec du carbonate d'ammonium, et le quatrième avec du métabisulfite de sodium. Après l'intégration

de ces phases, le pétrissage est poursuivi à grande vitesse pendant huit minutes, afin de permettre une parfaite incorporation des ingrédients et d'assurer la cohérence de la pâte.

Étape 3 : Incorporation finale

La dernière phase de la préparation de la pâte consiste à ajouter la farine et le pyrophosphate de sodium. Ces éléments sont introduits une fois les ingrédients liquides parfaitement absorbés. Le mélange est alors poursuivi jusqu'à obtenir une pâte lisse, homogène et souple. Un second contrôle de température est réalisé à cette étape. La pâte doit présenter une température finale située entre 21°C et 22°C, ce qui est crucial pour garantir une bonne maniabilité lors du façonnage.

I.5.4.2. Le Pétrissage

Après avoir terminé le crémage, la farine et le SAPP sont ajoutée automatiquement, en suit on procède au pétrissage de la pâte pour une durée limité c'est l'opération de pétrissage qui correspondre à la formation d'une pate homogène à la fois assez ferme et souple et aussi de minimiser le développement de gluten de la farine de cette régulation de texture de la pâte qui dépendent de la qualité obtenue. **(Labauza, 1971)**

Pendant la préparation de la pâte, il faut respecter le temps de malaxage de la pâte pour amener en dispersion homogène les différents ingrédients et minimiser le développement du gluten de la farine, et d'obtenir une pâte dont la consistance permet la production de biscuit de dimensions (diamètre et épaisseur) et de symétrie (forme) uniformes **(Armand et Germain, 1992)**.

I.5.4.3. Le Façonnage

Le façonnage a pour but de donner la forme finale des biscuits. Le ruban de pâte est découpé en formes de biscuits ou pâtons ayant des formes géométriques régulières, imprimées de motifs caractéristiques de chaque type de biscuits.

Dans cette étape la pâte est façonnée plus facilement et plus efficacement elle alimente directement sur mouleuse rotative afin d'obtenir les formes et motifs désirés. La pâte à mollir doit être de texture granuleuse, peu humide et en riche en gras, sa texture sera grossière car on doit limiter le plus possible le développement de gluten de la farine au malaxage, on cherche donc une pâte à consistance peu élastique. **(Coutouly et Marcussen, 1998 ; Labauza, 1971)**

Après le façonnage, les pièces sont éliminées par convoyeurs au four a bande, grâce à la pression appliquée pour forcer la pâte dans les moules le produit fini est compact, ces biscuits possèdent une symétrie exacte et une diminution indique ce qui facilement a fourrée. (Labauza, 1971)

I.5.4.4. La Cuisson

La cuisson est conduite dans des fours tunnels de plusieurs dizaines de maters, constitués de plusieurs section (se différenciant par leur température et humidité), le transfert de chaleur se fait par conduction (entre le tapis et la face inférieures des produits), par convection (grâce au mouvement du tapis).

La cuisson des biscuits est ponctuée par la multiple et les réactions biochimiques et physico-chimiques ; (dénaturation des protéines ; gélatinassions partielle de l'amidon ; expansion de la pâte par réduction et dilatation de la couleur ; réaction de Maillard). (Armand et Germain, 1992)

La cuisson est conduite dans des fours tunnels qui contient 4 zones principales se défèrent par leurs température et fonctions. (Feillet., 2000)

Tableau 1: Les zones de four et leurs modifications.

Zone	Température	Modification (Rôle)
Zone 1+ zone 2	175°C	Développement (maturation des ingrédients)
Zone 3	245°C	Cuisson (donne l'aspect finale des biscuits)
Zone 4	214°C	Caramélisation (la couleur et saveur des biscuits)

❖ Les étapes de la cuisson des biscuits

Pendant la cuisson les biscuits subissent automatiquement trois étapes :

A) Développement

Les biscuits son entrée dans le four, le pâton forme en surface un film mince qui épaissit au four et à mesure de la cuisson grâce à l'évaporation de l'eau sur le dessus du pâton se film a la surface doit être élastique. Le grand d'élasticité sera directement proportionnel à la température du four si cette et trop élevée supérieure de 530°C, notamment à l'entrée du four, la pellicule deviendra très épaisse, le gaz carbonique, l'air et la vapeur d'eau resteront prisonnier dans la structure causant inévitablement des fissures en surface conte aux particules des gaz.

Elles fondront aussi tôt que leur point de fusion soit atteint une légère tendance à ce retrouvé dans la structure externe au lieu demeurer dans la même position occupée dans la structure initiale de pâton le gaz carbonique formée à l'intérieur de la pâte sous l'influence de la chaleur (270 à 280C°) augmentera le volume du pâton en itérant le morceau de la pâte. **(Labauza, 1971)**

B) Cuisson (solidification)

La glutination partielle de l'amidon joue un rôle important dans la texture interne du biscuit, selon le degré d'humidité de la pâte l, la glutination commence de 315C°, au fur et à mesure de la cuisson, il évaporation d'arôme aussi du gluten vers l'amidon.

Les protéines de la farine et d'autre ingrédients commençants à se dénaturé à partir de 65C° selon leurs natures, et la rigidité des biscuits environ 80C°, les protéines subissent b un processus de dénaturation irréversible elles du pâton et donne l'aspect final des biscuits. **(Labauza, 1971)**

C) Brunissement (caramélisation)

Le brunissement de la surface est a causé par la caramélisation de sucre, la réaction de Maillard (interaction d'un sucre réducteur avec protéine), la dextrinisation de l'amidon et le rôtissage de la farineuse, le début de la caramélisation des sucres à 280C°. Et l'amidon se convertit progressivement en dextrans entre 190C°à 210C°. Ce phénomène donnant une couleur et saveur très agréable. **(Labauza, 1971)**

Remarque :

- On doit contrôler le développement (contrôle efficace sur l'action des levains chimiques) et la caramélisation (la couleur de biscuits) par le biscuitier pendant la cuisson
- Le temps de la cuisson variable en raison de la vitesse de roulement du tapis le four se divise en quatre zones selon leur longueur
- La température de chaque zone doit être réglée indépendamment avec une seule armoire située à la sortie de quatrième chambre.
- Le four industriel dans l'entreprise est un simple tunnel dans le quel circule un tapis roulant.
(Labauza, 1971)

I.5.4.5. Le Refroidissement

À la sortie de four, on laisse les biscuits refroidir graduellement sur le tapis convoyeur à l'air libre. Il y a trois tapis qui sont très importants pour éviter des fissures et la formation d'une croûte épaisse qui renfermerait trop la surface du biscuit car le dégagement rapide de vapeur d'eau exercera une grande pression sur la surface des biscuits

- **Tapis 1** : Refroidit les pièces de biscuits
- **Tapis 2** : Renverse les pièces des biscuits pour refroidir l'autre côté
- **Tapis 3** : Reprendre les pièces au début de l'état

Les biscuits refroidis se déplacent vers le classeur pour classer à l'aide des guides, faire semi-automatique à l'aide des agents de production, les ouvriers soulèvent les biscuits et mis sur des convoyeurs vibrants « vibreurs » pour fourrer les pièces des biscuits (remplissage de la crème). (Kiger J.G et Kiger J.L, 1968)

I.5.4.6. Le Fourrage

Le fourrage représente une étape clé dans le processus de fabrication des biscuits sandwichs, à la fois sur le plan gustatif et technique. Après le refroidissement complet des biscuits, ceux-ci sont acheminés vers la ligne de fourrage où la crème est ajoutée afin de constituer le produit final.

Concrètement, cette opération consiste à déposer une quantité précise de crème sur la surface plane d'un biscuit, appelé "pièce inférieure". Une fois la crème déposée, une seconde

pièce de biscuit, appelée "pièce supérieure", est positionnée par-dessus pour former un ensemble cohérent. L'assemblage est ensuite dirigé vers une presse de collage, Cette presse exerce une légère pression sur les deux pièces pour assurer une bonne adhérence entre les biscuits et la crème, tout en évitant l'écrasement ou la fissuration du biscuit.

Étape exige un calibrage précis des éléments suivants :

- La dose de crème, qui doit être constante pour garantir l'uniformité visuelle et gustative.
- Le centrage des biscuits, pour éviter tout débordement latéral ou mauvaise présentation.

I.5.4.7. Conditionnement

Le conditionnement s'effectue machinalement, ces biscuits sont enveloppés par une matière plastique OPP (polypropylène) à l'aide d'une enveloppeuse après le datage des paquets, après la sortie de machine, les ramasseurs mis les paquets dans des caisses en cartons à température moins de 25C°, ce procédé permet aux consommateurs de voir le produit tout en prolongeant sa durée de conservation par l'établissement d'une fermeture hermétique. **(Bozec Arnaud, 2010)**

I.5.4.8. Stockage

Les caisses qui contiennent le produit fini sont placées sur une palette, puis transportées à l'aide d'un transpalette manuel vers une banderoleuse automatique (pour le filmage sous film en cellophane), après le cellophanage les palettes sont prêtes pour le stockage, elles sont acheminées vers le magasin de stockage est stocké dans des conditions qui sont :

- Température ambiante
- Stockage à l'abri d'humidité
- Palette en bois, propre et non cassé

Les palettes recouvertes en cellophane pour protéger les caisses au contact de la poussière, l'eau et les insectes et pour éviter le choc au cours de transport. **(Maache-rezzoug et al., 1998).**

Chapitre II :

L'outil des 5S

II.1. Introduction à la méthode des 5S

II.1.1. Historique

Élaborée et mise en œuvre initialement au Japon par le groupe Toyota après la Seconde guerre mondiale, la méthode des 5S est devenue un élément clé de la production à flux tendu. **(Kheradia et Smith, 2021)**

La nouvelle approche ici proposée s'appuie sur les outils de gestion développés et utilisés par Toyota Company et autres industries. Mais cette méthode tire ses racines de la culture populaire Japonaise appelée "Omotenashi", ou la traditionnelle "Cérémonie de Thé". **(Karandagoda et, Hasegawa., 2013)**

Elle permettant d'améliorer l'organisation d'un espace de travail. C'est dans les années 80 que le monde a découvert cette méthode qui a d'abord été appliquée dans des ateliers de production et peut être reproduite dans un open-space, un bureau, voire dans les chambres d'adolescents. **(Barbier et al., 2024)**

La méthode 5S au fil des décennies a été adoptée dans le monde entier et dans divers domaines. Elle est simple et rapide à mettre en place et favorise la productivité ainsi que la satisfaction du personnel en regard des efforts qu'ils ont produits pour améliorer leur condition de travail. **(Barbier et al., 2024)**

Les 5S sont une méthode d'organisation du lieu de travail très populaire, qui aide les entreprises à créer de façon systématique un lieu de travail sûr, propre et structuré. Associée aux notions de rangement, ordre et propreté cette méthode est accompagnée de quelques autres méthodes d'optimisation (SMED, Kanban, TPM...) **(Kheradia et Smith, 2021)**

II.1.2. Principe

Son principe repose sur l'amélioration de l'environnement de travail par l'application de cinq règles de propreté et de discipline. Sans nécessiter une mobilisation importante de ressources, elle permet d'alléger l'espace de travail de ce qui y est inutile (S1), d'organiser cet espace de façon efficace (S2), d'améliorer l'état de propreté des lieux (S3), de prévenir l'apparition de la saleté et du désordre (S4) et d'encourager les efforts allant dans le sens de l'autodiscipline (S5). Cette démarche a été traduite en français par le mot **ORDRE** qui signifie : **(Nana et al., 2014)**

- Ordonner (ou plus littéralement ôter l'inutile)
- Ranger
- Dépoussiérer (ou Découvrir des anomalies)
- Rendre évident
- Être rigoureux (Nana et al., 2014)

La méthode 5S est une approche systématique visant à améliorer la propreté et l'ordre dans l'environnement de travail. Elle peut être appliquée de l'atelier aux bureaux. (Lopes et al., 2015), elle a plusieurs intérêts :

- Éliminer le temps perdu à chercher ses outils ou équipements
- Améliorer la sécurité : marquage au sol, les choses restent à leur place...
- Améliorer l'efficacité : identification et gestion des problèmes plus facile
- Diminuer et prévenir les pannes : en détectant les sources de salissure
- Libérer de l'espace inutilement exploité
- Inspirer confiance aux clients
- Ne plus nettoyer par à-coups et éviter les coups de stress avant des visites
- Avoir de meilleures conditions de travail en maintenant un environnement de travail agréable. (Lopes et al., 2015)

II.2. Application

Le 5S permet la réorganisation du poste de travail en tenant compte de l'ergonomie, de la qualité et la sécurité de vie au travail. Chaque opérateur va s'approprier son poste de travail en s'imposant un entretien rigoureux et un rangement optimal. (Lopes et al., 2015)

C'est une méthode simple à comprendre et intuitive. Elle s'applique à tous et dans tous les environnements, aussi bien dans l'atelier, dans les postes de travail, dans les bureaux, les magasins de stockage, dans un entrepôt mais aussi chez soi. (Heymans, 2015)

Le tableau suivant résume les différentes étapes du 5S et les objectifs associés

Tableau 2: Récapitulatif des différentes étapes du 5S et leurs objectifs. (Hohmann, 2006)

Étapes	Objectifs
<p>1^{er} S : Seiri</p> <p>Trier et débarrasser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garder le strict nécessaire : Supprimer tout ce qui ne sert pas à l'exécution du travail • Trier les objets en fonction de leurs fréquences d'utilisation • Diminuer les temps de recherches
<p>2^e S : Seiton</p> <p>Ranger</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ranger les objets utiles et nécessaires. Placer ces objets au plus proche du poste de travail et selon la fréquence d'utilisation • Retrouver les objets rapidement • Conserver les objets en bon état
<p>3^e S : Seiso</p> <p>Nettoyer, faire scintiller</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer en profondeur tout l'environnement de travail ainsi que le poste de travail • Responsabiliser les opérateurs en leur attribuant des zones de nettoyage pour leur faire respecter le nettoyage • Rendre intolérable la saleté et le désordre
<p>4^e S : Seiketsu</p> <p>Standardiser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir chaque zone visuellement par un marquage au sol, affichage, étiquettes • Formaliser les pratiques et les faire respecter
<p>5^e S : Shitsuke</p> <p>Suivre et faire évoluer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir les efforts faits et les faire évoluer • Évaluer les résultats obtenus • Pratiquer la démarche d'amélioration continue

L'exercice de mémorisation trouvant vite ses limites, outre la traduction littérale une traduction « utile » est proposée :

- Supprimer (l'inutile)
- Situer (les choses)
- (Faire) Scintiller
- Standardiser (les règles)
- Suivre (et progresser) (Dagoreau et Saily, 2006)

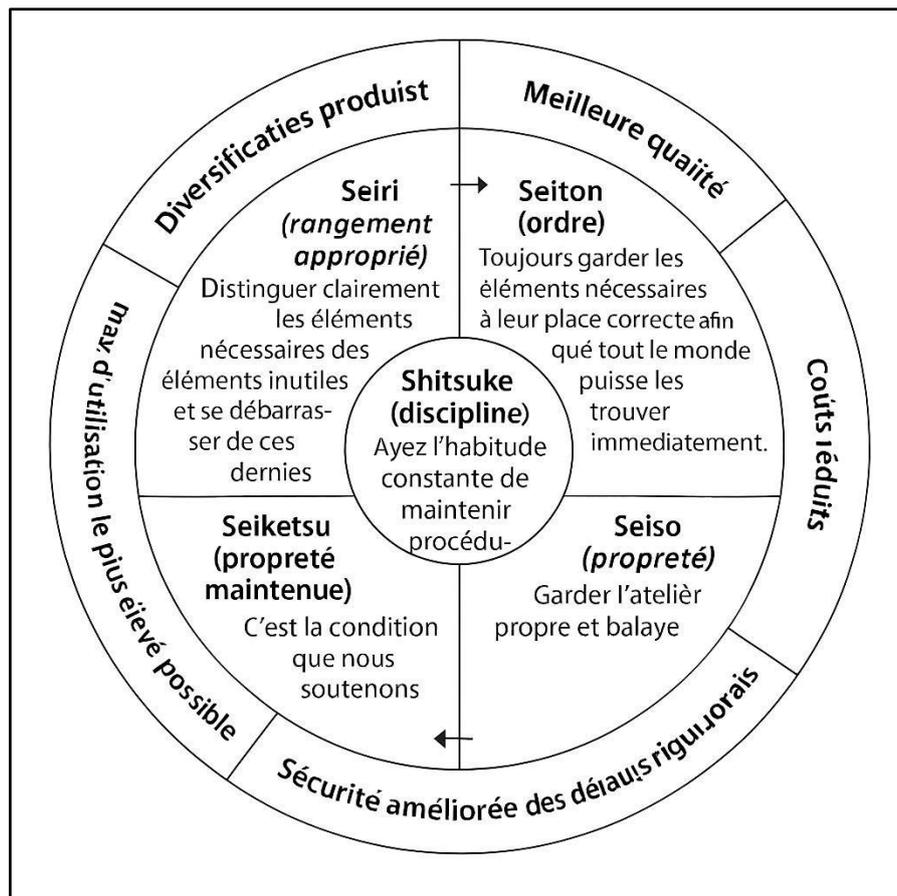


Figure 4: Les étapes de la méthode des 5S. (Lopes et al., 2015)

II.2.1. Étapes préalables de mise en place des 5s dans un site de production

1. Former une équipe d'amélioration des 5S et désigner un responsable de l'équipe 5S qui représentera les membres de chaque service.
2. Diviser le site en zones maîtrisables, en fonction des étapes des procédures, des exigences en matière d'hygiène, ou de toute autre activité.
3. Formuler clairement les attentes envers la méthodologie des 5S pour chacune des zones à l'aide d'une liste de contrôle des 5S simple. Celle-ci peut porter sur les installations, les équipements, les outils, et même les déplacements des personnes qui travaillent dans la zone en question.
4. Former et désigner une personne ou un groupe de personnes responsable de la mise en oeuvre des 5S dans chacune des zones concernées. Ne pas oublier que les 5S sont valables chaque jour, à tout moment.
5. Fixer une fréquence de réunion de mise en oeuvre et d'évaluation des 5S. Cela peut être une fois par semaine, par mois ou par trimestre, suivant le niveau de risque de la zone et les attentes des services concernés. Ne pas oublier que l'évaluation des 5S doit être effectué par quelqu'un qui n'est pas responsable de la mise en oeuvre des 5S dans la zone en question.

6. Les personnes chargées de la mise en œuvre des 5S doivent remplir la liste de contrôle des 5S à intervalles prédéfinis, et cette liste est ensuite examinée par les évaluateurs.
7. La liste de contrôle des 5S examinée fait ensuite l'objet d'une discussion au sein de l'équipe des 5S pour déterminer les modifications, correctifs ou améliorations nécessaires dans les programmes des 5S de chaque zone. Il convient de bien documenter les résultats de ces réunions.
8. Fixer une date pour le prochain audit de mise en œuvre et d'évaluation des 5S dans chaque zone. **(Kheradia et Smith, 2021)**

II.2.2. Mise en place de la méthode des 5S

Pour implanter facilement et rapidement les 5S, il convient de suivre les étapes suivantes :

1. Faire un grand ménage des postes de travail et éliminer tout ce qui n'a aucune utilité (matières premières et produits défectueux ou invendables, matériel d'emballage inutilisable, etc.).
2. Isoler dans un coin ou désigner clairement à l'aide d'autocollants rouges, par exemple, les objets qui ne sont que peu ou pas utilisés (par exemple ceux n'ayant pas servi au cours de la dernière année).

Il s'agit ensuite d'attendre quelques jours pour laisser le temps à l'équipe de retirer de ce coin les objets susceptibles de servir à court terme (d'ici un à deux mois) et d'enlever, le cas échéant, les autocollants rouges qui y sont apposés. **(Tahasin et al., 2021)**

Après cette période de réflexion, tout ce qui est encore dans le coin ou qui porte encore un autocollant rouge devrait être éliminé.

3. Séparer ce qui est utilisé quotidiennement de ce qui est utilisé occasionnellement.

Les objets utilisés quotidiennement devraient être à portée de la main à chaque poste de travail (quitte à acheter quelques outils additionnels pour que les postes soient complets), alors que ce qui n'est utilisé qu'occasionnellement devrait être placé un peu plus loin, à un endroit connu de tous, de manière à ne pas nuire aux opérations. **(Bayo Moriones et al., 2010)**

À titre d'exemple, il est possible de garder à un poste de travail servant aux expéditions un stock minimum de matériel d'emballage (cartons, ruban adhésif, etc.), le reste du matériel d'emballage pouvant être placé plus loin. **(Bayo Moriones et al., 2010)**

Une fois les trois premières étapes terminées, vous aurez réussi à mettre en œuvre le premier « S » (**sélectionner**).

4. Pour mettre en pratique le deuxième « S » (**situer**), il suffit de prendre le temps de désigner une place pour chaque chose à l'intérieur de chaque poste de travail, alors que pour le troisième « S » (**scintiller**), il s'agit simplement de procéder à un nettoyage et de réfléchir à des moyens qui permettraient de réduire les sources de saleté.
5. En ce qui concerne le quatrième « S » (**standardiser**), il consiste habituellement en la rédaction de procédures et d'instructions de travail pour les tâches plus complexes ou susceptibles de causer des erreurs. **(Bayo Moriones et al., 2010)**

Dans certains cas, de petit aide-mémoire visuel peuvent suffire (par exemple un tableau indiquant à quels endroits entreposer les différents produits), de pair avec une identification visuelle des objets aux postes de travail (par exemple les outils d'un poste de travail peuvent être identifiés par une couleur précise, et les contours des objets peuvent être dessinés de manière à ce que tous sachent facilement à quel endroit va chaque objet). **(Tahasin et al., 2021)**

6. Quant au dernier « S », soit le cinquième (**suivre**), c'est généralement le plus difficile à mettre en pratique puisqu'il s'agit, une fois que les quatre premiers « S » ont été appliqués, de maintenir les lieux de travail propres et en ordre. **(Tahasin et al., 2021)**

Pour ce faire, il est essentiel que les employés réservent un peu de temps à la fin de chaque journée pour ranger leurs outils au bon endroit et, possiblement, un peu plus de temps à la fin de la semaine pour faire le ménage de leur poste de travail. **(Tahasin et al., 2021)**

En plus de réserver du temps au rangement et au ménage, il est tout aussi essentiel de mener des audits de façon régulière afin de s'assurer que le personnel respecte la mise en application des 5S tout en démontrant l'importance que cela revêt pour l'entreprise. **(Tahasin et al., 2021)**

II.3. Utilisation dans IAA

Pour l'industrie agroalimentaire en particulier, les principes des 5S peuvent favoriser la qualité et la sécurité des aliments, ou réduire significativement les incidents de contamination susceptibles d'influer sur la sécurité, la légalité et l'intégrité des produits alimentaires qui sont produits, conservés ou transportés. **(Kheradia et Smith, 2021)**

Le principal avantage de la méthode des 5S dans l'industrie agroalimentaire est qu'elle encourage la mise en place d'un système de gestion de la sécurité des aliments : Il est estimé que plus de 85 % des problèmes de sécurité aliments concernant un site donné sont causés par des manquements en matière de bonnes pratiques de fabrication (y compris dans le domaine de l'hygiène environnementale), plutôt que par des manquements vis-à-vis du plan HACCP. Par conséquent, les 5S ont été largement adoptés dans le secteur en vue d'améliorer le respect des bonnes pratiques, de la réglementation en matière de sécurité aliments, des normes de qualité et des exigences des clients. **(Kheradia et Smith, 2021)**

II.3.1. Les avantages de la mise en œuvre de la méthode 5S

➤ **Gains de productivité**

Une fois l'encombrement supprimé et les outils essentiels plus facilement accessibles, les employés passent moins de temps à chercher et plus de temps à effectuer des tâches à valeur ajoutée. **(LeBrasseur, 2023)**

La méthode 5S permet également de rationaliser les processus en organisant les outils de manière logique et en normalisant les procédures, ce qui optimise le flux de travail et améliore l'efficacité et la productivité globale d'une entreprise. **(LeBrasseur, 2023)**

➤ **Sécurité accrue**

Un poste de travail propre et organisé est moins sujet aux accidents. Le fait de soigneusement ranger les objets évite les risques de chute ou de choc et permet d'intervenir plus rapidement en cas d'urgence. **(LeBrasseur, 2023)**

➤ **Réduction du gaspillage et des coûts**

Trier les éléments inutiles et tout ranger correctement a aussi des conséquences matérielles positives, à savoir moins de sur-stockage, moins de gaspillage, et une utilisation optimale de l'espace, ce qui entraîne des économies de coûts. **(LeBrasseur, 2023)**

➤ **Amélioration de la qualité**

Avec la standardisation des procédures et les nettoyages réguliers, il y a moins de variation dans les opérations et l'espace est contrôlé, ce qui a pour résultat une production de meilleure qualité. **(Barbier et al., 2024)**

➤ **Mobilisation des employés**

Des employés évoluant dans un environnement organisé et sécuritaire se sentent productif et en sécurité. Ce sentiment de bien-être et d'accomplissement est susceptible d'augmenter leur engagement au travail et leur loyauté. **(Barbier et al., 2024)**

II.3.2. Une méthode préventive pour un environnement de travail optimal

Les 5S, comme d'autres méthodes, sont presque toujours présentés comme des solutions et remèdes à des situations dégradées ou à des performances insuffisantes. La méthodologie préconise donc classiquement de procéder au premier grand tri-débarras, puis au premier grand nettoyage, etc. Cette vision des choses, bien que correcte, ne présente les 5S que sous leur aspect curatif. Or, pour qui a été initié aux 5S, le démarrage d'une nouvelle activité ou la réorganisation d'un service peut bénéficier de ces principes a priori. **(Hohmann, 2006)**

Ainsi, dès le stade de projet, pour l'organisation d'un nouvel atelier, d'un service ou d'un entrepôt, le chef de projet prendra en compte les aspects d'agencement, de stockage et rangement pour que les opérateurs y perdent le moins de temps possible en gestes et déplacements inutiles. Les capacités de stockage et de rangement seront volontairement limitées, pour ne pas inciter à empiler plus que les quantités strictement nécessaires. Les outils seront fournis au plus juste, pour que tout le monde puisse travailler dans de bonnes conditions, mais sans duplications aussi inutiles que coûteuses. **(Hohmann, 2006)**

Les marquages et indications rendront cet environnement « lisible et compréhensible », les règles de vie, définies dès le départ avec les personnes concernées, empêcheront le

développement des mauvais penchants. Les ustensiles de nettoyage et les différentes poubelles, seront disposés de façon à être facilement visibles et accessibles par le plus grand nombre.

Si les locaux sont « récupérés », on les rafraîchira de manière à bien marquer la transition entre leur ancienne affectation et son mode de travail et les nouvelles règles qui accompagnent désormais la nouvelle activité. **(Hohmann, 2006)**

Partie Expérimentale

Chapitre III :

Matériels et méthodes

III.1. Présentation de l'entreprise

III.1.1. Historique

La Biscuiterie de Cherchell, entreprise privée dont le projet a été initié en 1974, a vu son inauguration se concrétiser en 1982. Implantée sur une superficie de 75 000 m² à Cherchell, cette usine avait pour ambition de devenir le plus grand complexe de production de biscuits en Afrique. En 1984, elle a été intégrée au groupe public ERIAD-Alger, devenant ainsi l'une de ses filiales dans le cadre de la restructuration des grandes entreprises publiques.

Suite à la loi sur la privatisation, la biscuiterie a été cédée à la société Flash Algérie SPA, en partenariat avec la multinationale turque Ülker, à partir du 5 février 2005. Elle prend alors la dénomination de « Nouvelle Biscuiterie de Cherchell SPA (NBC) ».

L'entreprise a lancé de nouvelles gammes de biscuits, notamment Choco Sandwich, Biskrem, Tempo, Petit Beurre Classic et Génoise. Après une période d'arrêt de production entre 2009 et juillet 2010 pour des travaux de remise à niveau, Flash Algérie a relancé l'activité, permettant une augmentation notable du rythme de production. De nouveaux produits ont alors été introduits, tels que Shoot, Sandwich (Cherchell), Biskito, Turta, Insaf, Cookies, ainsi que des boissons instantanées, du flan et des soupes, offrant ainsi une diversité accrue à la clientèle fidèle



Figure 5: Logo de biscuiterie Cherchell.

III.1.2. Les produits commercialisés par l'entreprise

La société NBC commercialise ses produits sous ses propres marques :

➤ Les biscuits :

- Sandwichés : Chercell et Shoot ;
- Fourrés : Biskito ;
- Tartelette au chocolat : Turta.
- Les gaufrettes : Afrah, Afrah Mix, Mini Mix, Top Chercell ;
- Halkouma: Halkoum Aromatisé, Wazir, Bacha;

➤ Le flan : flan Chercell ;

➤ Céréales de petit déjeuner

➤ En 2016, NBC a innové en lançant une gamme de produits sans gluten sous la marque VIDA, destinée aux personnes intolérantes ou sensibles au gluten.

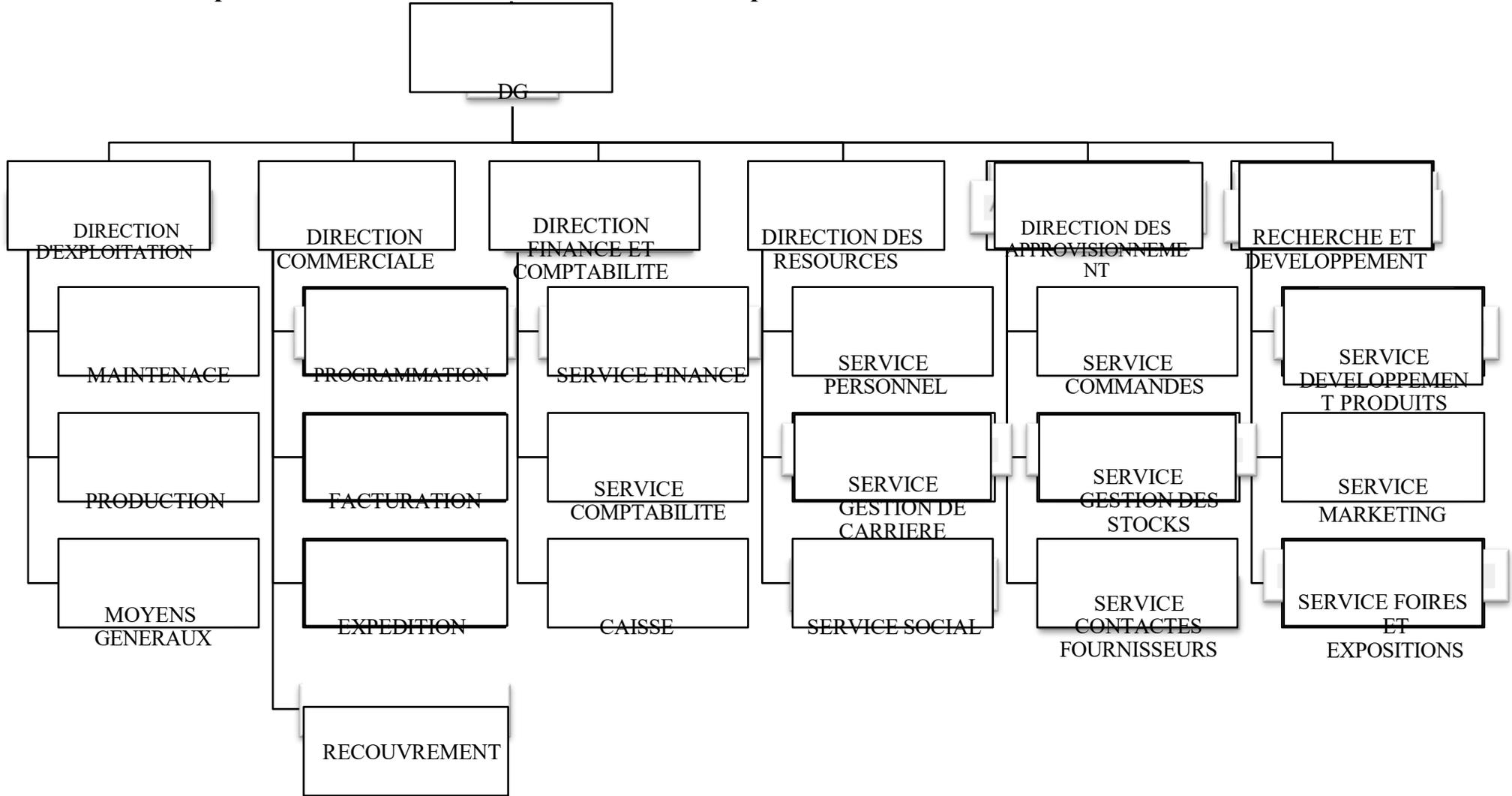


Figure 6: Gamme des produits proposés par la nouvelle biscuiterie de Chercell.

Fiche technique de NBC

- Dénomination : NBC /Nouvelle Biscuiterie de Cherchell SPA.
- Secteur d'activité : Industrie Agro-alimentaire.
- Type d'entreprise : Société de personnes (associés).
- Taille : 501-1 000 employés.
- Adresse : Zone Industrielle Oued EL Bellah.BP 24 Cherchell/Tipaza Algérie.
- Date de création : 1974.
- Tél : +2135 (0) 24 333 536
- Fax : +231 (0) 24 333 537
- E-mail : nbc.cherchell@hotmail.fr.
- Directeur Général : M. Islam BOUMAARAF.
- Forme Juridique : SPA.

III.1.3. Description des différents services au sein de l'entreprise et leurs activités



L'ensemble de ce travail a été réalisé au sein de la Biscuiterie de Cherchell, une entreprise spécialisée dans la fabrication de biscuits. L'étude a porté sur l'ensemble de la chaîne de production, depuis le magasin de stockage des matières premières, en passant par la salle de préparation, la préparation de la pâte, la préparation de la crème, jusqu'à la phase finale de conditionnement. Chaque zone a été observée et analysée dans une optique d'amélioration continue à travers l'application de la méthode des 5S, avec pour objectif d'optimiser l'organisation, de renforcer l'hygiène et la sécurité des aliments, et de fluidifier les opérations. Ce travail a ainsi permis d'identifier les dysfonctionnements, de mettre en avant les bonnes pratiques existantes, et de proposer un plan d'action structuré pour la mise en œuvre durable de cette méthode.

III.2. État de lieux et diagnostic

Avant toute mise en œuvre de la méthode des 5S, il est essentiel de réaliser un état des lieux approfondi de la zone concernée. Cette étape permet de constater la situation existante, d'identifier les dysfonctionnements, les besoins réels, ainsi que les enjeux opérationnels et hygiéniques. Elle constitue la base pour définir des objectifs clairs et formuler la finalité du projet d'amélioration.

Afin d'évaluer l'état actuel des chaînes de au sein de la Biscuiterie Cherchell, une checklist a été élaborée sous forme de tableau d'analyse qui reprend aux principes fondamentaux de la méthode 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) appliqués à un environnement de stockage industriel.

Le Tableau permet de mesurer les écarts entre l'organisation actuelle et les bonnes pratiques attendues dans un système structuré et propre.

Chaque critère de la grille est noté selon un barème simple :

1	⇒	Si la procédure est totalement respectée
0.5	⇒	Si la procédure est en partie respectée
0	⇒	Si la procédure n'est pas de tout respectée

Les scores ainsi obtenus permettent de calculer un taux global de conformité, et servent de référence pour proposer un plan d'action adapté.

III.2.1. Calcul du pourcentage de satisfaction

Le taux de satisfaction est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de satisfaction \%} = \frac{\text{nombre de reponse positif}}{\text{nombre totale de reponse}} \times 100$$

III.2.2. Résultats du Diagnostic

Tableau 3 : Diagnostic des différents lieux selon la méthode des 5S.

Caractère	Critère 5S	Observation de terrain	Note (0 / 0.5 / 1)
Magasin de stockage			
ERP et gestion logicielle	Standardiser	ERP utilisé, inventaire régulier	1
	Standardiser	Saisie rigoureuse par le magasinier	1
Zonage physique	Trié	Emplacement palettes bois inexistant	0
	Ranger	Produits rangés sans logique, pas d'affichage	0
	Standardiser	Codes couleur uniquement pour colorants	0.5
Documentation	Standardiser	Documents complets et conformes	1
	Standardiser	Traçabilité assurée	1
Hygiène	Ranger	Farine au sol, pas de programme de nettoyage	0
	Standardiser	Pas de planning, pas de suivi	0
Salle de préparation des recettes			
Zonage physique	Ranger	Palette de matières premières placée au centre de la salle,	0
Hygiène	Nettoyer	Manque d'hygiène sur la paillasse constaté (surface poussiéreuse, absence de nettoyage visible).	0

Documentation	Standardiser	Fiches murales présentes pour les quantités des ingrédients	1
Hygiène du personnel	Standardiser	Port de blouse et charlotte respecté, mais absence de bavette et de gants lors de la manipulation des ingrédients.	0.5
Préparations pâte			
Zonage physique	trié	Incorporation des ingrédients en plusieurs étapes logiques (eau, bicarbonate, miel, etc.)	1
	Ranger	Aucun marquage ni rangement organisé dans la zone	0
Hygiène	Nettoyer	Nettoyage hebdomadaire (fours brossés chaque jeudi), et aussi pour le sol mais absence de nettoyage en cours de journée : le sol est rapidement resouillé après manipulation.	0.5
	Nettoyer (Sol et palettes)	Palettes souillées,	0
	Standardiser	Désinfectant disponible, mais le personnel ne suit pas les recommandations : pas de gants ni bavettes et aucune désinfection systématique des mains avant de manipuler les produits	0
Procédures	Standardiser	Méthode définie, mais non conforme (utilisation des sacs de sucre comme lavettes)	0.5
	Standardiser (Affichage procédures)	Seules les recettes sont affichées. Aucune instruction visible concernant l'hygiène, le nettoyage ou la sécurité	0

Suivi et maîtrise	Standardiser (Températures)	Températures bien suivies et connues par les opérateurs (pâte, eau, graisse, ambiance)	1
	Standardiser (Période chaude)	Ajout de glace en été pour réguler l'humidité – bonne pratique adaptative	1
Déchets	Standardiser (Recyclage matières)	Tri et réutilisation des déchets (brisures, moulage) – bonne gestion	1
Salle de préparation de la crème			
Zonage physique	Ranger	Matériaux mal rangés, matières premières (cacao, sucre glace, lécithine, etc.) non organisées, pas d'étiquetage pour les différents produits.	0
Hygiène	Nettoyer	Plan de nettoyage hebdomadaire, mais nettoyage du sol insuffisant (devrait être fait après chaque opération). Nettoyage du mélangeur présent.	0.5
Hygiène de la personne	Discipline	Absence de bavettes, non-respect total des règles d'hygiène personnelle.	0.5
Procédures	Standardiser	Fiches de quantités utilisées pour chaque recette présentes, mais pas de procédure pour l'organisation du stockage des matières premières	0.5
Conditionnement			
Zonage physique	Ranger	Absence d'identification claire des zones déchets, séparation sandwicheuse 1/2 à renforcer	0.5
Hygiène	Nettoyer	Programme de nettoyage en place : sol lavé chaque jeudi, machines soufflées à l'air, bonde de four nettoyée	0.5
Procédures	Standardiser	Fiches machines datées de 2016, procédures de tri non standardisées	0.5

Procédures	Documentation	Présence de nombreuses fiches (épaisseur, humidité, taux d'évaporation, déchets...) bien tenues	1
Suivi et maîtrise	Traçabilité	Séparation rigoureuse des déchets sandwicheuse 1 et 2, traçabilité assurée	1
Suivi et maîtrise	Contrôle qualité	Contrôle d'emballage existant, biscuits défectueux bien récupérés	1
Déchets	Gestion des déchets	Pesée régulière, séparation récupérable/irré récupérable, broyés réintégrés au process	1
Hygiène	Discipline	Personnel parle et mange en zone de contact produit – non conforme aux règles d'hygiène alimentaire	0
Sécurité	Standardiser	Manque d'affichage sur les règles de sécurité et d'hygiène (ex. : interdiction de manger / parler en zone)	0

Calcul du taux de satisfaction

Le taux de satisfaction 5S de la zone de stockage est de 50 %.

Le taux de satisfaction 5S de cette zone est de 37,5 %.

Le taux de satisfaction 5S de la zone de préparation de pâte est de 60 %.

Le taux de satisfaction 5S de la zone de préparation de crème est de 37,5 %.

Le taux de satisfaction 5S de la zone de conditionnement est de 61,1 %.

<p>Score obtenu = 18.5 points sur 38</p> <p>Taux de conformité 5S = $\frac{18.5}{38} \times 100 = 48.86\%$</p>

III.3. Références méthodologiques et phase préparatoire à la mise en œuvre

Avant d'entamer la mise en œuvre de la méthode 5S au sein de la Biscuiterie de Chercell, une étude approfondie de projets similaires déjà réalisés dans d'autres structures industrielles et alimentaires a été menée. L'objectif est de s'appuyer sur des retours d'expériences concrets et documentés afin de garantir la pertinence et l'efficacité des étapes proposées dans notre plan d'action.

Plusieurs travaux universitaires et professionnels ont été consultés, servant de base méthodologique. Par exemple, dans le mémoire « **Améliorer la performance d'un laboratoire de contrôle en agroalimentaire** », Dina El Haouli montre comment la méthode 5S peut transformer un laboratoire en un espace de travail plus propre, mieux organisé et plus efficient

De même, le document intitulé « **Le 5S, un outil d'amélioration continue, un tremplin vers la culture qualité** » de Karine Lin démontre que cette méthode constitue non seulement un outil d'optimisation des flux et des espaces, mais aussi un levier d'adhésion des équipes à une culture d'amélioration continue.

Ainsi, le projet mené à la Biscuiterie de Chercell s'inspire directement de ces réalisations, en suivant une méthodologie similaire adaptée aux spécificités du secteur biscuitier. Cette approche garantit une certaine crédibilité aux étapes décrites dans ce mémoire et renforce la solidité du plan d'action proposé.

Avant toute mise en œuvre concrète des actions 5S sur le terrain, une étape préparatoire s'impose. Celle-ci vise à créer les conditions de réussite en mobilisant les équipes, en planifiant les interventions et en clarifiant les rôles de chacun.

III.3.1. Investissements nécessaires

- **L'aménagement des postes de travail**, avec l'acquisition de meubles de rangement adaptés, tels que des armoires sécurisées, des bacs de tri pour les consommables, des étagères modulables et des supports muraux pour les outils. Ces équipements permettent de structurer l'espace selon les besoins fonctionnels et d'optimiser les flux de travail.
- **La signalisation visuelle**, élément clé de l'organisation standardisée, incluant la mise en place de codes couleur pour les zones et les équipements, des panneaux d'indication clairs, un marquage au sol durable et des étiquettes normalisées (résistantes à l'humidité, à la chaleur ou aux produits chimiques, selon les zones).
- **Les équipements de nettoyage professionnels**, indispensables pour maintenir la propreté au quotidien. Il s'agit notamment de balais ergonomiques, de chariots de nettoyage mobiles, de produits d'entretien adaptés, ainsi que de machines de lavage spécifiques pour les sols industriels ou les équipements en contact avec les denrées alimentaires.
- **L'outillage et le matériel de suivi**, nécessaires à la standardisation et au contrôle. Cela comprend des check-lists plastifiées pour chaque zone, des fiches de contrôle visuel simples à utiliser, des classeurs pour les contrôles

III.3.2. Formation du personnel et préparation des zones 5S

La réussite de la mise en œuvre de la méthode des 5S dépend en grande partie de l'adhésion, de l'implication et de la compréhension de l'ensemble du personnel concerné. C'est pourquoi une formation préalable et structurée est indispensable pour assurer une appropriation efficace de la démarche.

1) Objectifs de la formation

- Présenter les fondements de la méthode 5S (Trier, Ranger, Nettoyer, Standardiser, Respecter),
- Expliquer les étapes de mise en œuvre et les rôles de chacun,
- Sensibiliser les équipes aux enjeux de la démarche : amélioration de l'hygiène sécurité, réduction des pertes, confort de travail,
- Identifier les acteurs principaux impliqués dans le chantier et définir leurs responsabilités.

2) Catégories de personnel concernées

Deux catégories de personnel seront formées selon des objectifs pédagogiques différenciés :

- **Les opérateurs** : responsables de l'application concrète des 5S dans leur poste. La formation visera à leur transmettre les bonnes pratiques quotidiennes, l'importance de l'ordre, de la propreté, du respect des standards et à les responsabiliser sur le maintien des améliorations.
- **Les managers et encadrants** : chargés du pilotage, du suivi, des actions et du leadership dans la conduite du changement. Ils recevront une formation complémentaire sur les impacts managériaux de la méthode, notamment en termes de gestion d'équipe, de motivation et de suivi des indicateurs.

III.3.3. Observation et analyse des zones

Avant toute action, il est essentiel de mener une observation de terrain en collaboration avec les opérateurs. Cette étape permet de :

- Comprendre les processus existants,
- Identifier les dysfonctionnements, les points de blocage ou problèmes récurrents,
- Repérer les bonnes pratiques déjà en place,

Pour situer les différentes zones dans l'ensemble du processus de fabrication, le diagramme présenté en **annexe1** illustre de manière synthétique les différentes étapes de production des biscuits, depuis la réception des matières premières jusqu'au conditionnement final. Il permet de mieux comprendre l'articulation des zones concernées par la mise en œuvre de la méthode 5S.

III.3.4. Réunion de lancement du chantier 5S

Une réunion de lancement, d'environ 30 minutes, doit être organisée avec l'ensemble des acteurs concernés. Elle marque officiellement le démarrage du chantier 5S.

Objectifs de la réunion :

- Revenir sur les principes fondamentaux du 5S,
- Expliquer les étapes de mise en œuvre prévues et le calendrier associé,
- Mettre en évidence les bénéfices attendus pour chaque zone,
- Répondre aux questions et attentes des participants,
- Encourager la mobilisation pour atteindre, dans un premier temps, les trois premiers S (Trier, Ranger, Nettoyer) sans perturber la continuité de l'activité.

Cette réunion joue un rôle essentiel pour instaurer un climat de confiance, favoriser la communication entre les équipes, et fixer un cadre clair pour la suite de la démarche.

III.4. Zone de Magasin de stockage

III.4.1. Présentation de magasin de stockage

La zone de stockage des matières premières représente le point d'entrée du processus de production à la Biscuiterie de ChercHELL. Elle est destinée à la réception, au rangement, à la conservation et à la gestion des flux des ingrédients essentiels à la fabrication des biscuits (farine, sucre, cacao, huiles, etc.).

Le tableau ci-dessous représente les dysfonctionnements et les points positifs trouvés dans le magasin de stockage.

Tableau 4 : Les dysfonctionnements et les points positifs dans le magasin de stockage.

Les dysfonctionnements	Points positifs
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de zonage visuel clair • Manque de marquage au sol pour organiser les flux de circulation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Système de traçabilité informatisé (Silwane ERP). • Respect des procédures de réception et d'identification des matières. • Bonne rigueur documentaire. • Présence de palettes pour éviter le contact direct avec le sol.

(Crée par nous-mêmes)

III.4.2. Démarche proposée selon les 5S pour la salle de préparation

1) Supprimer l'inutile

Dans le but de garantir une organisation optimale d'un magasin de stockage dédié à la production de biscuit, il est primordial de procéder à une optimisation rigoureuse de l'espace. Cette approche passe notamment par l'élimination des éléments non indispensables, tels que les palettes cassées, souillées ou excédentaires. Un inventaire visuel permet d'identifier ces éléments, facilitant ainsi leur retrait immédiat. Ce processus libère de l'espace au sol, réduit les risques liés à la sécurité et contribue à une meilleure circulation des matières premières.

2) Ranger

L'organisation du stockage repose sur une logique fonctionnelle orientée vers l'efficacité. Il convient d'identifier les grandes familles de matières premières et de leur attribuer des emplacements distincts. Les produits à forte rotation, tels que la farine ou le sucre, doivent être entreposés à proximité des zones de production afin d'en faciliter l'accès. L'utilisation de racks dédiés par catégorie de produits permet une gestion plus fluide des stocks, améliore la traçabilité et favorise la rotation selon le principe du premier entré, premier sorti (FIFO).

La nature des équipements de stockage joue également un rôle déterminant dans le maintien des conditions d'hygiène. Les palettes en bois, bien que couramment utilisées, présentent des inconvénients majeurs : difficulté de nettoyage, dégradation rapide, risques de

moisissures ou d'infestation par les insectes. Cependant, elles peuvent être utilisées pour le stockage temporaire en entrepôt. En revanche, pour le transport des matières premières vers la production, il est fortement recommandé d'utiliser des palettes en plastique, plus durables, hygiéniques et conformes aux normes du secteur agroalimentaire.

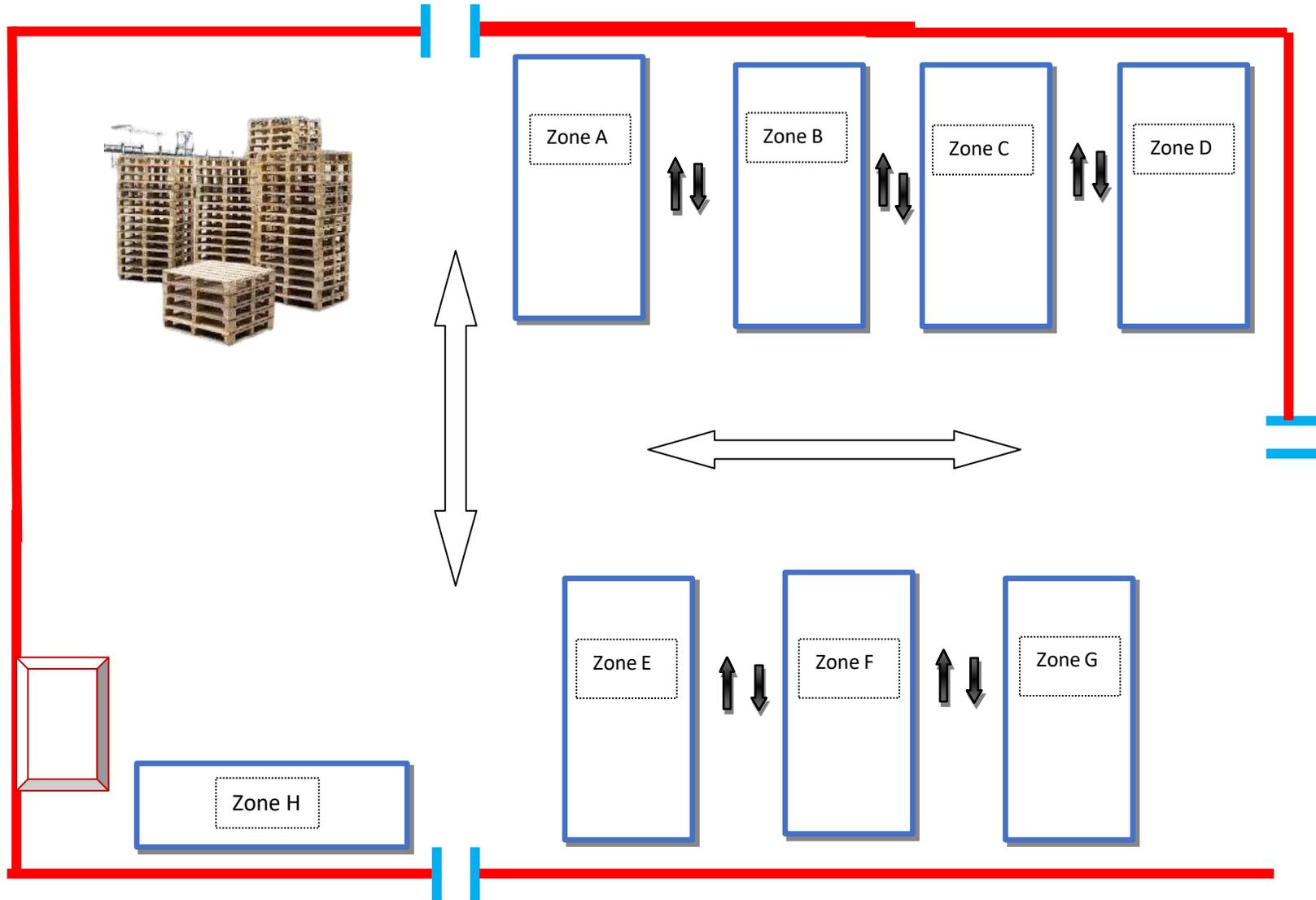


Figure 7: Schéma représente le plan d'organisation des stocks des ingrédients.

L'aménagement spatial du magasin suit une logique de flux. Les zones de réception sont idéalement placées près de l'entrée. Les matières premières à usage fréquent sont stockées dans des espaces proches des lignes de production (zones D et C pour la farine et le sucre). Les autres ingrédients (lactosérum, poudre de lait) sont répartis dans les zones E, F et G, tandis que les colorants sont stockés dans la zone H. Le cacao et le sel sont entreposés dans les zones A et B. Les allées centrales sont dégagées pour faciliter la circulation des chariots et du personnel, assurant ainsi une logistique fluide. Les flèches indiquent le sens de circulation des matières et opérateurs entre les zones.

3) Nettoyer

Le nettoyage régulier du magasin de stockage revêt une importance capitale pour garantir la qualité des produits stockés et préserver la santé du personnel. Un sol propre réduit la propagation de poussières et autres contaminants, tout en assurant un environnement de travail agréable. L'utilisation d'équipements adaptés tels que les balayeuses mécaniques ou auto-laveuses permet un nettoyage en profondeur.

Les palettes doivent être nettoyées à l'aide de chiffons imbibés de solutions alimentaires et séchées correctement avant réutilisation. Chaque opération de nettoyage fait l'objet d'une planification précise, précisant la fréquence d'exécution, les zones concernées et les responsables désignés. Les sols sont balayés quotidiennement, et les palettes nettoyées mensuellement ou en cas de salissure. En cas de négligence du nettoyage, la saleté finit par s'accumuler dans les zones difficiles d'accès, créant un environnement propice à l'apparition de nuisibles, notamment les rongeurs. Ces derniers représentent un risque majeur de contamination des matières premières et peuvent compromettre gravement la sécurité sanitaire des produits finis. Il est donc impératif de maintenir une Propreté rigoureuse pour prévenir toute intrusion et garantir un espace de stockage conforme aux normes d'hygiène. Ces pratiques, formalisées dans des tableaux de suivi, assurent la constance de l'hygiène au sein du magasin

Tableau 5 : Plan de nettoyage des zones de stockage.

Zone	Fréquence	Responsable	Comment /outils
Balayage humide de sol	Quotidienne	Operateurs de magasins	Utilisez un balai plat humide avec un produit désinfectant dilué pour nettoyer le sol. Commencez par les zones propres et terminez par les zones sales pour ne pas répandre la saleté.
Nettoyage en profondeur de sol	Hebdomadaire (Chaque jeudi)	Équipe de nettoyage	Utiliser un balai brosse avec manche, de l'eau chaude et une solution détergente alimentaire. Frotter manuellement les zones très sollicitées. Rincer avec de l'eau claire, puis sécher à l'aide d'une raclette à sol.
Nettoyage/dépoussiérage des palettes	Mensuelle ou si est souillé	Operateur de magasin	Brosser avec brosse rigide, puis essuyer avec chiffon imbibé de détergent alimentaire. Laisser sécher à l'air libre, sur surface propre et surélevée
Nettoyage des chariots	Hebdomadaire	Operateur de magasin	Nettoyer avec un chiffon et un détergent alimentaire, insister sur les poignées et les roues. Rincer puis sécher à l'aide d'un chiffon propre
Nettoyage de zone de réception	Après déchargement	Operateur de magasin	Retirer les résidus, puis nettoyer à l'aide d'une frange humide alimentaire. Sécher si nécessaire avec une raclette.
Dépoussiérage de zone arôme/additifs	Hebdomadaire	Équipe de nettoyage	Dépoussiérer avec chiffon microfibre légèrement humidifié pour capturer les fines particules. Nettoyer du haut vers le bas pour éviter les retombées

(Crée par nous-mêmes)

4) Standardiser

Pour assurer un stockage optimal des matières premières dans un entrepôt, plusieurs bonnes pratiques doivent être mises en place. L'utilisation d'étiquettes visuelles claires facilite l'identification rapide des produits, tandis que des marquages au sol, généralement réalisés à la peinture jaune résistante à l'usure, permettent de délimiter précisément les zones de stockage et de circulation. Ces repères contribuent à une organisation fluide de l'espace, optimisent la gestion des stocks et renforcent la sécurité en évitant les encombrements.

<p>Produit : farine</p> <p>Zone : D</p> <p>Numéro de lot</p> <p>DLC</p> <p>Date de réception ____ / ____ / 2025</p>
--

Figure 8: Exemple d'étiquette visuelle (créé par nous).

Tableau 6 : Vérification des fiches de stocks.

Type de fiche	Importance	Informations obligatoires
Bon de réception	Confirmer l'entrée des marchandises, vérifier la conformité avec la commande.	<ul style="list-style-type: none"> - Date de réception - Nom du fournisseur - Désignation des produits - Quantité reçue - N° de lot - -prix unitaire - TVA - Prix net a payé
Bon de sortie	Suivre les produits qui quittent le stock (vers la production ou autre usage).	<ul style="list-style-type: none"> - Date de sortie - Désignation produit - Quantité sortie Lot / DLUO - Destination

Bon de retour	Enregistrer le retour d'un produit ou non conforme.	<ul style="list-style-type: none"> - Date - Désignation produit - Quantité retournée - Motif du retour - Lot concerné
Facture d'achat	Justifie l'achat comptablement, base de comparaison avec réception.	<ul style="list-style-type: none"> - Fournisseur - Date - Référence commande - Désignation produite - Quantité - Prix unitaire & total - TVA

(Crée par nous-mêmes)

La maîtrise des conditions de conservation passe également par un suivi rigoureux des paramètres environnementaux. À cet effet, une fiche de suivi doit être mise en place afin d'enregistrer quotidiennement, deux fois par jour (matin et soir), la température et l'humidité ambiantes à l'aide d'un thermo-hygromètre. Les conditions idéales recommandées pour un stockage à sec sont une température comprise entre 10 °C et 21 °C, et un taux d'humidité ne dépassant pas 50 à 55 %. En cas de dépassement des seuils tolérés, des mesures correctives doivent être immédiatement prises et consignées sur la fiche, garantissant ainsi la conformité aux normes sanitaires et la protection des produits contre toute détérioration ou contamination.

Tableau 7: Exemple de Fiche de suivi des températures et de l'humidité.

Date	Heure	Température (°C)	Hygrométrie (%)	Zone concernée	Observations	Signature

Tableau 8: Exemple de Fiche de signalement des écarts de température et d'humidité.

Date	Zone	Valeur mesurée	Limite max	Action corrective	Responsable	Signature

(Crée par nous-mêmes)

Enfin, certaines règles essentielles doivent être respectées dans l'organisation physique des lieux : les aliments doivent être entreposés à une distance minimale de 15 centimètres du sol ; les étagères doivent être éloignées des murs afin de permettre une ventilation efficace ; le nettoyage régulier est indispensable pour éviter l'attraction des nuisibles ; et, autant que possible, les matières premières doivent être conservées dans leur emballage d'origine. L'ensemble de ces pratiques contribue à la sécurité des aliments, à la traçabilité des produits et à la pérennité des matières premières utilisées dans la production.

Tableau 9: Exemple de fiche de suivi des conditions de stockage.

Zone	Rangement surélevé ?	Écart aux murs ?	Propreté ?	Emballage intact ?	Responsable	Date
Farine	✓	✓	✓	✓		__/__/__
Sucre	✓	✓	✓	✓		__/__/__

(Crée par nous-mêmes)

5) Respecter

Il est essentiel de former régulièrement les employés aux bonnes pratiques de stockage afin de garantir la sécurité et la qualité des produits alimentaires. Une formation adaptée permet au personnel de maîtriser les règles fondamentales, telles que le contrôle rigoureux de la température et de l'humidité, la prévention des risques de contamination, ainsi que la gestion efficace des stocks selon la méthode FIFO (First In, First Out), qui assure une rotation optimale des produits. Pour maintenir en permanence les standards de qualité, d'hygiène et de sécurité,

la réalisation de vérifications internes régulières est fortement recommandée. Ces vérifications permettent d'évaluer les pratiques appliquées dans les zones de stockage, de repérer rapidement les éventuelles non-conformités, et de corriger les écarts grâce à des actions ciblées. L'utilisation de checklists structurées facilite ces évaluations en garantissant la cohérence et l'exhaustivité des contrôles. Ainsi, la formation continue combinée à des vérifications méthodiques contribue durablement au respect des exigences réglementaires et des normes internes en matière de sécurité des aliments

III.5. Zone de Préparation de recette

III.5.1. Présentation de la salle de préparation des recettes

La salle de préparation de recette constitue une étape stratégique dans le processus de fabrication, car elle conditionne la précision des dosages et la qualité finale des produits. Cette zone, divisée en deux espaces distincts en fonction des quantités à peser, doit répondre à des exigences rigoureuses en matière d'organisation, de propreté et d'hygiène. Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, il est proposé de mettre en œuvre la méthode des 5S afin d'optimiser les conditions de travail, de garantir la conformité aux normes et d'assurer une production fiable et maîtrisée. Deux zones distinctes de pesage ont été identifiées :

- **Zone 1 – Pesage des petites quantités** : située dans une salle fermée, elle est équipée d'une balance, d'une spatule et d'une étagère servant à stocker les restes d'ingrédients pour une future utilisation. Les matières premières sont d'abord stockées sur une palette placée au milieu de la salle. L'opérateur prélève les sacs un à un, pèse les quantités nécessaires sur la paillasse, puis transfère les produits pesés dans de petits sacs. Ces sacs sont ensuite stockés à proximité de la porte pour être utilisés dans la production. Des fiches murales indiquent les quantités à peser pour chaque ingrédient. L'opérateur porte une blouse et une charlotte, mais sans bavette ni gants, ce qui compromet l'hygiène personnelle.
- **Zone 2 – Pesage des grandes quantités** : située à l'extérieur mais proche de la salle précédente, cette zone est dédiée aux ingrédients comme le cacao. Elle est équipée d'une balance, d'une spatule et d'une étagère pour ranger les produits après pesage. Cette zone, étant ouverte, est plus exposée aux risques de contamination.

III.5.2. Démarche proposée selon les 5S

1) Supprimer inutiles

Afin d'optimiser l'organisation des deux zones de pesage, il est proposé de procéder à l'identification et au retrait des éléments non utilisés régulièrement. Cela concernerait notamment les outils usés, les emballages vides ou inutilisables, ainsi que les matières premières non conformes ou en excès. Un tri rigoureux permettrait ainsi de clarifier l'espace de travail et de réduire les risques de confusion

2) Ranger

Un rangement méthodique doit être instauré dans zones de pesage afin d'optimiser l'organisation du travail. Chaque outil, contenant ou matière première doit attribuer à un emplacement précis, clairement Identifié par des étiquettes visibles et résistantes. Cette organisation permet à chaque opérateur de retrouver rapidement ce dont il a besoin tout en respectant les règles d'hygiène et de sécurité.

Plusieurs améliorations ont été proposées :

- Remplacement des palettes au sol par des étagères métalliques adaptées pour un stockage hygiénique et facilitant le nettoyage ;
- Aménagement d'étagères spécifiques pour les sacs de matières premières déjà entamés, avec une place assignée à chaque type de produit afin d'éviter toute confusion ou contamination croisée ;
- Dédicace d'un emplacement fixe pour la balance et la spatule, garantissant leur disponibilité immédiate et leur protection contre les contaminations ;
- Création d'un espace distinct pour les sacs vides utilisés pour le conditionnement des ingrédients pesés selon les recettes.

3) Nettoyer

Un plan de nettoyage rigoureux est à mettre en place avec des fréquences précises

Tableau 10: Plan de nettoyage de la salle de préparation de recette.

Responsable	Élément à nettoyer	Où ?	Fréquence	Méthode
Opérateur de pesée	Nettoyer la paillasse après chaque opération	Zone 1 – Salle de pesage des petites quantités	Après chaque pesée	Essuyage humide avec chiffon désinfectant
Personnel de nettoyage	Désinfection des balances et spatules	Zone 1 et Zone 2	Une fois par jour, en fin de journée	Utilisation de solution désinfectante alimentaire
Personnel de nettoyage	Dépoussiérage des étagères	Zone 1 et Zone 2	Une fois par semaine	Chiffon humide + produit désinfectant
Opérateur de pesée	Nettoyer la balance et la paillasse	Zone 2 – Pesage grande quantité (extérieur)	Après chaque utilisation	Chiffon à usage unique

(Crée par nous-mêmes)

4) Standardiser

La standardisation passe par l’affichage de procédures de pesée, de règles d’hygiène, et de méthodes de rangement.

Installation des fiches murales expliquant les règles à respecter. Des supports visuels clairs renforceront l’uniformité des pratiques.

Afin de garantir la sécurité et la qualité des produits tout en respectant les normes sanitaires en vigueur, il est essentiel que le personnel suive des pratiques d’hygiène strictes. Le tableau ci-dessous présente un check liste des bonnes pratiques d’hygiène que le personnel doit observer dans la salle de préparation de recette.

Tableau 11: Check liste des bonnes pratiques d’hygiène.

Critères	Conforme (Oui/Non)	Observations
Blouse propre, fermée et adaptée		
Charlotte couvrant l'intégralité des cheveux		
Bavette et gants à usage unique portés lors de la préparation		

Surface de travail nettoyée après chaque manipulation de matières premières		
Aucune contamination croisée observée (respect des zones de stockage et de préparation)		
Aucun objet personnel (téléphone, bijoux, montres) dans la zone de préparation		
Aucun contact direct avec les visages ou cheveux pendant la préparation		
Respect des protocoles de désinfections des mains après toute interruption (téléphone, pause)		

III.6. Zone de Préparation de la pâte

III.6.1. Présentation de la salle de préparation de la pâte :

La salle de préparation de la pâte constitue une zone stratégique au sein du processus de fabrication de la Biscuiterie Cherchell. Elle est spécialement aménagée pour assurer le mélange précis et homogène des différentes matières premières entrant dans la composition des recettes. Cette étape est déterminante, car elle influence directement la qualité finale du produit, tant en termes de texture que de goût et de conformité aux exigences techniques. Le respect des dosages, le suivi des températures et la maîtrise des temps de pétrissage sont essentiels pour garantir une pâte répondant aux standards de fabrication. Par ailleurs, cette zone exige une hygiène rigoureuse et une organisation optimisée pour éviter toute contamination croisée et assurer la sécurité des aliments des produits fabriqués.

➤ Mode opératoire

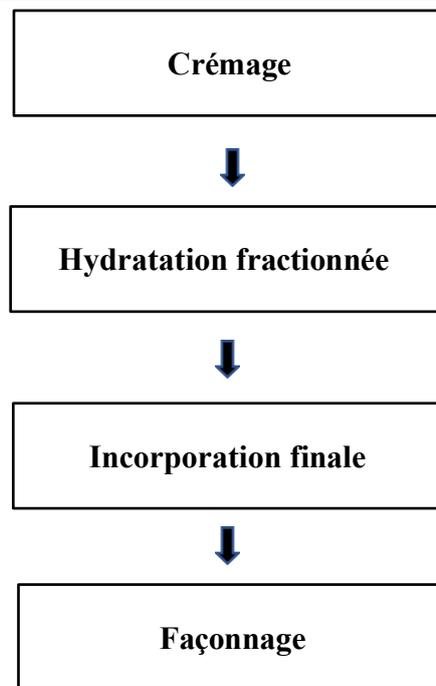


Figure 9: Schéma de mode opératoire de la préparation de la pâte.

Étape 1 : Crémage

La première étape du processus consiste à réaliser l'écémage. Elle débute par l'introduction dans le pétrin des ingrédients secs et semi-liquides suivants : la graisse, le sucre, le biscuit broyé, le glucose et la lécithine. Ces composants sont ensuite mélangés pendant une minute, afin d'obtenir une masse homogène. À la fin de cette étape, un contrôle de température est effectué. La température du mélange doit être comprise entre 19°C et 20°C, une plage qui garantit une bonne texture avant l'ajout des liquides.

Étape 2 : Hydratation fractionnée

Une fois l'écémage terminé, l'hydratation se fait de manière progressive, en quatre ajouts distincts d'eau, chacun accompagné d'un additif spécifique. Le premier ajout est combiné avec le glucose, le second avec un mélange de bicarbonate de sodium et de sel, le troisième avec du carbonate d'ammonium, et le quatrième avec du métabisulfite de sodium. Après l'intégration de ces phases, le pétrissage est poursuivi à grande vitesse pendant huit minutes, afin de permettre une parfaite incorporation des ingrédients et d'assurer la cohérence de la pâte.

Étape 3 : Incorporation finale

La dernière phase de la préparation de la pâte consiste à ajouter la farine et le pyrophosphate de sodium. Ces éléments sont introduits une fois les ingrédients liquides parfaitement absorbés. Le mélange est alors poursuivi jusqu'à obtenir une pâte lisse, homogène et souple. Un second contrôle de température est réalisé à cette étape. La pâte doit présenter une température finale située entre 21°C et 22°C, ce qui est crucial pour garantir une bonne maniabilité lors du façonnage.

Étape 4 : Façonnage

Dès que la pâte atteint la texture et la température souhaitées, elle est transférée vers la mouleuse rotative. Cet équipement permet de façonner la pâte de manière continue, en lui donnant les formes et motifs spécifiques aux produits fabriqués.

L'observation de terrain menée dans la salle de préparation de la pâte a révélé plusieurs dysfonctionnements impactant potentiellement la qualité des produits finis et la sécurité des aliments. Cette analyse met en lumière les points faibles à corriger ainsi que les aspects positifs à renforcer. Cela est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Analyse des points faibles à corriger et les aspects positifs à renforcer.

Les dysfonctionnements observés dans la salle de préparation de la pâte	Points positifs observés dans la salle de préparation de la pâte
<ul style="list-style-type: none"> • Supports inadaptés • Absence de gants, des bavettes 	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des étapes de fabrication • Maîtrise des températures • Présence de fiches de suivi • Suivi régulier des contrôles qualité

Afin de garantir l'efficacité, la sécurité et la qualité au sein de la zone de préparation de pâte, il est essentiel de mettre en œuvre une démarche d'organisation rigoureuse. C'est dans cette optique que la méthode des 5S a été appliquée, en vue d'optimiser l'environnement de travail, de réduire les gaspillages et d'assurer une standardisation des bonnes pratiques.

III.6.2. Démarche proposée selon les 5S pour la zone de préparation de pâte

1) Supprimer inutiles : Éliminer l'inutile

La première étape peut être identifiée à un tri, en déterminant ce qui est utile et utilisé, de ce qui ne l'est pas

En effet, il a été observé que certaines palettes en bois sont utilisées comme supports pour les bidons de l'eau et de miel.

Toutefois, ces palettes présentent des risques sanitaires majeurs, car le bois est un matériau difficile à nettoyer et susceptible d'accumuler des résidus alimentaires et de l'humidité, créant ainsi des conditions favorables à la prolifération de micro-organismes. Afin de garantir des conditions d'hygiène optimales, il est impératif de remplacer ces palettes en bois par des palettes en plastique alimentaire ou par des tables en inox. Ce remplacement permet non seulement d'assurer un nettoyage facile et une désinfection efficace, mais il réduit également les risques de contamination croisée.

Ce tri sélectif vise à éliminer les éléments à risque, à adapter l'environnement de travail aux exigences du secteur alimentaire

2) Ranger : Organiser l'espace de manière fonctionnelle

Une fois le tri réalisé, l'étape Seiton consiste à organiser de manière optimale l'espace de travail pour gagner en efficacité et en propreté.

Dans la zone de préparation de la pâte, la réorganisation s'appuie sur les éléments conservés à l'issue du tri, notamment la table alimentaire nouvellement installée à la place de l'ancienne palette. Il est recommandé de créer un espace bien défini sur cette table pour le stockage des bidons de miel et d'eau, afin d'éviter toute dispersion ou encombrement inutile. Des séparateurs ou des marquages visuels peuvent être utilisés pour identifier l'emplacement exact de la table

En parallèle, les sachets de recettes doivent être rangés et étiquetés avec la date et la dénomination dans un espace distinct, idéalement à proximité immédiate des pétrins, pour permettre aux opérateurs d'y accéder rapidement sans quitter leur poste. Un chariot pourrait convenir, à condition qu'il soit facilement nettoyable.

3) Nettoyer

L'étape nettoyer consiste à instaurer un environnement propre et sain à travers un nettoyage rigoureux et régulier, qui vise à prévenir les contaminations et à détecter les anomalies.

Dans la zone de préparation de la pâte, le nettoyage des pétrins est réalisé de manière hebdomadaire, ce qui est suffisant compte tenu du processus de fabrication. Cependant, le nettoyage du sol reste problématique : il est effectué ponctuellement mais non maintenu tout au long de la journée. Or, les manipulations fréquentes d'ingrédients rendent le sol glissant, collant et rapidement souillé, ce qui présente des risques pour l'hygiène comme pour la sécurité du personnel.

Il est donc recommandé d'introduire un nettoyage intermédiaire du sol, à effectuer au moins une fois au cours de la journée. Ce nettoyage régulier permettra de limiter les salissures, d'éviter l'accumulation de résidus et de garantir une surface de travail saine.

Un planning de nettoyage clair et visible doit être établi, avec la répartition des responsabilités entre les membres de l'équipe.

En complément, les outils de nettoyage doivent être propres, désinfectés et rangés dans un espace identifié, idéalement dans un support mural ou une armoire fermée.

Cette étape permet de renforcer la rigueur au quotidien, tout en sensibilisant les opérateurs à la propreté comme valeur fondamentale du poste de travail.

Ce plan décrit les fréquences, méthodes et responsabilités liées au nettoyage des équipements et surfaces de la zone de préparation de la pâte.

Tableau 13 : Plan de nettoyage de la salle de préparation pâte.

Élément à nettoyer	Fréquence	Produit utilisé	Méthode de nettoyage	Responsable	Remarques
Sol	2 fois par jour	Détergent alimentaire + eau chaude	Balayage, lavage manuel	Opérateur affecté	Insister sur les zones autour des pétrins et table
Pétrins	1 fois par semaine (Jeudi)	Détergent spécifique inox	Démontage partiel, lavage, brossage, rinçage	Opérateur	Vérification par superviseur après nettoyage
Bidons d'eau et graisse	1 fois par jour	Détergent alimentaire	Lavage manuel, rinçage abondant, séchage complet	Opérateur affecté	Ne jamais laisser d'eau stagnante à l'intérieur, bien sécher
Palette utilisée pour les sachets de recettes	1 fois par mois (ou dès qu'elle est sale)	Chiffon humide / désinfectant	Dépoussiérage, essuyage si nécessaire	Opérateur utilisateur	

(Crée par nous-mêmes)

Dans le cadre du nettoyage, l'hygiène personnelle du personnel doit être rigoureusement respectée. Il est impératif de mettre à disposition du gel hydroalcoolique pour la désinfection régulière des mains. De plus, le port d'équipements de protection est obligatoire : une charlotte pour couvrir les cheveux, ainsi que des blouses propres adaptées à l'environnement de travail.

Il est également strictement interdit de toucher son visage ou son téléphone pendant la manipulation des matières premières, afin d'éviter toute contamination croisée.

Ces mesures visent à limiter tout risque de contamination lors de la manipulation des matières premières.

4) Standardiser

Afin d'assurer la continuité et l'efficacité des actions entreprises dans les étapes précédentes (tri, rangement, nettoyage), il est essentiel de mettre en place une standardisation rigoureuse.

Cette étape consiste à formaliser les bonnes pratiques sous forme de supports visuels, de procédures écrites et de fiches de suivi. Dans la zone de préparation de la pâte, cela se traduit par l'affichage de plans de zonage, de consignes d'hygiène, de procédures de nettoyage et de fiches de rangement.

L'objectif est de garantir que tous les opérateurs appliquent les mêmes méthodes de manière constante, quel que soit le jour ou l'équipe en place.

Les emplacements des matières (bidons de miel, d'eau, sachets de recettes) sont identifiés et fixés visuellement pour éviter toute confusion ou dérive.

➤ Vérification des fiches se suivies

Tableau 14: Fiche de contrôle des températures.

Heure	Température MGV	Température eau	Température écrémage	Température la pate	Température ambiante

(Crée par nous-mêmes)

Pour renforcer cette standardisation, deux check-lists ont été mises en place :

Une check-list des bonnes pratiques d’hygiène, visant à garantir que chaque opérateur respecte les exigences en matière d’hygiène personnelle et collective.

Tableau 15: Check-list des bonnes pratiques d’hygiène de la zone de préparation pâte.

Bonne pratique d’hygiène	Notes	Observation
Personnel porte tenue réglementaire selon les standards visuel		
Personne respect les standards réglementaires de l’entreprise (téléphone, bijoux, ...)		
La zone est propre et bien ranger		
Les équipements de préparation sont propres		
Personnel respect les protocoles de préparation		
Absence des produits non conforme dans la salle		

(Crée par nous-mêmes)

Une check-list de nettoyage, permettant de vérifier que les opérations de propreté sont réalisées selon une fréquence définie et couvrent l’ensemble des surfaces critiques.

Tableau 16: Check-list de nettoyage de la zone de préparation pâte.

Salle / endroit	Description	Résultats		Remarque
		C	NC	
Préparation pate	Les surfaces internes et externes des machines (pétrins)			
	Propreté visuelle des : murs, sols et portes			
	Table, charriot et outils de préparations			

	Bacs de transfert de pâte			
--	---------------------------	--	--	--

III.7. Zone de Préparation crème

III.7.1. Présentation de la salle de préparation crème

La fabrication des biscuits comprend plusieurs phases clés, parmi lesquelles la préparation de la crème de fourrage occupe une place importante. Cette étape vise à élaborer une garniture homogène, onctueuse et conforme aux exigences de qualité du produit fini.

Avant le début du mélange, une phase de préfiltration des poudres est réalisée : le cacao et le sucre glace sont tamisés à l'aide de tamis spécifiques, propres à chaque ingrédient, afin d'éliminer les agglomérats et garantir une texture fine et régulière. Une fois tamisées, les poudres sont pesées avec précision puis stockées dans des bidons identifiés.

La préparation commence ensuite par le malaxage de la graisse seule, durant environ trois minutes, jusqu'à obtention d'une texture plus souple et crémeuse. Cette étape permet de faciliter l'incorporation homogène des autres ingrédients. On ajoute ensuite successivement le sucre glace, l'amidon, la lécithine, le cacao, le sel et le lactosérum, selon une séquence bien définie, assurant la bonne dispersion des composants dans la phase grasse.

Cette préparation rigoureuse permet d'obtenir une crème de fourrage prête à être utilisée dans l'assemblage des biscuits,

L'observation de terrain menée dans la salle de préparation de la crème a révélé plusieurs dysfonctionnements susceptibles d'impacter la qualité du fourrage et la sécurité alimentaire. Cette analyse met en évidence les points faibles à corriger ainsi que les bonnes pratiques déjà en place. Cela est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 17: Observation et analyse de la salle de préparation de crème.

Irritants et problématiques observés dans la salle de préparation de la crème	Points positifs observés dans la salle de préparation de la crème
Matériaux mal rangés, absence d'étiquetage des matières premières	Présence de fiches de recettes claires pour chaque type de crème
Aucune procédure standardisée pour le rangement des ingrédients	Plan de nettoyage hebdomadaire en place
	Mélangeur nettoyé régulièrement
	Stockage des poudres dans des bidons fermés
	Matières premières de qualité alimentaire bien identifiées

Afin d'améliorer l'organisation, l'hygiène et l'efficacité de la salle de préparation de la crème, la méthode des 5S a été appliquée de manière structurée. Les étapes suivantes détaillent la mise en œuvre progressive de cette méthode, depuis le tri initial jusqu'à la standardisation et au maintien des bonnes pratiques.

III.7.2. Démarche proposée selon les 5S pour la salle de préparation crème

1) Supprimer inutile

Dans la salle de préparation de la crème, l'étape de tri a été essentielle pour éliminer les objets inutiles et libérer de l'espace de travail. Cette action vise à améliorer l'organisation tout en réduisant les risques d'erreur ou de contamination.

Les principales actions réalisées :

- Retrait de deux balances non fonctionnelles, conservées inutilement sur les postes de travail.
- Suppression d'anciennes fiches murales obsolètes, affichées sans mise à jour, risquant d'induire des erreurs dans l'application des recettes ou des procédures.

Ce tri a permis de clarifier l'espace, d'éviter les confusions liées à l'usage de matériel défectueux, et de recentrer la zone sur les éléments réellement utiles à la production.

2) Ranger

Afin de concrétiser l'application de l'étape "Ranger" (Seiton) dans la salle de préparation de la crème, le schéma ci-dessous illustre l'agencement fonctionnel et logique des matières premières et outils essentiels. Chaque élément a été positionné en tenant compte de sa relation directe avec les opérations réalisées, notamment le tamisage, le pesage et le mélange. Cette disposition vise à réduire les déplacements, à faciliter l'accès et à garantir une meilleure fluidité du processus. Les emplacements du cacao, du sucre, de la lécithine, du lactosérum, de l'amidon, ainsi que des sacs et bidons destinés au tamisage y sont clairement identifiés.

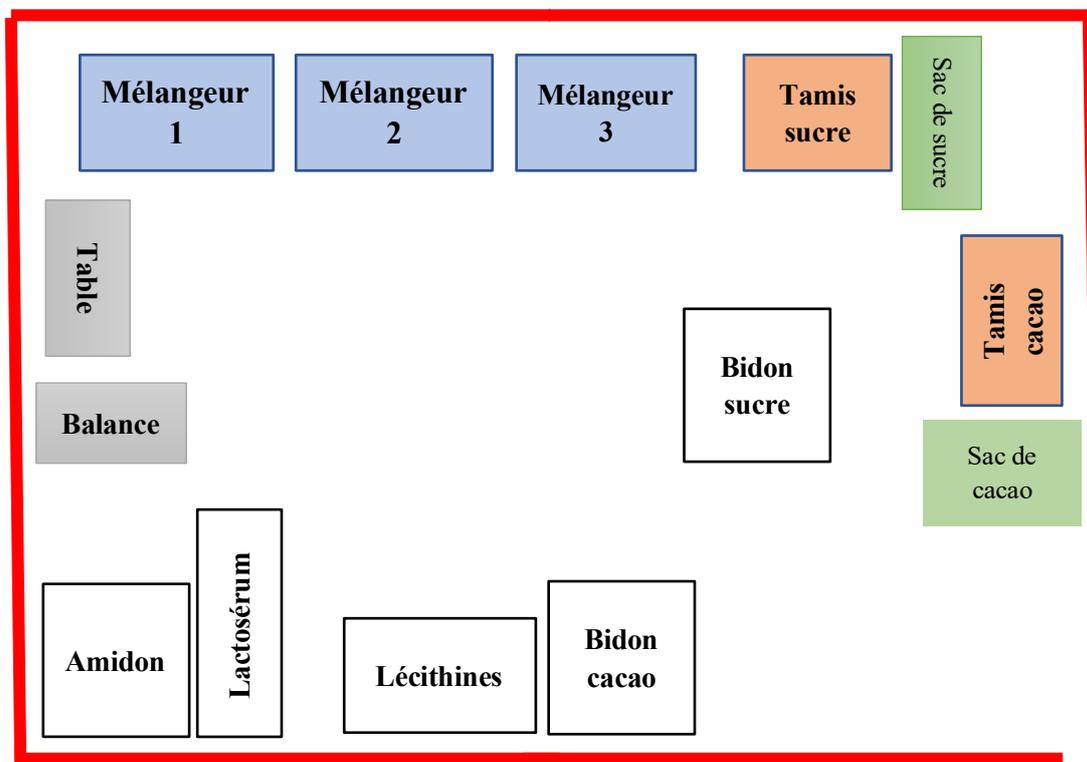


Figure 10: Plan d'organisation des emplacements des matières premières dans la zone de préparation de la crème.

3) Nettoyer :

Afin de maintenir un niveau d’hygiène élevé dans la zone de préparation de la crème, un plan de nettoyage structuré et rigoureux a été mis en place. Ce plan précise les éléments à nettoyer, la fréquence, les méthodes utilisées ainsi que les responsabilités attribuées à chaque opérateur. Il vise à éliminer les salissures visibles et invisibles, à prévenir les risques de contamination croisée, et à assurer la conformité avec les exigences d’hygiène du secteur agroalimentaire.

Le tableau ci-dessous présente de manière détaillée les différentes actions de nettoyage à réaliser dans la zone de préparation de la crème, ainsi que les outils et la fréquence associés à chaque tâche.

Tableau 18: Plan de nettoyage de la zone de préparation de la crème.

Élément à nettoyer	Fréquence	Méthode	Responsable	Matériel utilisé
Sol autour des tamis	Fin de chaque équipe	Balayage + serpillère avec détergent désinfectant	Opérateur de la zone	Balai, serpillère, seau, produit désinfectant
Bidons de sucre et de cacao	Après chaque usage	Lavage extérieur et intérieur + vérification des bouchons	Opérateur	Chiffon, détergent, eau chaude
Tamis (cacao et sucre)	Fin d’équipe	Dépoussiérage	Opérateur de tamisage	Brosse, eau chaude, support de séchage
	Fin de semaine	Brossage, rinçage à l’eau chaude, séchage à l’air		
Mélangeur (cuve et parois)	Fin de semaine	Grattage, lavage à l’eau chaude + désinfection	Opérateur	Racloir, eau chaude, chiffon Désinfectant alimentaire
	Avant changement de lot	Raclette pour éliminer l’excès de crème Chiffon+ eau chaude		

4) Standardiser

Afin d’assurer la **continuité et la rigueur des pratiques** dans la zone de préparation de la crème, plusieurs outils visuels et supports de suivi sont proposés pour faciliter l’application des standards au quotidien.

□ Affichage et étiquetage

Il est suggéré de mettre en place un affichage clair pour identifier facilement Les différentes zones des matières. Cette visualisation permet de réduire les erreurs de manipulation et d'assurer un rangement cohérent et pérenne.

□ Check-list de nettoyage

Afin de garantir la rigueur des actions quotidiennes et d’assurer le maintien des standards d’hygiène et d’organisation, une check-list simple et efficace est proposée pour encadrer les opérations de nettoyage dans la zone de préparation

Tableau 19: Check-list de nettoyage de zone de préparation de la crème.

Salle / endroit	Description	Résultats		Remarque
Préparation crème	Propreté interne et externe des mélangeurs			
	Outils de préparations			
	Les tamis de sucre et cacao			
	Bacs de transfert de crème			
	Évacuation des déchets et poubelle			

(Crée par nous-mêmes)

□ Check-list des bonnes pratiques d’hygiène

Dans le but de renforcer la discipline hygiénique et de limiter les risques de contamination, une **check-list des bonnes pratiques d'hygiène** est également proposée. Elle sert de référence quotidienne pour le personnel en zone de préparation.

Tableau 20 : Check-list des BPH de zone de préparation de la crème

Bonne pratique d'hygiène	Notes	Observation
Personnel porte tenue réglementaire selon les standards visuel		
Personne respect les standards réglementaires de l'entreprise (téléphone, bijoux, ...)		
La zone est propre et bien ranger (chaque matière a sa place)		
Les équipements de préparation sont propres		
Personnel respect les protocoles de préparation		
Absence des produits non conforme dans la salle		

(Crée par nous-mêmes)

III.8. Zone de conditionnement

III.8.1. Présentation de la zon de conditionnement

La zone de conditionnement est l'espace dédié à la mise en emballage des produits finis après la phase de production. Elle comprend plusieurs postes de travail où les biscuits sont pesés, emballés, étiquetés, puis disposés dans des cartons pour l'expédition. Cette zone doit répondre à des exigences strictes en matière d'hygiène, de traçabilité et d'organisation, afin d'éviter toute contamination et de garantir la qualité du produit jusqu'à sa livraison.

Le processus de fabrication des biscuits débute par l'étape de la cuisson, réalisée dans quatre fours successifs, chacun avec une température et une fonction bien définie. Le **premier four**, chauffé à **170°C**, amorce la cuisson de la pâte et permet le début du développement du biscuit. Le deuxième four, à **245°C**, poursuit ce développement en assurant la levée complète du produit. Ces deux premières zones sont essentielles pour structurer la forme et la texture initiale du biscuit.

Ensuite, le troisième four, réglé à **244°C**, joue un rôle crucial dans la finition : il donne au biscuit son aspect final, en assurant le croustillant et la consistance attendue. Enfin, le quatrième four, à une température de **214°C**, permet la caramélisation du produit. Cette dernière étape de cuisson est responsable de la coloration dorée et de la saveur caractéristique des biscuits. Une fois sortis du four, les biscuits sont laissés à refroidir naturellement afin d'éviter toute déformation ou altération lors des étapes suivantes.

Après refroidissement, les biscuits passent à l'étape du fourrage. Une crème est déposée sur une pièce inférieure, puis celle-ci est jumelée à une pièce supérieure pour former le biscuit complet. Cette étape est réalisée mécaniquement, garantissant un dosage régulier et une production homogène.

Enfin, les biscuits fourrés sont dirigés vers la zone de conditionnement, qui est automatisée. Les biscuits sont enveloppés par un film plastique OPP (polypropylène) à l'aide d'une machine enveloppeuse. L'impression de la date de fabrication péremption et numéro de lot est intégrée à cette machine pour assurer la traçabilité. Une fois emballés, les paquets de biscuits sont récupérés manuellement par les opérateurs, puis rangés dans des caisses en carton et scotcher les cartons puis le mettre dans des palettes pour leur expédition ou stockage.

L'observation réalisée dans la zone de conditionnement a permis d'identifier plusieurs dysfonctionnements susceptibles de nuire à la qualité du produit fini, à la sécurité alimentaire ainsi qu'à l'efficacité du processus de conditionnement. Cette analyse met en lumière à la fois les points à améliorer et les bonnes pratiques déjà en place, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 21: Observation et analyse de la zone de conditionnement.

Les dysfonctionnement observés dans la salle de préparation de la crème	Points positifs observés dans la salle de préparation de la crème
Zones de travail non délimitées, mélange des flux (produits finis, déchets, emballages).	Présence de nombreuses fiches (épaisseur, humidité, taux d'évaporation, déchets...) bien tenues
Fiches machines datées de 2016, procédures de tri non standardisées	Plan de nettoyage de la ligne hebdomadaire en place
Absence de bavettes et non-respect des règles d'hygiène personnelle	Séparation rigoureuse des déchets sandwicheuse 1 et 2, traçabilité assurée

(Crée par nous-mêmes)

Afin d'améliorer l'organisation, l'hygiène et l'efficacité de la zone de conditionnement, il est proposé de mettre en œuvre la méthode des 5S de manière progressive et structurée. Les étapes suivantes décrivent l'application de cette méthode, depuis le tri des éléments inutiles jusqu'à la standardisation et la pérennisation des bonnes pratiques.

III.8.2. Démarche proposée selon les 5S pour la zone de conditionnement

1) Supprimer inutiles

L'objectif de cette étape est d'éliminer tous les éléments qui ne sont pas nécessaires à l'activité quotidienne. Dans la zone de conditionnement, cela inclut le retrait des cartons usagés, des outils non utilisés, ainsi que la suppression des affichages obsolètes tels que les fiches murales datant de 2016. Il est également essentiel de trier correctement les déchets, en écartant ceux qui ne sont pas identifiés ou étiquetés. Cette première phase permet de libérer de l'espace et de poser les bases d'un environnement plus clair et sécurisé.

2) Ranger

Après le tri, la deuxième étape de la méthode 5S consiste à organiser de manière optimale l'espace de travail et les outils indispensables à l'activité. Dans la zone de conditionnement, cet

aménagement vise à réduire les déplacements inutiles, à fluidifier les opérations et à prévenir les erreurs de manipulation.

Il est ainsi proposé de mettre en place un zoning visuel de la zone, en identifiant clairement les différents postes de travail (mise en carton, palettisation,). Chaque outil ou consommable utilisé (ex. : rouleaux de scotch, cartons, films OPP, palettes vides) devra être placé à un emplacement fixe, clairement étiqueté et facilement accessible. Des marquages au sol sont également recommandés pour délimiter :

- Les allées de circulation,
- Les emplacements des palettes ou chariots,

Concernant les déchets, il n'est pas nécessaire de créer des zones fixes, mais plutôt d'adopter un système de sacs étiquetés et colorés permettant une traçabilité rapide et visuelle :

- **Sacs verts** : pour les biscuits cassés récupérables (réintégrables dans le processus),
- **Sacs rouges** : pour les déchets non récupérables (ex. : chutes tombées au sol, souillées),
- **Sacs jaunes** : pour les Mandrins et l'OPP vide.

Tableau 22: Tableau de classement des déchets.

Sacs rouges	Sacs vert	Sac jaune
Déchets de biscuit de tapis Crème	Déchets récupérables : Sandwicheuse 01 Sandwicheuse 02	Mandrin OPP vide

3) Nettoyer

L'étape Seiso vise à assurer une propreté constante dans la zone de conditionnement, aussi bien au niveau des équipements que des postes de travail. Le nettoyage régulier permet non seulement de garantir un environnement hygiénique conforme aux exigences de sécurité alimentaire, mais aussi de prévenir les défaillances techniques et d'améliorer les conditions de travail.

Pour encadrer cette démarche, une fiche de procédure de nettoyage a été élaborée, précisant les éléments à nettoyer, la fréquence, les méthodes à utiliser et les personnes responsables.

Tableau 23: Plan de nettoyage de la zone de conditionnement.

Élément à nettoyer	Fréquence	Responsable	Méthode / produit utilisé
Tapis convoyeurs (entrée/sortie)	Hebdomadaire (chaque jeudi)	Opérateur	Désinfectant alimentaire
Sols autour des machines	Fin de journée	Agent de nettoyage	Serpillière, détergent sol industriel
Élimination des déchets	Fin de journée	Opérateur / Hygiène	Les déchets sont pesés avant élimination : les non récupérables sont jetés, tandis que les récupérables sont dirigés vers le broyage.
Palettes	15 jours	Opérateur	Dépoussiérage

(Crée par nous-même)

➤ **Hygiène et nettoyage personnel des opérateurs**

Il est essentiel de rappeler que le nettoyage personnel des opérateurs constitue une barrière primaire contre la contamination. Avant d'accéder à la zone de conditionnement, chaque opérateur doit suivre une procédure stricte comprenant : le lavage des mains avec savon désinfectant, le port d'une tenue de travail propre et dédiée, une charlotte couvrant entièrement les cheveux, des gants à usage unique

Étant donné que le nombre d'opérateurs est important dans cette zone, ces règles doivent être strictement contrôlées afin de garantir l'hygiène collective. Il est donc recommandé de mettre en place un point de contrôle à l'entrée de la zone, ainsi que des affiches rappelant les étapes d'hygiène obligatoire dans les vestiaires

4) Standardiser

Cette phase vise principalement à maintenir et pérenniser les actions mises en place lors des trois premières étapes. Il s’agit d’instaurer une discipline quotidienne où le respect des règles devient une habitude, garantissant ainsi que la zone reste constamment en ordre et propre.

Pour soutenir cette démarche, des check-lists ont été élaborées afin d’assurer un suivi rigoureux du nettoyage de la zone,

Par ailleurs, une fiche de suivi des déchets et de leur quantité a également été mise en place afin de mieux gérer les flux de rebuts, d’optimiser leur tri et de réduire les pertes.

Tableau 24: Check-list pour nettoyage de la zone de conditionnement.

Salle / endroit	Description	Résultats		Remarque
		C	NC	
Conditionnement	Propreté visuelle (mur, sol, porte)			
	Tapis de refroidissement			
	Tapis classeur			
	Évacuation des déchets et poubelle			
Four	Surface externe de four			
	Propreté de couloire			

(Crée par nous-même)

Tableau 25: Tableau pour le classement des déchets.

Déchets	Récupérable	Non récupérable	Quantité
Déchets de tapis		×	
Crème	×	×	
Sandwicheuse 01	×		
Sandwicheuse 02	×		
OPP vide		×	

III.9. Suivi et pérennisation des actions 5S

Après la mise en œuvre des plans d'action dans toutes les zones de production (magasin, salle de préparation, préparation pâte, préparation crème, et conditionnement), l'étape cruciale de suivi doit être engagée pour garantir la pérennité des améliorations obtenues. Cette phase consiste à instaurer des procédures régulières de contrôle, de mesure et d'évaluation des résultats, afin de s'assurer que les bonnes pratiques soient respectées sur le long terme.

Les objectifs principaux de cette étape sont :

- Maintenir un environnement de travail propre, ordonné et sécurisé, conforme aux exigences de la méthode 5S,
- Assurer la continuité des gains en efficacité, qualité et sécurité alimentaire,
- Détecter rapidement tout écart ou dysfonctionnement pour mettre en place des actions correctives,
- Impliquer l'ensemble du personnel dans un processus d'amélioration continue durable.

Pour cela, il est recommandé de mettre en place des outils et procédures de suivi, tels que :

- Des contrôles réalisés par des responsables formés à la méthode 5S,
- La tenue de réunions d'équipes pour partager les résultats, valoriser les bonnes pratiques et discuter des points à améliorer,
- Des formations de remise à niveau ponctuelles afin de maintenir la motivation et la compréhension de tous

Chapitre IV :

Résultats et discussion

Ce chapitre est consacré à la partie pratique de notre étude, dont l'objectif est de présenter les résultats prévisionnels liés à la mise en place de la méthode 5S au sein de la Biscuiterie de Chercell. En l'absence d'une application effective, ces résultats sont basés sur l'analyse du diagnostic réalisé, les bonnes pratiques identifiées, ainsi que sur des expériences similaires menées dans le secteur agroalimentaire.

Cette partie se divise en deux parties : la première présente les résultats attendus théoriques. La seconde partie propose une discussion critique en confrontant ces projections avec des exemples concrets issus d'autres entreprises ayant mis en œuvre la démarche 5S, afin d'en valider la pertinence.

IV.1. Résultats du diagnostic

L'évaluation complète de la chaîne de production de la Biscuiterie de Chercell a permis de dresser un état des lieux objectif de l'application des principes de la méthode 5S dans les différentes zones clés de l'atelier. Le score global obtenu est de 18,5 sur 38, soit un taux de conformité de 48,68 %, ce qui met en évidence une application partielle et encore insuffisamment structurée des pratiques 5S.

Le magasin de stockage des matières premières présente une application partielle avec un score de **4,5/9 (50 %)**. Les points positifs concernent la gestion logicielle via le système Silwane ERP et la documentation de traçabilité, mais les faiblesses restent marquées au niveau du zonage physique, de l'affichage, et surtout de l'hygiène, qui souffre de l'absence d'un programme de nettoyage structuré.

Les autres zones évaluées, notamment la salle de préparation des recettes, la zone de préparation de la pâte, la zone de préparation de la crème, et la zone de conditionnement, présentent également des non-conformités importantes, affectant la propreté, l'organisation des équipements, le flux de circulation, ainsi que la gestion des déchets. Ces résultats montrent une marge d'amélioration significative, notamment en matière de standardisation des pratiques et de sensibilisation du personnel.

IV.2. Résultats opérationnels attendus

À la suite du diagnostic approfondi réalisé sur l'ensemble de la chaîne de production de la Biscuiterie de Cherchell, un plan d'action structuré a été conçu selon les principes de la méthode 5S. Toutefois, en raison de l'absence d'un engagement formel de la direction pour la mise en œuvre concrète de cette démarche, les résultats présentés ici sont de nature prévisionnelle et théorique, fondés sur les constats de terrain, les bonnes pratiques identifiées et les expériences similaires documentées dans le secteur agroalimentaire.

En se basant sur le taux de conformité 5S initial (48,68 %), il est raisonnable de projeter, en cas d'application rigoureuse du plan d'action proposé, une amélioration progressive vers un **taux supérieur à 80 %**, à condition que les cinq étapes du 5S soient appliquées de manière cohérente et durable.

L'application de la méthode 5S dans l'environnement de production de la Biscuiterie de Cherchell devrait produire des effets concrets et mesurables à plusieurs niveaux. Les conditions d'hygiène seront améliorées par la mise en place de routines de nettoyage, fréquentes et documentées. L'organisation des zones de travail permettra de réduire les déplacements inutiles, diminuant ainsi le temps perdu et les risques d'accident. Par ailleurs, la standardisation des documents) renforcera la traçabilité. Enfin, un environnement de travail plus propre, plus clair et mieux organisé aura un impact positif sur la motivation du personnel.

Pour mieux synthétiser ces résultats attendus, le tableau suivant présente les principaux domaines d'amélioration :

Tableau 26: Résultats attendus par domaine.

Domaine concerné	Résultat attendu
Hygiène	Amélioration de la propreté et réduction des non-conformités
Organisation des postes	Réduction du temps de recherche et de déplacement
Traçabilité	Meilleur suivi documentaire
Motivation du personnel	Hausse de l'implication et de la satisfaction
Déchets	Réduction des déchets produits et meilleure gestion
Rangement	Optimisation des espaces et meilleure organisation visuelle

(Crée par nous)

IV.3. Discussion

Les résultats attendus dans le cadre de l'application de la méthode 5S à la Biscuiterie de Cherchell s'inscrivent dans une logique d'amélioration continue inspirée de nombreuses expériences réussies dans le secteur agroalimentaire et industriel. Bien qu'ils soient pour l'instant de nature prévisionnelle, ces résultats trouvent un appui solide dans des cas documentés, ce qui renforce leur crédibilité et leur faisabilité.

L'efficacité de la méthode 5S a été démontrée dans plusieurs contextes professionnels similaires, renforçant ainsi la pertinence des résultats attendus pour la Biscuiterie de Cherchell. Ces résultats présentent des similitudes directes avec ceux envisagés, notamment en matière de maîtrise des pertes, de meilleure organisation des flux, et d'amélioration des conditions de travail.

Toutefois, la concrétisation de ces résultats ne peut être envisagée sans un minimum d'investissements ciblés, tels que l'aménagement fonctionnel des postes de travail, la mise en place d'une signalisation visuelle claire, l'acquisition d'équipements de nettoyage adaptés, ainsi que la création de supports documentaires et d'outils de suivi. Bien que modérés, ces investissements sont indispensables pour garantir la durabilité et l'efficacité des actions 5S.

Ainsi, même si les résultats présentés pour la Biscuiterie de Cherchell restent prévisionnels en l'absence de mise en œuvre réelle, ils s'appuient sur des exemples concrets et réussis dans des contextes similaires. Leur réalisation dépendra principalement de l'implication réelle de la direction, de l'engagement continu du personnel, mais aussi de la volonté d'allouer les ressources nécessaires, dans une démarche structurée d'amélioration.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'objectif de ce mémoire était d'évaluer l'opportunité d'appliquer la méthode des 5S au sein de la Biscuiterie de Cherchell, dans un contexte où les enjeux d'hygiène, de traçabilité et d'efficacité organisationnelle sont cruciaux pour la compétitivité des entreprises agroalimentaires. La problématique centrale posée était donc la suivante : « Comment la méthode des 5S peut-elle être utilisée comme levier d'amélioration de l'organisation, de l'hygiène et de la performance dans une unité de production de biscuits ? »

Pour y répondre, un diagnostic approfondi a été réalisé dans les principales zones de production (stockage, préparation, fabrication, conditionnement). À travers une analyse selon les cinq piliers des 5S (Trier, Ranger, Nettoyer, Standardiser, Respecter), des dysfonctionnements concrets ont été identifiés : manque de zonage visuel, hygiène partiellement maîtrisée, absence de procédures standards, et non-respect de certaines pratiques de sécurité des aliments. Le score global obtenu de **48,68 % de conformité** met en évidence une application très partielle des bonnes pratiques organisationnelles.

En réponse à ce constat, un plan d'action structuré a été proposé, comprenant des check-lists spécifiques, des procédures de nettoyage, des zonings codés, ainsi qu'une stratégie de sensibilisation du personnel. Même si l'application sur le terrain n'a pas été possible dans le cadre de ce mémoire, les résultats projetés laissent entrevoir une amélioration significative en matière d'ordre, d'efficacité, de confort de travail et de sécurité sanitaire.

Ce travail présente plusieurs forces notables :

- Une démarche méthodologique complète, allant du diagnostic au plan d'amélioration ;
- L'adaptation concrète de la méthode 5S au contexte spécifique d'une biscuiterie algérienne;
- L'intégration des documents opérationnels immédiatement utilisables.

Cependant, certaines limites doivent être soulignées : l'absence d'application réelle sur le terrain empêche toute mesure d'impact à court terme. De plus, la réussite d'un tel projet reste fortement dépendante de l'implication managériale, de la culture d'entreprise et de la disponibilité des ressources humaines et matérielles.

Enfin, ce travail peut servir de point de départ pour des prolongements futurs. Une ouverture concrète serait d'accompagner l'entreprise dans un projet pilote réel, suivi d'un contrôle interne après six mois d'application. Il serait également pertinent d'envisager une intégration progressive d'autres outils visuels a fin de renforcer durablement la démarche qualité

Liste des références

Liste des références

1. **Armand B. et Germain M., (1992)** : Le blé : éléments fondamentaux et transformation, les presses de l'université Laval, 443p. Québec.
2. **Barbier B., Husein Y., Ibrahim N., Robins A., Soubirous D., (2024)**. Application de la méthode 5S en Ingénierie Biomédicale. Ingénierie biomédicale.
3. **Bayo Moriones A., Clegg B., Bello Pintado A., & de Cerio J.M.D. (2010)**. « 5S use in manufacturing plants : contextual factors and impact on operating and performance ». International Journal of Quality & Reliability Management, 27(2), 217-230.
4. **Benkadri S., (2010)**: Contribution à la diversification de l'alimentation pour enfants cœliaque : fabrication de farines- biscuits sans gluten ». PP : 15-16.
5. **Bozec A., (2010)** : Veille sur les différents matériaux d'emballages, IFIP ,2010
6. **BPI Campus (2023)** : Les Pâtes De Base, Les pâtes molles [en ligne]. [Consulté le 1 juin 2025]. url : <https://www.bpi-campus.com/formation/la-patisserie/preparations-de-base/les-pates-de-base/les-pates-molles>
7. **Bryselbout P. et Fabry Y., (1984)** : Guide Technologique de la Confiserie Industrielle, Société d'Édition et de Promotion Agro-alimentaires, Industrielles et Commerciales (SEPAIC), Paris, 653p
8. **Cheblaoui Y et Yahiaten N., (2016)**: Contribution à la diversification de l'alimentation pour l'enfant cœliaque : fabrication de farine-Biscuit sans gluten ». PP :15-16
9. **Cheftel J-C., Cheftel H. et Besançon P., (1971)** : Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Lavoisier Paris.
10. **Coutouly G et Marcussen L, (1998)** : Biscuits et biotechnologies, Ed Initiative for biotechnology. 29p.
11. **Dagoreau O., Saily A., (2006)**. Méthode 5S en agroalimentaire. EXARIS Info N°7. Sucy-en-Brie, France. 2 Pages
12. **DIALLO , M. (2018, 06 18)**. DÉMARCHE 5S À L'ATELIER BIOMÉDICAL DU CENTRE HOSPITALIER DE COMPIEGNE-NOYON.
13. **Duncan. M, (2001)** : Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry, Woodhead, Cambridge, Angleterre. 2001.
14. **Feillet, (2000)** : Le grain de blé composition et utilisation, INRA, Paris, CODEX07.
15. **Fick Michel, (2016)** : Valorisation du lactosérum, Université de LORRAINE, Mai 2016
16. **Haoua R. et Tingali R., (2007)** : Essai d'incorporation de lactosérum en poudre en poudre dans la fabrication du biscuit type " Petit BIMO ", 35 p.
17. **Heymans, B. (2015)**. « Lean manufacturing and the food industry ». Journal of Technology Management & Innovation, 10(3), 120-30.

Liste des références

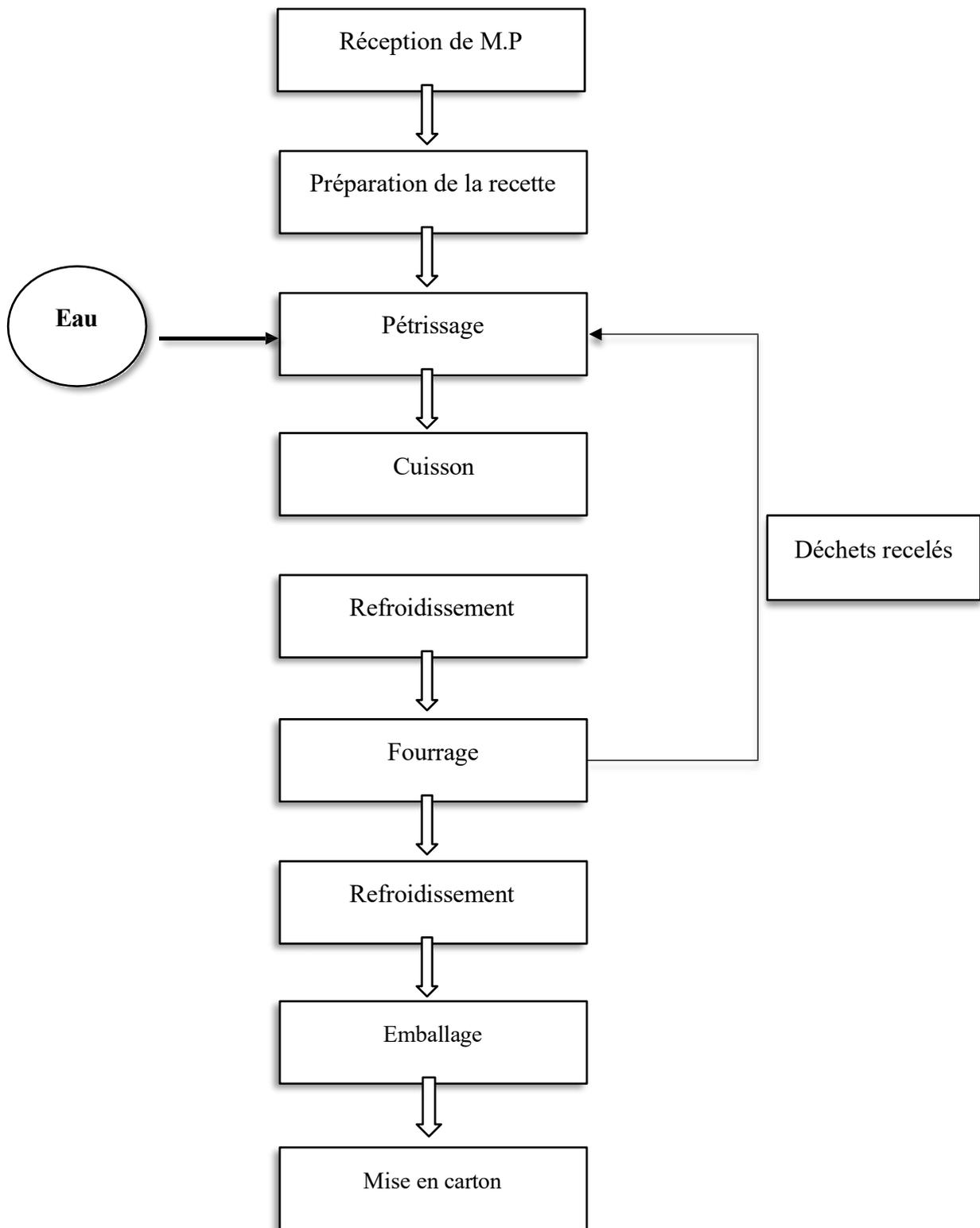
18. **Hohmann C., (2006).** Guide pratique des 5S pour les managers et les encadrants. 2^e édition.. Éditions d'Organisation. Paris, France.
19. **Karandagoda W., Hasegawa T., (2013).** Changement de management pour l'hôpital. Deuxième Édition. JICA. Tokyo, Japon
20. **Kheradia A.M., Smith D., (2021).** Mise en œuvre des 5S dans l'industrie agroalimentaire. Vikan A/S. 13p
21. **Kiger J.G, Kiger J.L, (1968) :** Techniques modernes de la biscuiterie pâtisserie - boulangerie industrielles et artisanales et des produits de régime – TOME II, DUNOD, PARIS, 1968
22. **Labuza T.P.et Dugan L.R. Jr (1971) :** Kinetics of lipid oxidation in foods, Département des sciences et industries alimentaires. Université du Minnesota, États-Unis.
23. **LeBrasseur Y., (2023) :** Méthode 5S : comment l'implanter et la pérenniser dans votre usine [en ligne] 02/02/2023, [consulté le : 25/05/2025], url : <https://blog.proactioninternational.com/fr/lean-management-implantation-5s>
24. **Lopes R.B., Freitas F., Sousa I. (2015).** Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries. Journal of technology management & innovation. 10. 120-130.
25. **Maache-Rezzoug Z., Bouvier J.M., Alla K. et Patras C. (1998) :** Effect of Principal Ingredients on Rheological Behaviour of Biscuit Dough and on Quality of Biscuits, journal of final engineering, 1998.
26. **Michel [en ligne], (2022) :** Kourabias arméniens (Kourabies), url : <https://bricetbaklava.ch/2019/06/khourabias-armeniens-kourabies.html> (Consulté le 1 juin 2025)
27. **Meilleur du Chef (2023) :** Pâte à crêpes [en ligne]. [Consulté le 1 juin 2025]. url : <https://www.meilleurduchef.com/fr/recette/pate-crepes.html>
28. **Nana W.F., Drabo M.K, Capo Chichi J., Agueh V. (2014).** Evaluation de la mise en œuvre de la stratégie « 5S-Kaizen-management total de la qualité » a` l'hôpital de zone de Ouidah au Bénin. Revue d'épidémiologie et de Santé Publique 63 (2015) 29–34. Elsevier Masson. P30
29. **Nesbitt, A. e. (2009).** Food Safety Practices in the Food Industry. Journal of Food Protection.
30. **Redjem et Derghal, (2016) :** Contribution à la formulation d'un biscuit à base de caroube de caroube et lactosérum.
31. **Sofia, (2016) :** Processus de fabrication des biscuits et gaufrettes.

Liste des références

32. Soulianc L et Remy S., (2010) : Travaux sur les lipides et le goût.
33. Tahasin, T.A., Gupta, H.S., & Tuli, N.T. (2021). Analyzing the impact of 5S implementation in the manufacturing department: a case study. *International journal of research in industrial engineering*, 10(4), 286-294.

Annexes

Annexe N°1: Diagramme de fabrication de biscuit Cherchell



(Crée par nous)

Les Annexes

Annexe N°2 : Check liste de nettoyage

	Nouvelle Biscuiterie Cherchell
Check liste de nettoyage et désinfection « sandwich »	

Date : ... / ... / 2025

Heure :

équipe :

Salle / endroit	Description	Résultats		Remarque
		C	NC	
Préparation pâte	Les surfaces internes et externes des machines (pétrins)			
	Propreté visuelle des : murs, sols et portes			
	Table, charriot et outils de préparations			
	Bacs de transfert de pâte			
Préparation crème	Propreté interne et externe des mélangeurs			
	Outils de préparations			
	Les filtres de sucre et cacao			
	Bacs de transfert de crème			
	Évacuation des déchets et poubelle			
Conditionnement	Propreté visuelle (mur, sol, porte)			
	Tapis de refroidissement			
	Tapis classeur			
	Évacuation des déchets et poubelle			
Four	Surface externe de four			
	Propreté de couloire			