



HAL
open science

Amélioration et optimisation d'un atelier de fabrication : service production et qualité

Fanny Massé

► **To cite this version:**

Fanny Massé. Amélioration et optimisation d'un atelier de fabrication : service production et qualité. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2024. dumas-04916072

HAL Id: dumas-04916072

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04916072v1>

Submitted on 28 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Amélioration et optimisation d'un
atelier de fabrication**
Service production et qualité

MASSÉ Fanny
Promotion 2021 - 2024

MEMOIRE INGENIEUR ONIRIS VETAGROBIO



Membres du jury de soutenance :
HAVET Michel, Tuteur de stage
MAHJOURB Sonia, Enseignant référent
KORBEL Émilie, Responsable projet

Tables des figures

Figure 1 : Recettes Kignon sucrées	9
Figure 2 : Recettes Kignon Salées.....	9
Figure 3 : Recette Et Tok !	10
Figure 4 : Schéma de la démarche de la Biscuiterie Handi-Gaspi.....	12
Figure 5 : Pains précuits Biofournil à leur réception	13
Figure 6 : Histogramme des temps d'étapes moyens réels bruts et temps théoriques de production.....	23
Figure 7 : Histogramme des temps d'étapes moyens bruts, nets et théoriques de production .	24
Figure 8 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de pesée des MP	25
Figure 9 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de formage des biscuits	27
Figure 10 : Graphique explicatif du TRG et du TRS [7]	30
Figure 11 : Papier bulle kraft.....	39
Figure 12 : Proposition de papier de calage alimentaire n°1.....	40
Figure 13 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de formage des biscuits n°2	42
Figure 14 : Image du dépôt des biscuits sur la plaque de cuisson en silicone par la dresseuse	43
Figure 15 : Proposition de papier de calage alimentaire n°3.....	46
Figure 16 : Tests d'étiquettes d'inviolabilité.....	47

Liste des sigles utilisés

CCP : Critical Control Point

CSE : Comité Social et Économique

DDM : Date de Durée Minimale

DM : Détecteur de métaux

DDPP : Direction Départementale de la Protection des Populations

ESAT : Établissements et Services d'Aide par le Travail

ETP : Ecological Transparent Paper

GMS : Grandes et Moyennes Surfaces

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point

MP : Matière Première

NC : Non-conformité

RHF : Restauration Hors Foyers

R&D : Recherche et Développement

Liste des abréviations

Bio : Biologique

Végan : Véganisme

Tables des figures	2
Liste des sigles utilisés	3
Liste des abréviations	3
Introduction	6
1. La biscuiterie Handi-Gaspi, les objectifs innovants d’une entreprise engagée	7
1.1. L’histoire de la biscuiterie	7
1.2. L’organisation de la biscuiterie.....	7
1.3. Kignon et Et Tok !, les deux marques de la biscuiterie	8
1.3.1. Marché cible et gammes Kignon.....	8
1.3.2. Marché cible et gammes Et Tok !	10
1.4. Les objectifs et projets à venir de la biscuiterie.....	10
2. Déroulement de la fabrication des biscuits	12
3. Actions mises en place pour atteindre les objectifs de la Biscuiterie.....	16
3.1. Mise en place de la gamme non bio	16
3.1.1. Problématiques et freins actuels	16
3.1.2. Zone de stockage de matières premières optimale.....	17
3.1.2.1. Visualisation de la zone de stockage des matières premières	17
3.1.2.2. Amélioration de l’organisation de la zone de stockage.....	18
3.1.2.3. Mise en place de procédures adaptées.....	19
3.2. Amélioration et optimisation de la production des biscuits	19
3.2.1. Constatations des problématiques au cours de la production qui freinent l’atteinte des objectifs.....	20
3.2.1.1. Les goulots d’étranglement	20
3.2.1.2. Les temps d’arrêt et sous-cadence.....	22
3.2.1.3. Impact sur le TRG et sur le TRS	30
3.2.2. Les solutions proposées.....	31
3.2.2.1. Fluidifier le process de fabrication.....	31
3.2.2.2. Nouvelle organisation du système de production	32
3.2.2.3. Nouvel aménagement de la zone de fabrication.....	33
3.3. Amélioration du service qualité de la Biscuiterie	34

3.3.1. Expositions des différentes problématiques.....	34
3.3.1.1. La marche en avant	34
3.3.1.2. Assurer la qualité des biscuits auprès des clients.....	36
3.3.1.2.1. Transport en format vrac.....	36
3.3.1.2.2. Conformité de l'utilisation des seaux	36
3.3.1.3. Assurer un système de documents qui permet de garantir le suivi qualité de la biscuiterie	37
3.3.2. Les solutions proposées.....	38
3.3.2.1. Optimisation du flux de matières en zone de fabrication.....	38
3.3.2.2. Amélioration de la qualité lors du transport.....	38
3.3.2.3. Isolation des biscuits du seau	40
3.3.2.4. Mises à jour et création des documents qualifiés	41
4. Résultats obtenus, améliorations observées et perceptives d'avenir	41
4.1. Validation et premier lancement des productions de la gamme Et Tok ! en conventionnel	41
4.2. Résultats obtenus suite aux actions mises en place de l'optimisation de la production et solutions d'avenir	42
4.2.1. Diminution des temps d'arrêt.....	42
4.2.2. Achats de nouvelles machines et adaptations de l'environnement à celles-ci	44
4.3. Amélioration de la qualité	45
4.3.1. Adaptation de la marche en avant	45
4.3.2. Amélioration qualité du transport des biscuits en format vrac.....	45
4.3.3. Conformité de la migration des composés des seaux.....	47
4.3.4. Amélioration de la gestion documentaire du service qualité	47
Conclusion.....	48
Bibliographie.....	49
Annexe	50

Introduction

Avec une moyenne de 10 millions de tonnes de produits alimentaires jetés par an en France, le gaspillage alimentaire est une problématique à triple enjeu. Environnemental, car gaspiller de la nourriture, c'est également gaspiller toutes les ressources nécessaires à sa production, de sa culture à sa consommation. Éthique et social, connaissant la crise alimentaire mondiale et sachant que seul à l'échelle de la France, 1 personne sur 10 peine actuellement à se nourrir. Économique, avec une perte moyenne de 159 euros par personne seulement pour les ménages. Le gaspillage alimentaire n'est pas une fatalité et à l'heure où les enjeux environnementaux sont une problématique qui touche l'ensemble de la population mondiale, il est impératif de mettre en place des solutions durables. À l'évidence l'industrie agroalimentaire, représentant 21 % de ces pertes, est un acteur clé qui peut modifier la tendance [1].

Face à l'inquiétude croissante concernant le gaspillage alimentaire, les trois fondatrices de la Biscuiterie Handi-Gaspi ont eu l'idée de créer cette entreprise ambitieuse qui contribue à changer le monde de l'agroalimentaire. Conscientes de l'importance de réduire les pertes et de protéger les ressources naturelles, l'entreprise a opté pour une approche novatrice en utilisant des co-produits ainsi que des invendus alimentaires, pour confectionner ses recettes. Mais c'est aussi dans une démarche inclusive que la biscuiterie Handi-Gaspi aspire à s'étendre de façon intelligente basée sur un modèle d'essaimage, tout en produisant des biscuits écologiques, qualitatifs et solidaires !

Dans le cadre de ce projet d'expansion où ma mission se porte, l'objectif de ce stage est **d'optimiser le premier atelier de production de la Biscuiterie Handi-Gaspi en vue de dupliquer le modèle dans d'autres régions de France**. Mon but est donc d'accompagner l'entreprise à atteindre ses objectifs de production, d'améliorer la gestion documentaire et de résoudre certaines problématiques du service qualité.

Afin de mieux comprendre les objectifs de la Biscuiterie Handi-Gaspi, la première partie décrira l'histoire de cette entreprise innovante. Le déroulement de la fabrication des biscuits sera expliqué dans une deuxième partie. Puis, seront expliquées les actions mises en place pour atteindre les visées de l'entreprise. Enfin, les résultats de ces actions seront établis dans une dernière partie ainsi que les perspectives d'avenir de l'entreprise.

1. La biscuiterie Handi-Gaspi, les objectifs innovants d'une entreprise engagée

1.1. L'histoire de la biscuiterie

La biscuiterie Handi-Gaspi a été créée en 2021 par Alix Guyot, Louise Doulliet et Katia Tardy. Les trois ingénieures agroalimentaires ayant chacune travaillé pour des industriels, ont pris conscience de l'impact du gaspillage alimentaire. Elles se sont rencontrées dans un projet solidaire et anti-gaspillage en tant qu'employées d'une association dédiée à l'insertion professionnelle des personnes en situation de handicap.

Alors, en janvier 2021, à la fin de leurs contrats respectifs, elles décident de se lancer dans une nouvelle aventure en s'associant pour lancer leur propre entreprise, la biscuiterie Handi-Gaspi. Elles choisissent donc pour débiter, de se concentrer sur les invendus de pain après avoir constaté que 50 000 tonnes de pains sont jetées dans les boulangeries françaises chaque année, équivalent à 65 millions de m³ d'eau [1]. Elles remarquent également que le taux de chômage des personnes en situation de handicap est deux fois plus élevé que la moyenne nationale, avec un taux de chômage de 18% contre 8,5% pour la population globale [2]. De plus, les ESAT peinent à pérenniser et à trouver des activités épanouissantes pour leurs bénéficiaires. Les trois fondatrices décident alors d'implanter leur usine au sein d'un ESAT (Établissement ou Service d'Aide par le Travail) pour rendre le projet le plus inclusif.

Alix Guyot, spécialisée en Qualité et R&D, Louise Doulliet, experte en Production et Process et Katia Tardy, qualifiée en Commerce et Marketing, partagent les mêmes valeurs et ambitions pour le monde de l'industrie : la lutte contre le gaspillage alimentaire, la volonté d'un monde plus inclusif et le désir d'entreprendre. C'est leurs complémentarités, leurs intérêts communs et leur complicité qui les ont incitées à se lancer cette expérience entrepreneuriale créative et solidaire. [3]

1.2. L'organisation de la biscuiterie

La biscuiterie Handi-Gaspi travaillant avec un ESAT a une organisation peu commune aux entreprises agroalimentaires. Elle se constitue des trois co-fondatrices, Alix Guyot, Louise Doulliet et Katia Tardy. Elles ont débuté leur aventure avec l'ESAT Beau Soleil à Savenay qui appartient à Cap^Hlan, Coopérative d'Accompagnement Publique du Handicap en Loire-Atlantique Nord en 2022. À leur début en 2021, elles fabriquaient les biscuits dans la halle technologique de Oniris accompagnées de trois biscuitiers.ières en situation de handicap.

L'équipe Handi-Gaspi s'est agrandie et compte aujourd'hui une dizaine de membres comptant des personnes avec un emploi longue durée, des alternants et des stagiaires de courtes et longues durées (Annexe 1 : Organigramme) répartis sur les deux sites de la biscuiterie. Le site de production à l'ESAT où l'on retrouve le pôle qualité avec Alix Guyot et le pôle production avec Audrey Depoix, responsable production présente à temps plein et Louise Doulliet. Les bureaux à Saint-Herblain sont composés du service communication et commercial à temps plein, ainsi que du service comptabilité à temps partiel. Les fondatrices partagent leur temps entre les bureaux, l'ESAT et leurs déplacements.

Au sein de l'ESAT, une trentaine de travailleurs.euses en situation de handicap mental et psychique ont été formés à la fabrication et au conditionnement des biscuits par les fondatrices. Au quotidien une équipe de dix travailleurs.euses travaille sur la conception des biscuits encadrée par un.e moniteur.rice, qui peut être, Nathalie Angius, Alexandra Chevrier ou Luc Quilmer.

1.3. Kignon et Et Tok !, les deux marques de la biscuiterie

La biscuiterie Handi-Gaspi fabrique et conditionne des biscuits bio à partir d'ingrédients revalorisés. Le pain est le produit le plus majoritairement réemployé dans les recettes. Cependant, les fondatrices aspirent à développer de nouvelles recettes et de nouvelles formulations afin d'augmenter la quantité de co-produits.

1.3.1. Marché cible et gammes Kignon

Kignon est la première marque lancée par la biscuiterie. Au total, neuf recettes bio existent, avec six recettes sucrées et trois recettes salées (figure 1 : Recettes Kignon Sucrées et figure 2 : Recettes Kignon Salées). Ces références sont vendues principalement en magasins spécialisés comme *Biocoop*, *Naturalia...*, et en RHF (Restauration Hors Foyers) et sont également retrouvées en épicerie vrac et épicerie fines, en vente directe sur le site internet Kignon et en vente directe auprès des associations et des CSE (Comité Social et Économique).

L'ensemble des recettes Kignon incluent du pain bio revalorisé mais certaines intègrent également d'autres co-produits. Parmi les références sucrées, la recette Choco-Coco, qui est composée d'huile de coco, initialement destinée à être jetée car le produit ne répond pas aux attentes esthétiques des clients ; la biscuiterie l'utilise en substitut au beurre pour fabriquer une recette végan. Les recettes salées sont constituées de farine de drêche. La drêche est un co-

produit de la fabrication de bière, riche en fibre et en protéine ; elle représente un réel intérêt nutritionnel.



Figure 1 : Recettes Kignon sucrées



Figure 2 : Recettes Kignon Salées

1.3.2. Marché cible et gammes Et Tok !

Et Tok ! est la seconde marque de la biscuiterie. Celle-ci se compose de quatre références vendues en GMS, comme *Carrefour*, *Leclerc*, *Intermarché*... (figure 3 : Recettes Et Tok !). Les recettes Et Tok ! sont similaires au niveau des parfums mais n'ont pas exactement les mêmes compositions. Par exemple dans la recette Citron de Et Tok ! il n'y a pas d'amande contrairement à celle de chez Kignon. Ce sont les mêmes matières premières bio, équitables et nobles qui sont utilisées pour les deux marques. Cependant, étant destinées à différents lieux de ventes et par conséquent correspondant à des attentes budgétaires différentes des clients et des consommateurs, les pourcentages de certains ingrédients ne sont pas identiques.

Alix Guyot, Louise Doulliet et Katia Tardy ont décidé de donner un nom plus générique à Et Tok ! pour développer dans les années à venir, d'autres produits avec différents co-produits (confitures avec des invendus de fruits...), autres que le pain, contrairement à Kignon qui continuera d'évoquer le quignon de pain.



Figure 3 : Recette Et Tok !

1.4. Les objectifs et projets à venir de la biscuiterie

Les trois fondatrices ont de nombreux objectifs ambitieux et innovants pour la biscuiterie.

Leur but principal est de déployer leurs marques en multipliant leurs unités de production anti-gaspillages au sein d'ESAT à travers la France, en favorisant l'approvisionnement et la commercialisation en circuit-court autour de chaque unité, tout en essayant de revaloriser un maximum d'inventus alimentaires, au fort impact social.

Afin que le développement de cette stratégie « d'essaimage » allie unité de marque et production, il est important de construire un modèle initial qui servira de référence pour la construction d'autres unités. L'atelier de fabrication à l'ESAT Beau Soleil étant la première unité de production de la biscuiterie, représente par conséquent le modèle initial.

Cependant, ce premier site de fabrication fonctionne de manière semi-artisanale. En effet, certaines étapes de la fabrication des biscuits se déroulent encore à la main. De plus, lors de leur installation, Alix Guyot, Louise Doulliet et Katia Tardy ont décidé d'une organisation et de stratégies de production qui aujourd'hui, nécessitent d'être retravaillées car celles-ci ne permettent pas une fabrication optimale et ne s'avèrent plus adaptées à certains de leurs futurs projets.

Le but principal de ma mission s'inscrit alors ici : optimiser et améliorer le premier atelier de production de la Biscuiterie Handi-Gaspi en vue de dupliquer ce modèle dans d'autres régions de France.

De cet objectif premier, en découlent plusieurs autres qui se heurtent à différentes problématiques expliquées ci-dessous de manière non exhaustive.

Comme dit précédemment, la biscuiterie a un fonctionnement semi-artisanal. Or, l'entreprise se développe et les demandes des clients augmentent grandement. Ce modèle de production n'est donc plus en capacité de répondre aux attentes des commandes. L'amélioration des cadences et l'optimisation de la production deviennent impératives. Plusieurs problématiques ont été identifiées au cours des étapes de fabrication des biscuits, qui freinent la vitesse de production. Le projet de la biscuiterie consiste à augmenter la cadence production, en passant préalablement par l'analyse des causes de ces différentes problématiques puis la recherche de solutions adaptées aux nouveaux objectifs de production et aux conditions de travail des travailleurs.euses en situations de handicap.

Avec l'optimisation de la production découle également l'amélioration de son organisation. En effet, du fait de certaines limites en termes d'aménagement, une des visées de la biscuiterie est de retravailler la marche en avant pour permettre un meilleur respect des

normes d'hygiène, et de développer son efficacité visant à favoriser l'ergonomie et le rythme lors de l'élaboration des biscuits.

Dans le but principal d'une démarche anti-gaspillage, la biscuiterie aspire à revaloriser un maximum d'invendus alimentaires. Ainsi, la deuxième marque de la biscuiterie, Et Tok !, aujourd'hui en fabrication bio est envisagée par la suite d'être développée en non bio. Cette transition à une gamme conventionnelle amène à se poser certaines questions. Elles concernent l'espace disponible pour accueillir chacune des matières premières non bio, l'organisation du stockage et de la production puissent répondre aux normes qualités et d'hygiène. Mon but ici est alors de préparer la production à la mise en place de ces nouvelles recettes non bio, dans le respect de la législation.

Enfin, avec l'effervescence et la conquête de nouveaux marchés de la biscuiterie, Alix Guyot en charge du service qualité, a eu moins de temps à accorder à la gestion de ce pôle. L'objectif est alors de remettre à jour les documents qualités, d'en créer de nouveaux et de résoudre certaines problématiques décrites par la suite.

Alix Guyot, Louise Doulliet et Katia Tardy ont de grands projets pour la biscuiterie Handi-Gaspi, tous basés sur les mêmes valeurs d'anti-gaspillage, de solidarité et d'innovation.



Figure 4 : Schéma de la démarche de la Biscuiterie Handi-Gaspi

2. Déroulement de la fabrication des biscuits

Afin de mieux comprendre les objectifs et les problématiques rencontrés par la biscuiterie Handi-Gaspi, il est nécessaire d'expliquer comment les biscuits sont fabriqués, voir diagramme de fabrication en Annexe 2 : Diagramme et process de fabrication de la biscuiterie Handi-Gaspi.

Chaque jour, deux équipes de 4 à 5 biscuitiers.ières sont formées et encadrées par 2 à 3 moniteurs.trices. La première équipe travaille dans la zone fabrication, et la seconde dans la partie conditionnement. L'équipe de fabrication et de conditionnement débutent à heure décalée. La fabrication commence à 8h et le conditionnement à 9h. La journée se termine à 17h pour les deux équipes. Une journée de fabrication correspond à la production d'un lot d'une seule recette.

L'identité de la biscuiterie est de fabriquer ses produits à base d'inventus alimentaires directement intégrés à la pâte à biscuit.

Actuellement, le produit majoritairement revalorisé est le pain. Celui-ci représente en moyenne 20 % des ingrédients dans les recettes. Le pain est fourni par Biofournil, une entreprise agroalimentaire spécialisée dans le secteur de la boulangerie, située en région Nantaise. Biofournil fabrique des pains biologiques précuits. Les pains peuvent être déclassés pour différentes raisons : surcuisson, défauts visuels ou esthétiques. Les pains sont alors rachetés à moindre coût au lieu d'être jetés. Ils sont déstockés de chez Biofournil chaque lundi et mercredi et sont livrés à la biscuiterie chaque mardi et jeudi. Différentes catégories de pains sont reçues : *pains complets, au levain, aux graines...* Les produits étant précuits, ils ont besoin d'être conservés entre 4°C et 6°C et doivent être utilisés dans la semaine qui suit leur livraison. À leur arrivée, ils sont broyés puis mis dans des caissons de stockages alimentaires. Ils sont intégrés directement au process de fabrication sinon, ils sont stockés au réfrigérateur. Ceux livrés le jeudi, sont cuits puis stockés afin d'éviter la croissance ou des contaminations microbiologiques durant le week-end. Les pains sont broyés en deux temps avec un cutter.



Figure 5 : Pains précuits Biofournil à leur réception

Les 13 recettes de la biscuiterie sont réalisées en suivant les mêmes étapes de fabrication.

Une fois les matières premières approvisionnées, celles-ci sont pesées puis ajoutées à la cuve du pétrin. Afin que chacun puisse suivre l'avancement de la production, un tableau Velléda décrivant l'ordre et le poids à peser de chaque ingrédient est situé en salle de fabrication. Ainsi dès qu'une nouvelle matière première pesée est mise dans le pétrin, une personne peut valider l'utilisation de celle-ci. Cela facilite la communication et permet d'éviter les erreurs. La durée de cette étape varie en fonction de plusieurs paramètres et des personnes assignées au poste de pesée.

Le pétrissage est divisé en 5 à 6 étapes de pétrissage différentes, avec un ajout de matière première entre chaque. Une fois la pâte à biscuit prête, sa température est relevée puis elle est transvasée dans la trémie de remplissage qui permet d'alimenter la dresseuse, machine qui forme les biscuits. La pâte à biscuit passe en premier à travers deux cylindres ; ils permettent de la lisser et ainsi facilite son passage dans les douilles. Les douilles forment des boudins qui sont coupés par un fil. Dans un même temps, une plaque de cuisson avance sur un tapis. Les biscuits sont déposés sur la plaque au fur et à mesure que celle-ci avance.

Deux formats de biscuits sont produits. Le format « classique », qui représente des biscuits crus de 15 grammes en moyenne et le format « bord de tasse », pour une masse de biscuits crus de 6 grammes. En fonction de la taille de biscuits sélectionnée, le nombre de produits déposés sur les plaques de cuisson est modifié. Une plaque de format « classique » est composée de 54 biscuits (6 lignes et 9 colonnes), une plaque de biscuits en format « bord de tasse » de 72 biscuits (8 lignes et 9 colonnes). Ces différences ont des conséquences sur les paramètres de cuisson et sur la productivité que nous allons voir.

Une fois les biscuits posés sur les plaques de cuisson, ces plaques sont déposées sur les échelles de cuisson. Une échelle de cuisson peut porter jusqu'à 36 plaques de cuissons (18 étages de 2 plaques).

Lorsque l'échelle est remplie, les biscuits passent à l'étape de cuisson, cette étape est un CPP (Critical Control Point). Un CCP est une mesure de maîtrise appliquée à une étape du processus de fabrication afin d'éviter ou d'éliminer un danger lié à la santé du consommateur [4]. L'étape de cuisson est donc un CPP car elle détermine les paramètres microbiologiques et physico-chimiques des produits finis qui peuvent impacter la santé du consommateur. Les échelles sont placées dans les fours rotatifs. La cuisson se déroule en deux temps. Elle dépend

de la recette des biscuits et de leur taille. Les biscuits de format « bord de tasse » ont des temps de cuisson plus courts que les biscuits classiques (Annexe 3 : Paramètres de cuisson).

Dès que la cuisson se termine, les échelles sont sorties et les biscuits sont placés en phase de refroidissement pendant 30 minutes. Un contrôle d'humidité sur les produits froids est réalisé afin de vérifier l'état de cuisson. Si le taux d'humidité est au-dessus des limites d'acceptabilité, les biscuits sont de nouveaux cuits. Dans le cas inverse, les biscuits doivent être comparés au barème colorimétrique mis en place.

Les biscuits refroidis sont stockés dans des caisses alimentaires avant d'être conditionnés.

Plusieurs formats de conditionnement existent en fonction des recettes des biscuits, de leur format et/ou encore du client auquel ils sont destinés.

Le conditionnement en étuis et en vrac sont les deux formats les plus utilisés.

Le format en étuis est composée d'un conditionnement primaire en papier ETP (Ecological Transparent Paper), il est rempli de biscuits, pesé, soudé à l'aide d'une thermoscelleuse, passe au DM (DéTECTEUR de Métaux) avant d'être mis en étuis, étiqueté pour inscrire le numéro de lot qui est aussi la DDM (Date de Durée Minimale) et mis en étuis cartons. Cela concerne les biscuits Kignon sucrées format classique, les biscuits Kignon salées, les biscuits Et Tok !.

Pour le format vrac, la biscuiterie a décidé de faire appel à une entreprise nommée Revert située à Nantes, qui récupère des seaux préalablement utilisés en industrie laitière. Les biscuits sont placés dans des bacs intermédiaires qui aident à la pesée et passent au DM. Les bacs sont vidés dans les seaux (deux bacs équivaut à un seau). Les seaux sont ensuite fermés, étiquetés et mis sur palette Europe. Ce format ne concerne que les biscuits de la marque Kignon et est souvent destiné au secteur de la RHF.

Il existe également le format en bocaux en verre. Seuls les biscuits Kignon de taille classique sont conditionnés dans cet emballage, destiné à des clients ayant des demandes sur-mesure.

Enfin, il existe le format snacking, utilisé pour les recettes Kignon Citron-Amande et Chocolat-Noisette en taille « bord de tasse ». Ce format était utilisé principalement pour la vente dans les trains de la SNCF, un contrat qui a été rompu en mars 2024.

Une fois les biscuits emballés, ils sont mis sur palette puis expédiés à l'entrepôt de stockage du logisticien Frenchlog avec qui la biscuiterie collabore.

3. Actions mises en place pour atteindre les objectifs de la Biscuiterie

3.1. Mise en place de la gamme non bio

Dans le but de pouvoir revaloriser un plus grand nombre de pains et de travailler en circuit court, les trois fondatrices ont décidé de passer la marque Et Tok ! en non bio. Les pains déclassés en provenance des GMS seront intégrés dans les biscuits pour être revendus dans les différentes enseignes.

Pour cela, la biscuiterie a décidé de passer la marque Et Tok ! en gamme conventionnelle. La biscuiterie s'approvisionne en pains biologiques auprès de l'entreprise Biofournil mais également de GMS (Grandes et Moyennes Surfaces). Cependant, les gammes bio ne sont pas les marchés cibles en GMS. Les quantités d'inventures de pains bio sont minimales et ne peuvent pas être mélangées aux pains de Biofournil par question de praticité et pour la composition des produits. Ces livraisons ne sont pas assez conséquentes pour réaliser des productions de biscuits. Les quelques pains importés des GMS sont alors compostés en dépit d'être utilisés.

Ainsi, la biscuiterie s'engage encore plus dans l'anti-gaspillage en impliquant les GMS dans leur aventure solidaire et inclusive.

3.1.1. Problématiques et freins actuels

Cette transition de gamme amène à différentes problématiques.

Une des premières questions qui vient à se poser concerne la capacité de l'espace de stockage disponible. En effet, l'ESAT Beau Soleil dispose d'une zone de stockage de taille modeste (70,29 m²). Par ailleurs, la biscuiterie Handi-Gaspi n'est pas la seule activité exercée sur ce site ; elle ne dispose donc pas de la totalité de cet espace, qu'elle doit partager, cela enlève 16,45 m² de surface disponible. De plus, une chambre froide de 12 m² occupe une partie de la zone de stockage. Cependant, le moteur ne fonctionnant pas, un réfrigérateur est installé à l'intérieur de celle-ci afin de pouvoir stocker les matières premières fraîches. Cependant, le réfrigérateur occupe un espace de 1,03 m². Cette solution alternative n'est pas optimale et encombre un espace non négligeable de la zone de stockage. La zone est actuellement suffisante pour accueillir les matières premières de l'ensemble des recettes car la majorité des produits sont communs à différentes recettes Kignon et les recettes Et Tok !. Néanmoins, cet espace est-il adapté pour recevoir tous les ingrédients des 4 recettes Et Tok ! en conventionnel et les recettes Kignon en bio.

Le second frein qui se présente est la possibilité de fabriquer des produits biologiques et conventionnels dans un même atelier de production, utilisant les mêmes machines et le même matériel tout en respectant les législations imposées pour la fabrication de produits bio et en évitant les contaminations croisées. D'autant plus que les travailleurs.euses étant des personnes en situation de handicap, l'erreur est plus possible.

Pour cela, des observations et analyses ont été menées afin d'évaluer la faisabilité de ce projet.

3.1.2. Zone de stockage de matières premières optimale

3.1.2.1. Visualisation de la zone de stockage des matières premières

La première étape est de visualiser l'espace de stockage disponible. Pour cela, il est nécessaire de définir la surface utilisée par les nouvelles matières premières non biologiques. L'ensemble des produits employés pour la fabrication des recettes Et Tok ! comptent au total 18 matières premières. Les matières premières pour la fabrication des recettes Kignon sont au nombre de 34, soit **52 produits**. Cependant, le bicarbonate de soude, le bicarbonate d'ammonium et le sel sont des ingrédients utilisés en fabrication à la fois biologique et conventionnelle. En effet, les bicarbonates de soude et d'ammonium sont des produits chimiques qui ne font pas partie d'une production spécifique. Le sel est certifié Nature et Progrès, il atteste d'une qualité telle qu'il peut être intégré dans les biscuits bio ou non bio. Ce qui réduit le nombre de matière première à **49**.

Étant donné qu'une matière première utilise l'espace d'une palette Europe de 120 cm sur 80 cm. Une seule matière première occupe donc **0,96 m²**. En multipliant par le nombre de matières premières, cela représente alors **47,04 m²**.

Afin de mieux visualiser l'espace de stockage de la biscuiterie, un plan est présenté en Annexe 4 : Plan ESAT Beau Soleil. L'espace dont la biscuiterie dispose pour entreposer ces matières reflète une surface de **70,29 m²** dont la chambre froide de **12 m²**. L'espace restant de **23,25 m²** est donc l'espace libre pour la circulation du personnel et des palettes.

Cependant, certaines matières premières peuvent être rassemblées sur une même palette car elles ne sont pas en assez grande quantité. Cela concerne le bicarbonate de soude, le bicarbonate d'ammonium, l'huile essentielle de citron, l'huile essentielle d'orange, l'arôme de coco, la farine de lin, les citrons et oranges confits, le sel, les tomates séchées, les olives noires, les graines de sarrasin, le beurre, les œufs, le comté, l'emmental, le jus de citron et les trois

épices. En groupant les matières premières on obtient donc 12 palettes pour Et Tok ! et 23 pour Kignon. L'espace libre augmente alors à **36,69 m²** avec un nombre de **35 palettes au total**.

A présent que la visualisation de l'espace occupé est réalisée, des solutions peuvent être envisagées.

3.1.2.2. Amélioration de l'organisation de la zone de stockage

La première amélioration à apporter est la réparation du moteur de la chambre froide. En effet, le réfrigérateur placé à l'intérieur est trop petit pour stocker les MP fraîches bio et non bio en même temps et encombre un espace nécessaire au stockage des nouvelles matières premières. Le réfrigérateur faisant 1,03 m² ajouté à l'espace vide perdu autour, font perdre une surface moyenne de 3 m², équivalente à trois palettes Europes. La zone disponible de la chambre froide est réduite à 9 m². Une telle perte ne peut pas être permise si ce projet veut être mis en place.

Une autre observation constatée est qu'actuellement, l'atelier n'organise aucun stockage en hauteur, pour des raisons de sécurité et logistique. Or, comme il l'a été dit, certaines matières premières peuvent être surélevées à l'aide d'étagères. Cela permet de libérer de la surface et d'isoler les matières premières du sol, une norme obligatoire en industrie agroalimentaire. Ainsi, la zone de stockage pourrait emmagasiner une plus grande quantité de matières premières.

Le stockage en hauteur apporte d'autres avantages. En effet, cela permet d'améliorer l'organisation et l'aménagement des espaces, éléments d'autant plus indispensables en cas de présence de matières premières biologiques et conventionnelles dans le même lieu de stockage. Également, des zones et étagères peuvent être attribuées aux différents types de matières premières, avec des systèmes d'indentification. D'autres méthodes sont envisageables dans le but de différencier plus facilement les produits ; comme l'utilisation de codes couleurs, de fiches indicatives et/ou de limites marquées. Par exemple, sur le plan, le mur présent dans la zone de stockage peut servir de séparation physique entre les matières premières, comme il est vu en Annexe 4. Ainsi, l'organisation devient plus instinctive et diminue le risque d'erreur qui est susceptible d'augmenter avec la mise en place de cette nouvelle gamme. Un plan avec les solutions imaginées est présent en Annexe 5 : Amélioration de la zone de stockage de matières premières

Pour diminuer ces erreurs en parallèles de ces nouveaux aménagements, une procédure explicative dédiée aux travailleurs.euses et leurs moniteurs.rices est à envisager ; elle facilitera l'adaptation à ces changements.

3.1.2.3. Mise en place de procédures adaptées

Une étapes à prévoir avec le passage en gamme conventionnelle de Et Tok !, est aussi l'élaboration de nouvelles procédures. Elles concernent en particulier le plan de nettoyage, la réception des matières premières, le rangement et l'approvisionnement des matières premières lors de la fabrication.

Comme expliqué dans la partie **2. Déroulement de la fabrication des biscuits**, un jour de production correspond à la fabrication d'un lot d'une recette. Chaque fin de journée se termine par un nettoyage de l'entièreté des zones de fabrication et de conditionnement. Actuellement, en fin de nettoyage, une fiche de suivi est remplie, ce qui permet de vérifier si certaines surfaces et/ou machines n'ont pas été traitées. Cependant, afin d'éviter tout risque de contaminations croisées entre les MP bio et conventionnelles, il est primordial d'effectuer une double vérification du nettoyage. Une feuille de vérification est créée pour confirmer le bon état de l'ensemble des zones et du matériel et pouvoir ainsi commencer la production suivante.

En ce qui concerne la réception des matières premières, certains fournisseurs de la biscuiterie importent des produits labellisés bio et non bio. Lors des approvisionnements, il est donc nécessaire de contrôler le transport à l'arrivée du camion afin de s'assurer que les deux types de matières premières n'ont pas été mis en contact et de n'accepter aucune matière première non conforme. Ce contrôle devra être ensuite notifié sur la fiche de suivi de contrôle à réceptions des MP.

Pour le rangement et l'approvisionnement des matières premières, comme expliqué en amont, les procédures explicatives pour comprendre et assimiler les différentes signalisations sont indispensables pour éviter les erreurs auprès des travailleurs.euses et de leurs encadrants.es. Également, une vérification devra être faite par les moniteurs.trices, si ces tâches sont réalisées par des travailleurs.euses.

3.2. Amélioration et optimisation de la production des biscuits

Pour rappel, pour atteindre ses objectifs d'expansion et répondre aux demandes croissantes, la biscuiterie s'est fixé des priorités, dont celle d'augmenter et d'optimiser sa production.

3.2.1. Constatations des problématiques au cours de la production qui freinent l'atteinte des objectifs

3.2.1.1. Les goulots d'étranglement

Après analyse de la production, il a été remarqué un goulot d'étranglement au moment de l'étape de cuisson.

Pour rappel, un fois les biscuits formés par la dresseuse, déposés sur les plaques de cuisson et mis sur les échelles, ils cuisent en deux temps. Cette cuisson varie entre 20 minutes à 40 minutes selon les recettes et les formats. Puis les biscuits refroidissement pendant 30 minutes en moyenne avant d'être déposés en bac de remplissage.

Il a été observé que les échelles remplies de biscuits crus, sont en attente avant la cuisson car l'échelle précédente est encore présente dans le four. Ce goulot d'étranglement est visiblement dû à une rivalité entre la capacité de cuisson des biscuits et le débit de fabrication. Les étapes de production en amont de la cuisson, en particulier le façonnage des biscuits est plus rapide que le temps de cuisson relativement long. Cela crée donc une accumulation des échelles, les travailleurs.euses doivent par conséquent ralentir la production en amont afin d'éviter un nombre d'échelles important en attente. En effet, une fois les biscuits formés, la pâte à cookie crue ne doit pas restée trop longtemps à température ambiante, au maximum 2h, car ses qualités organoleptiques peuvent être altérées et les croissances microbiologiques risquent de s'installer.

Ce goulot d'étranglement engendre un effet cascade qui impacte toutes les étapes précédentes de la cuisson en créant une perte de temps conséquente. Afin de mieux visualiser ces temps d'arrêt, le diagramme de Gantt d'une journée de production a été réalisé en Annexe 6. À titre de rappel, un diagramme de Gantt est l'un des outils pour représenter visuellement l'état d'avancement des différentes activités [5]. On peut constater sur le diagramme de Gantt présenté en Annexe 6 : Diagramme de Gantt 1, les temps d'attente des échelles avant la mise en cuisson. Sur ce diagramme, il est remarqué que sept cuves de pâte peuvent être constituées ; de la pesée au refroidissement. Lors des temps de pauses des travailleurs.euses, respectivement de 15 minutes le matin et l'après-midi et la pause méridienne de 1 heure, la production s'arrête ou n'est plus à sa cadence maximale. Durant le repas, la production continue mais est fortement réduite car l'effectif de travailleurs.euses passe de 4 à 1 et lors des pauses, seuls le changement d'échelle et la cuisson sont gérés. Les étapes de de pesée/pétrissage et façonnages des biscuits mettent donc en moyenne deux fois plus de temps, sur l'heure du midi. De plus, les temps

d'arrêt et de ralentissement ne sont pas pris en compte dans ce diagramme. En réalité, pour respecter les horaires et faire en sorte que le nettoyage commence à 16h pour bien se terminer à 17h, la production est limitée à la fabrication de 22 000 biscuits au total dans la journée, ce qui équivaut à 350 kg de pâte à biscuit cru produite, soit **6 cuves** de pâte (une cuve contenant 55 kg de pâte crue).

Pour remédier à ce ralentissement, la biscuiterie a investi dans l'achat d'un deuxième four. Avant l'arrivée de cette nouvelle installation, un diagramme de Gantt théorique a été réalisé, présenté en Annexe 7 : Diagramme de Gantt 2, qui prend en compte le second four. En s'appuyant sur ce diagramme, en théorie, avec l'installation du deuxième four, une augmentation proportionnelle de la production doit être observée. 44 000 biscuits peuvent être obtenus équivalant à 12 pétrins.

Comme il l'a été expliqué dans la partie 2, après la cuisson, les biscuits sont placés dans des bacs de remplissage en attente de conditionnement. Avec l'installation du second four, l'objectif fixé n'est pas atteint comme attendu. En effet, au maximum 26 000 biscuits, soit 7 pétrins ont été cuits. De cette observation, deux constats ont été faits.

Dans un premier temps, la principale cause est l'apparition d'un nouveau goulot d'étranglement au niveau de la cadence de conditionnement qui ne suit pas le nouveau rythme de production. L'étape de conditionnement est restée identique, sans être ajustée à ce changement. Du fait de l'augmentation du nombre de cuissons, et du rythme de conditionnement, les bacs de remplissage se remplissent plus rapidement qu'ils ne peuvent être vidés. Ce qui entraîne un engorgement à ce niveau de production. Le nombre limité de bacs conduit alors à un ralentissement voire à des arrêts de production.

Le phénomène observé est un exemple classique de la théorie des contraintes (Theory of Constraints, TOC) [6]. Selon cette théorie, la capacité globale d'un système de production est déterminée par le goulot d'étranglement le plus contraignant. Ici, l'ajout d'un second four a levé la contrainte de cuisson, mais a fait déplacer le goulot d'étranglement vers l'étape suivante, celle du conditionnement.

Le manque de capacité de conditionnement empêche la biscuiterie de tirer pleinement partie de la capacité de cuisson. Cela montre l'importance d'une vision systémique dans la gestion de la production, où l'amélioration d'une seule partie du processus peut s'avérer insuffisante si d'autres étapes de la chaîne restent inchangées.

Le second constat concerne les micro-arrêts et/ou temps qui mettent la production en sous-cadence, détaillés dans la partie suivante.

3.2.1.2. Les temps d'arrêt et sous-cadence

Face à l'échec de l'atteinte de l'objectif théorique avec la mise en place du second four, et dans le but d'améliorer la production et sa cadence, une analyse et des observations ont été menées pour évaluer les temps d'arrêt et les ralentissements de cadence. Ces études ont permis de quantifier les impacts négatifs sur la production globale et d'identifier les principales causes de ces inefficacités.

Pour cela, l'ensembles des étapes de la chaîne de production sont mesurées, de l'arrivée des premiers opérateurs dans la salle de production, à la palettisation et export chez le logisticien. Les temps d'étapes, les temps de ralentissement, d'arrêts et les causes associées permettent d'obtenir le temps de rendement global et le temps de rendement synthétiques. Selon la norme Afnor NF E 60-182 en, le TRF et TRS font partie des indicateurs essentiels utilisés dans une démarche TPM (*Total Productive Maintenance*). Ils s'appliquent aux équipements critiques afin d'en optimiser l'utilisation [7].

Il est important de différencier les différents types de temps, car ils ne créent pas tous le même impact sur le rendement de production.

Les temps d'arrêt, correspondent aux périodes pendant lesquelles la ligne de production est complètement arrêter. Ces arrêts forcés génèrent des pertes de productivité significatives et contribuent à un allongement des délais de production. Dans le cas de la biscuiterie Handi-Gaspi, cela peut-être un arrêt en raison d'une panne machine, d'une absence de travailleur.euse à son poste, d'un problème de non-conformité sur un lot.

Les temps de ralentissement font référence aux périodes pendant lesquelles une machine ou une ligne de production fonctionne en dessous de sa capacité maximale. Par exemple, les bacs de remplissage qui se vident plus lentement qu'ils ne se remplissent, créent un ralentissement de la production en amont.

Pour procéder à ces analyses, chaque étape de production a été observée, sur différentes recettes avec différentes équipes et à différents moments de la journée, afin d'avoir des mesures les plus représentatives possibles. Par exemple, lors de la pesée des matières premières des recettes Kignon Choco-Orange et Citron-Amande, les fruits confits intégrés dans la pâte sont très collants, la manipulation difficile aura tendance par conséquent à augmenter le temps de

cette étape, ce qui ne sera pas le cas pour d'autres recettes. Également, certains travailleurs.euses ont plus d'aisance que d'autres, cela peut impacter les temps de production.

Afin de mieux visualiser les étapes de la chaîne de production, un histogramme des temps moyens en fonction des étapes a été réalisé, voir Figure 5 : Histogramme des temps d'étapes moyens réels bruts et temps théoriques de production. Plusieurs observations expliquent à première vue les raisons qui empêchent la biscuiterie d'atteindre ses objectifs

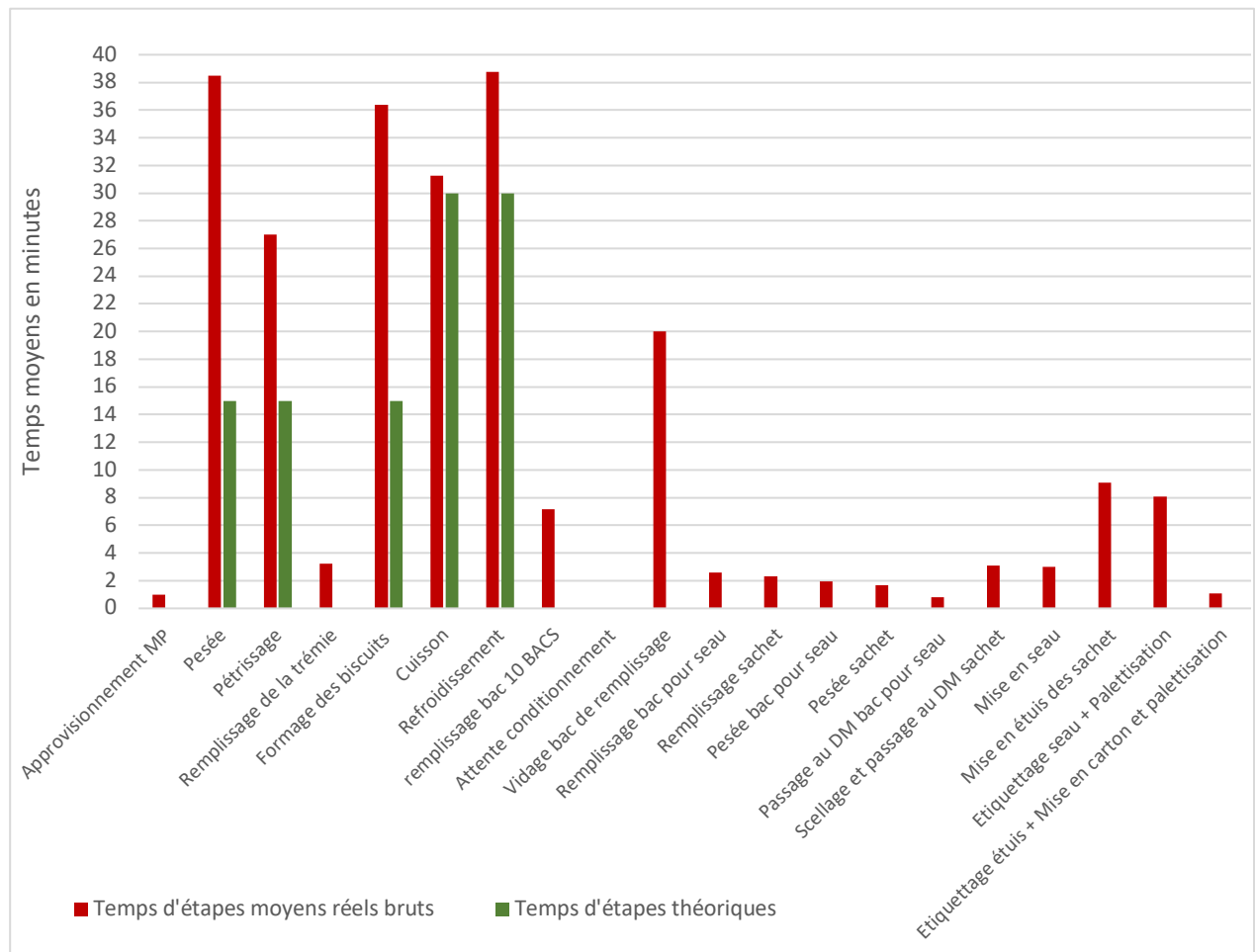


Figure 6 : Histogramme des temps d'étapes moyens réels bruts et temps théoriques de production

D'abord, on remarque que certaines étapes ne sont pas détaillées sur le diagramme de Gantt 2, comme le temps de vidage des biscuits cuits dans les bacs de remplissage. Ceci est expliqué par le fait que le conditionnement est en flux continue et est constitué d'étapes à temps très courts. Également, les diagrammes de Gantt ont été réalisés avant l'arrivée du second four, ainsi sans prévision de la problématique du goulot d'étranglement du conditionnement. Ces

étapes n'ont donc pas été mesurées, se basant sur un fonctionnement qui permettait de suivre les objectifs de production.

Ensuite, on constate que les temps des étapes sont généralement plus longs que les temps prévus indiqués dans le digramme de Gantt 2 en Annexe 7. En effet, il est relevé que le temps de formage des biscuits à la dresseuse est en moyenne de **36 minutes**. Or, sur le digramme de Gantt 2, un temps de 15 minutes est prévu pour cette étape, le temps réel est **2,4** fois plus long. De même pour la pesée des matières premières et le pétrissage, dans le diagramme de Gantt, une période de 30 minutes est prévue pour ces deux étapes, 15 minutes en moyenne pour les deux. Ici, les étapes ont été divisées, cependant en pratique elles se déroulent en parallèle. Les temps réels ne se rapprochent plus de ce qui est attendu initialement ; cependant on remarque qu'en moyenne ces deux phases durent 40 minutes, ce qui reste plus élevé que le temps imaginé. Également pour le temps de refroidissement des biscuits qui est légèrement plus étendu que celui attendu.

Pour comprendre les raisons de ces différences, les observations se sont concentrées sur les temps d'arrêts et de ralentissement moyens par étapes puis globalement sur la chaîne de production.

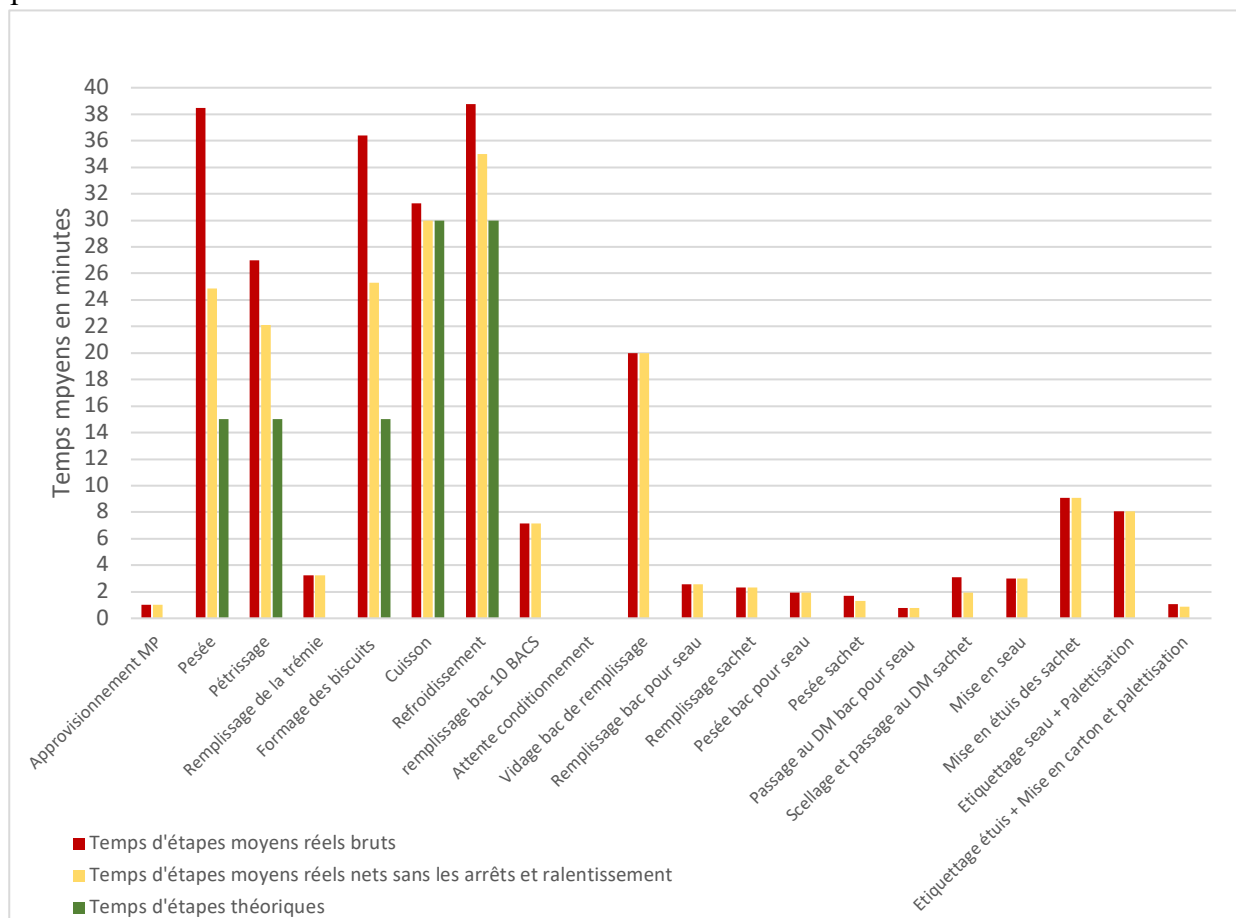


Figure 7 : Histogramme des temps d'étapes moyens bruts, nets et théoriques de

On constate que les temps moyens des étapes comprennent globalement tous des temps d'arrêts et ou de ralentissement qui augmentent considérablement leur durée. Il est donc intéressant de s'intéresser de plus près à ces différents temps afin de comprendre leurs causes, leur nature et l'impact que chacun d'eux engendre sur la cadence de production.

Les temps d'arrêt et de ralentissement divergent en fonction des étapes de production, il est alors plus intéressant de les analyser séparément.

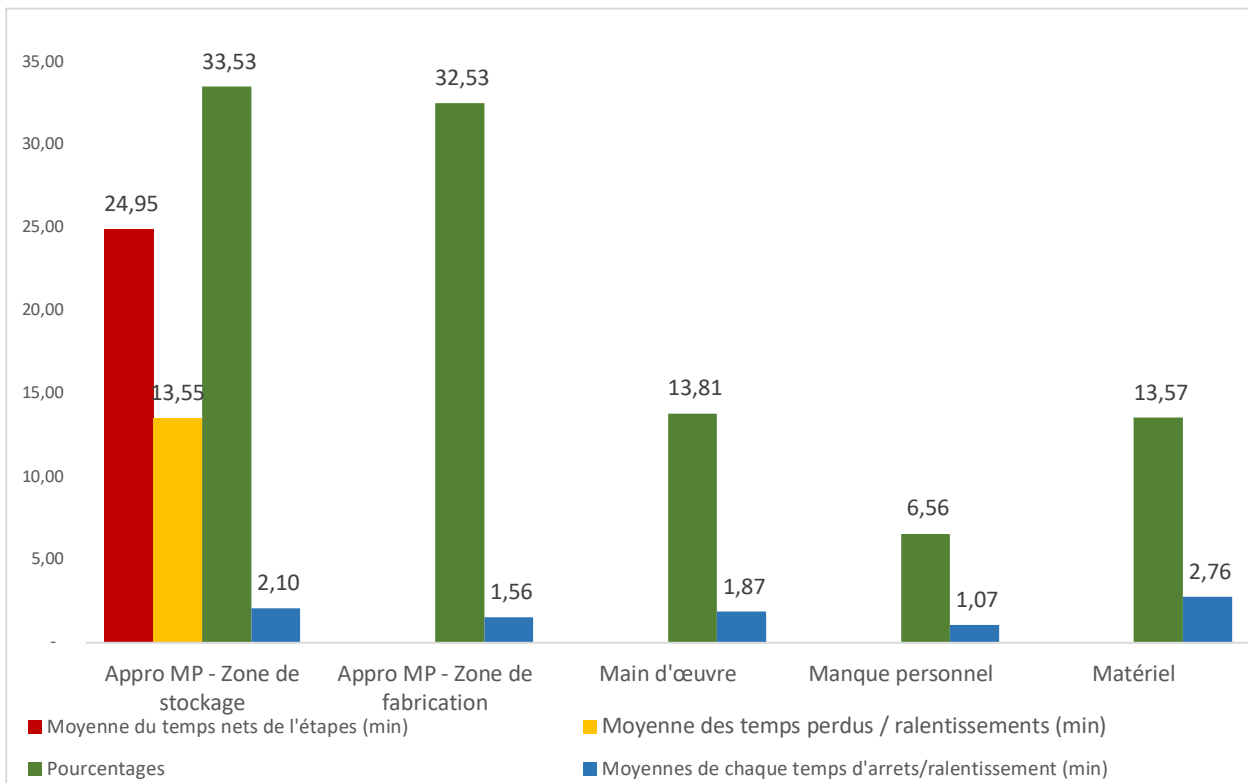


Figure 8 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de pesée des MP

Cet histogramme montre la répartition des pourcentages des causes des arrêts et des ralentissements en fonction de chaque étape. Pour les étapes de pétrissage, les étapes au conditionnement, pesée, scellage et passage au détecteur de métaux des sachets, étiquetage, mise en carton et palettisation, un seul type de temps de ralentissement a été relevé, il n'était donc pas judicieux d'exposer les résultats dans un graphique.

Pour l'étape de **pesée des MP**, il est constaté que les ralentissements en raison de l'approvisionnement MP – zone de stockage, de l'approvisionnement MP – zone de fabrication, et la main d'œuvre sont les causes majoritaires de la perte de temps moyenne de l'étape de pesée, avec des pourcentages respectifs de **33,53 %**, **32,53 %** et **13,81 %**.

L’approvisionnement MP – zone de stockage est le fait qu’un.e travailleur.euse part chercher une matière première (hors œufs et jus de citron qui sont stockés pour la journée dans un frigo situé en salle de fabrication) dans la zone de stockage matière première qui peut être visualisée sur le plan de l’atelier Beau Soleil en Annexe 4. Faire les allers-retours dans la zone de production crée des temps de perte durant lesquels les travailleurs.euse.s ne sont pas à leur poste, cela entraîne un ralentissement de l’étape.

L’approvisionnement MP – zone de fabrication, qui désigne le fait qu’un.e travailleur.euse part chercher une matière première rangée sur le chariot ou dans le réfrigérateur dans la zone de fabrication, représente un ralentissement récurrent de cette étape, voici pourquoi il est notifié dans cet histogramme. L’approvisionnement en matières premières est obligatoire, cependant, ce sont les actions associées qui entraînent un ralentissement. Par exemple, l’ouverture, la fermeture de certains emballages, les doutes concernant les matières premières à prendre ...

Enfin, **la main d’œuvre** désigne la situation où un.e travailleur.euse manque de concentration sur sa tâche ou commet une erreur.

Le manque de personnel signifie qu’une personne n’est plus à son poste de travail. Cependant, il est important de noter que deux travailleurs.euses, sont désignés.es au début de la production, à l’étape de pesée et de pétrissage, et deux à l’étape de dresseuse, avec la monitrice qui les encadre. Lorsqu’une personne n’est plus à son poste de pesée, elle est généralement au poste de pétrissage.

Concernant **le matériel**, cela désigne le fait qu’un travailleur ou une travailleuse nettoie ou cherche le matériel nécessaire. Différents formats de récipients sont disponibles dédiés à certaines matières premières pour faciliter la pesée. Une fois la matière première pesée, le récipient est placé sur une table à côté du pétrin. Lorsque les étapes en aval de la pesée sont plus longues et notamment au niveau du pétrissage, les récipients sont rapidement mis en attente d’être vidés et donc non utilisables pour la pesée. Les travailleurs.euse.s, sont donc parfois contraints.es de nettoyer un saladier non prévu pour la matière à manipuler ou d’attendre qu’un se libère à l’étape de pétrissage. Parfois, certain.e.s travailleur.euse.s peinent à trouver le récipient adapté, ce qui peut prendre un certain temps. Ces causes n’arrêtent pas pour autant la production, mais ralentit seulement le temps de l’étape.

L'ensemble de ces causes ne provoquent pas d'arrêt total de la chaîne de production mais plutôt des ralentissements, qui cumulés, augmentent en moyenne de **13,55 minutes** l'étape de pesée.

Pour le **pétrissage**, la seule cause identifiée est le manque de personnel, de la même manière que pour le poste de pesée, lorsqu'une personne n'est plus à son poste de pétrissage, elle est généralement au poste de pesée ou parfois à celui de broyage du pain. Cette cause rallonge l'étape en moyenne de **4,88 minutes**.

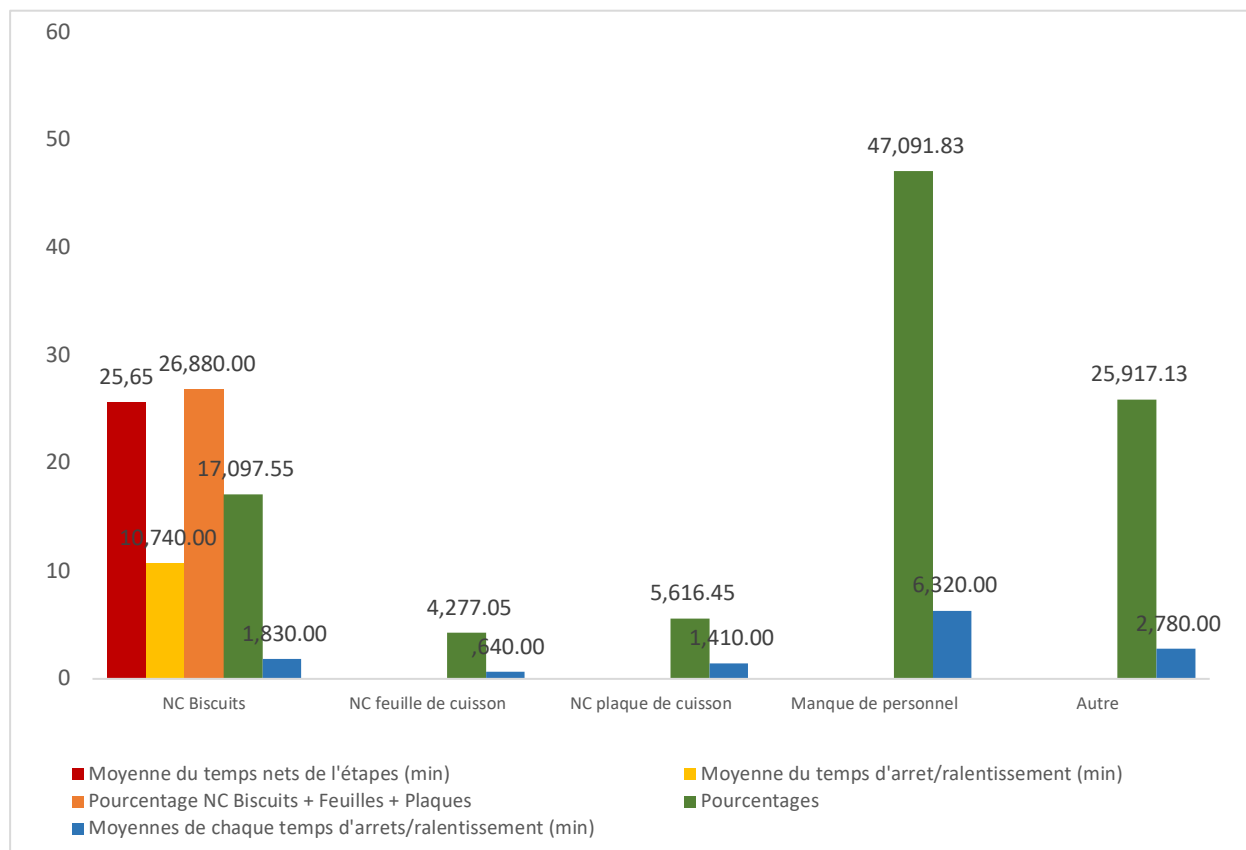


Figure 9 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de formage des biscuits

Pour l'étape de **formage des biscuits**, l'étape prédominante est le manque de personnel. Comme dit précédemment, l'organisation en zone de fabrication est prévue pour qu'il y est : deux personnes au poste de pesée et pétrissage, deux autres au formage des biscuits et une monitrice présente pour les accompagner, les aider, remplir les fiches de traçabilité et gère la cuisson des biscuits car les travailleurs.euse.s ne sont pas autorisés à manipuler les fours. Cependant, actuellement, une des deux monitrices est constamment présente au poste de formage à la réception des plaques remplies et assure également leurs autres tâches listées ci-dessus. Ce « double » poste produit de lourds temps d'arrêt ou de ralentissement de cadence, la

monitrice présente devant souvent s'absenter (aider une personne, changer l'échelle remplie...). La cuisson se déroule en deux temps de 20 minutes en moyenne chacun. De plus, il est parfois nécessaire de remettre les biscuits à cuire quelques minutes. Durant ce temps où la monitrice s'occupe de la cuisson supplémentaire, elle n'est plus présente à la dresseuse. En fonction de la personne, le ou la travailleur.euse à ce poste arrête de faire passer des plaques ou poursuit seule mais à un rythme bien moins élevé. Ce qui a des conséquences significatives sur la cadence de production car si cette étape est ralentie, toutes les étapes en amont sont impactées. En effet, comme il n'existe que deux cuves de pétrins et que la trémie de la dresseuse ne peut accueillir que le volume de la moitié d'une cuve, si les biscuits ne sont pas formés assez rapidement, la cuve n'est pas vidée et rendue indisponible pour le pétrissage, ce qui entraîne des ralentissements dus au manque de matériel comme vu-précédemment. Cette cause est la plus importante à cette étape puisqu'elle représente la cause de **47,09 %** du temps de ralentissement.

D'autres causes moins prédominantes mais lorsqu'elles sont cumulées occasionnent des micro-arrêts qu'il y a lieu de prendre en compte. Il s'agit de problèmes de matériel, de calibrage ou de problèmes liés parfois des recettes.

La raison '**NC biscuits**' survient lorsque les biscuits déposés sur la plaque de cuisson, sont régulièrement mal formés ou mal disposés. La personne qui réceptionne la plaque est donc obligée de les replacer afin que leur forme soit conforme avant d'être cuits.

La '**NC feuille**' est au moment où les biscuits mis sur la plaque, vont avoir tendance à plier la feuille. La personne doit alors d'abord replacer la feuille correctement avant de la placer sur l'échelle de cuisson, ce qui risquerait à défaut une déformation des biscuits.

Pour finir, la raison '**NC plaque**' ; certaines plaques de cuisson sont difficilement voire non détectées par le capteur de la dresseuse. Les biscuits se déposent sur la plaque, cependant, celle-ci n'avancant pas, cela créer un entassement de pâte non conforme. La pâte doit être alors remise dans la trémie, entraînant un ralentissement.

Toutes ces raisons entraînent des ralentissements car la personne qui dépose la plaque vide sur le tapis de la dresseuse est contrainte de ralentir sa cadence afin que la personne qui réceptionne cette plaque ait le temps de corriger la non-conformité. Ces trois raisons sont souvent corrélées, et représentent une proportion de **26,88 %** du temps d'arrêt / ralentissement moyen de l'étape.

De même pour le pétrissage, cela concerne des ralentissements et / ou arrêts ponctuels, par exemple lorsqu'une personne passe sa main involontairement devant le capteur qui arrête la machine créant ainsi des micro-arrêts.

Pour l'étape de cuisson et de pesée des sachets lors du conditionnement, un seul type de temps de ralentissement est associé, il n'est alors pas pertinent d'exposer les résultats dans un histogramme, contrairement aux autres étapes. Le temps de ralentissement de l'étape de cuisson est souvent lié à une augmentation du temps de cuisson de 2 minutes lorsque l'humidité des biscuits n'est pas dans les limites d'acceptabilité. En ce qui concerne la pesée des sachets, souvent les ralentissements sont dus à l'absence d'un ou une travailleur.eus.e. En salle de conditionnement six personnes sont présentes : deux personnes vident et remplissent en même temps les sachets et/ou bacs, une personne soude les sachets et les fait passer au détecteur de métaux ainsi que dans les bacs intermédiaires dans le cas d'un conditionnement en vrac, une personne met les sachets en étuis, une autre personne les étiquète, et une dernière les met en cartons, étiquète le carton et le place sur palette. Si le conditionnement est en seau, deux personnes remplissent et ferment les seaux ; enfin, une personne aide à les fermer, les étiquète et les met sur palette. L'une de ces 6 personnes est un.e monitrice.eur. En effet, comme à l'étape de dresseuse, il arrive parfois que la ou le monitrice.eur soit obligée de s'absenter de son poste pour pouvoir gérer d'autres tâches en même temps. Les travailleurs et travailleuses ne possèdent pas tous les mêmes capacités et rythme de travail, le fait parfois de devoir compenser une partie d'incapacité d'une personne à un poste, occasionne des goulots d'étranglement, notamment aux niveaux de la mise en étuis et du scellage induisant ainsi une perte de temps et le ralentissement du conditionnement. Les travailleurs.euses qui disposent de plus d'aisance sont amenés à se répartir entre les différents postes pour fluidifier le conditionnement. En moyenne un temps d'arrêt de **1,24 minutes** est constaté à la pesée des sachets et de **3,04 minutes** au scellage. Cela impacte l'ensemble des étapes en amont et crée le goulot d'étranglement principal de la chaîne.

Le temps de nettoyage est aussi à prendre en compte dans les temps de diminution de cadence. En effet, le nettoyage des machines, du matériel et de la zone de production est effectué à la main. Afin que les travailleurs.euses aient le temps d'assainir la zone et de finir leur journée à temps (17h), l'équipe arrête la fabrication à 16h, cela qui diminue le temps de production de 1h, un écart non négligeable dans l'analyse de l'atteinte des objectifs.

En plus du goulot d'étranglement, c'est la somme de ces temps de ralentissement qui empêche l'atteinte des objectifs de la biscuiterie. Cependant, il est remarqué que ces temps sont

souvent causés par le même motif, qui est le manque de personnel. Ce « manque de personnel » est aussi dû, notamment dans la zone de fabrication au fait que l’attribution des postes n’est pas respectée. D’autant plus, que l’organisation initiale du travail est prévue avec des personnes en situation de handicap. Certains temps d’arrêts, de ralentissement ou même d’étapes peuvent sembler longs, or, ce sont des temps causés et adaptés à leur handicap psychique et mental. Cependant, une nouvelle organisation et des solutions sont envisageables pour réduire ces temps de ralentissement tout en respectant le rythme de chacun des travailleurs.euses.

3.2.1.3. Impact sur le TRG et sur le TRS

Les temps d’étapes, les temps de ralentissement, d’arrêts et les causes associés permettent d’obtenir le temps de rendement global et le temps de rendement synthétique. Selon la cf. norme Afnor NF E 60-182 EN, le TRG et le TRS font partie des indicateurs essentiels utilisés dans une démarche TPM (*Total Productive Maintenance*). Ils s’appliquent aux équipements critiques afin d’en optimiser l’utilisation [7]. Le TRG est un indicateur de performance de la production industrielle de manière globale, le TRS est un indicateur de performances de moyens.

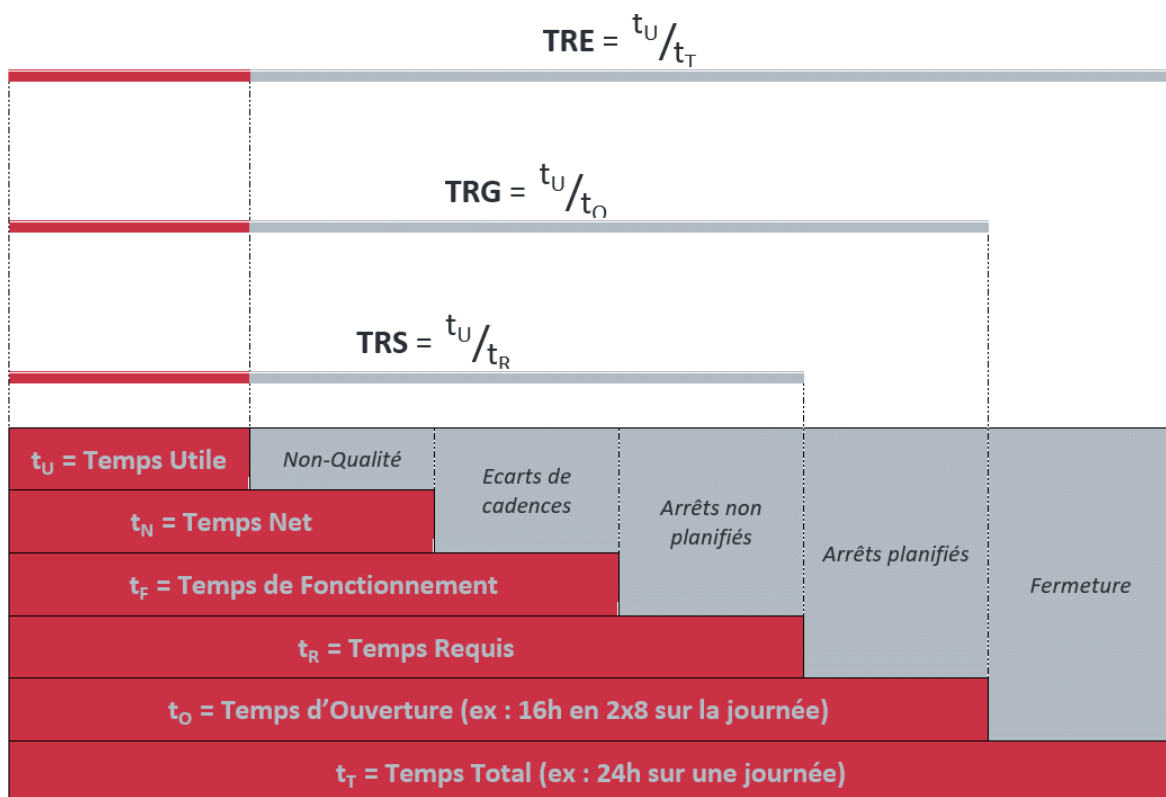


Figure 10 : Graphique explicatif du TRG et du TRS [7]

Calculons dans un premier temps le temps d'ouverture, t_o . La biscuiterie est ouverte de 8h et 17h donc :

$$t_o = 17 - 8,0 = 9,0 \text{ h}$$

A présent, le temps requis, t_R , avec 1h de pause repas, 30 minutes de pause et 1h de nettoyage

$$t_R = 9,0 - (1,0 + 0,5 + 1,0) = 6,5 \text{ h}$$

A ce temps requis, il est soustrait tous les temps moyens d'arrêts et de ralentissement de chaque étape, pour donner le temps utile, t_U :

$$t_U = t_R - (t_{\text{pesée}} + t_{\text{pétrissage}} + t_{\text{formage}} + t_{\text{cuisson}} + t_{\text{refroidissement}} + t_{\text{pesée,sachet}} + t_{\text{scellage}} + t_{\text{carton,palette}})$$

$$t_U = 6,5 - ((13,55 + 4,88 + 10,74 + 1,26 + 3,75 + 1,24 + 3,04 + 0,10)/60)$$

$$t_U = 5,86 \text{ h}$$

Il est donc obtenu, un TRS et un TRG de :

$$\text{TRS} = (t_U / t_R) * 100 = (5,86 / 6,5) * 100 = 90 \%$$

$$\text{TRG} = (t_U / t_o) * 100 = (5,86 / 9,0) * 100 = 65 \%$$

Le TRS de 90 % montre que la productivité de la biscuiterie est très optimale. Contrairement à ce qui peut être interprété, les temps d'arrêts et de ralentissement n'ont pas de fortes conséquences sur la cadence de production. L'écart de 25 % entre le TRG et le TRS explique l'impact du temps accordé au nettoyage qui est le seul temps planifié qui peut être compressé.

Les deux causes principales qui freinent l'atteinte des objectifs de fabrication de 44 000 biscuits par jour sont donc **le goulot d'étranglement présent au conditionnement** ainsi que **le temps de nettoyage**.

3.2.2. Les solutions proposées

3.2.2.1. Fluidifier le process de fabrication

Fluidifier le process de fabrication consiste principalement en la réduction du goulot d'étranglement au niveau du conditionnement. Pour cela, plusieurs solutions sont envisageables.

Une première solution est l'achat de caisses de remplissage supplémentaires. Cela permet donc de libérer les échelles de cuissons plus rapidement. Cependant, cette solution a des limites car elle ne fait que déporter le goulot. En effet, si le rythme de conditionnement n'est pas

amélioré, ajouter des bacs de remplissage ne fera que décaler plus tard l'engorgement du goulot de conditionnement. Ce moyen peut résoudre la problématique du goulot à court terme, d'autant plus que la biscuiterie tend à croître rapidement.

Une solution plus adaptée aux objectifs de production et à long terme est l'installation d'une machine de conditionnement pour l'emballage en sachet et étuis car c'est le format de conditionnement qui prend le plus de temps et qui est marqué par une perte de temps plus importante que celui du conditionnement en vrac. Une ensacheuse verticale ou horizontale permet de fluidifier la chaîne de production en augmentant la vitesse de conditionnement en diminuant le temps d'attente de conditionnement des biscuits et ainsi en libérant davantage de caisses de remplissage. Si cette solution est retenue, des aménagements et des adaptations de l'atelier seront nécessaires. En effet, la surface de la grande salle de conditionnement est de **29,1 m²** et celle du petit conditionnement est de **14,85 m²**. Outre l'achat d'une machine de taille minimale, il faudrait joindre les deux salles de conditionnement, ce qui permettrait d'obtenir une nouvelle surface de **43.95 m²** destinée à l'installation des nouveaux aménagements. De plus, un accompagnement auprès des travailleurs.euses devra être mis en place pour faciliter leur adaptation.

3.2.2.2. Nouvelle organisation du système de production

Il a été analysé dans la mesure des temps d'arrêts et de ralentissement, que les causes sont généralement dues à une organisation et une répartition des tâches inadaptées.

Pour rappel, dans la zone de fabrication, l'attribution des postes est la suivante : deux personnes au poste de pesée et pétrissage, deux autres au formage des biscuits et une monitrice présente pour superviser et pour se charger de la documentation et de la cuisson. Cependant, en pratique, une monitrice est constamment présente sur le poste de formage à la dresseuse et sur ses autres tâches. Or, il a été montré que cela engendre une perte de temps et de ralentissement considérables car la monitrice doit assurer l'ensemble de ces postes.

Il est donc nécessaire que l'organisation des postes en zone de production soit appliquée comme prescrite initialement. Ainsi, l'encadrante peut s'occuper des cuissons et de la documentation sans que le passage des plaques dans la dresseuse soit ralenti, voire arrêté.

Elle pourra aussi être en personne support pour les postes de pesée et de pétrissage.

Cela peut aider à fluidifier la mise dans le pétrin des matières premières et ainsi de libérer rapidement les ustensiles. En outre, cela permet d'éviter la division de l'équipe des

travailleurs.euses entre les deux étapes, et par conséquent les ralentissements que cette division génère, du fait de leur absence à l'un des postes et à leur déconcentration sur leur tâche. La monitrice, en n'étant pas présente au formage, peut accorder plus de temps à l'observation de la production, et ainsi prévenir les erreurs des personnes.

L'approvisionnement des matières premières en zone de stockage pourra être anticipé de manière à éviter que les travailleurs.euses s'absentent de leur poste pour aller chercher les matières premières et ainsi à gagner du temps de productivité. De même, elle pourra de cette manière les aider à la gestion des emballages, engendrant parfois un ralentissement.

Concernant la zone de conditionnement, il serait intéressant également d'ajouter un poste de travail afin que Nathalie Angius ou Alexandra Chevrier, les deux encadrantes, puissent exécuter leurs autres missions sans qu'il n'y ait un impact sur le rythme de conditionnement.

De par cette organisation, la majorité des temps d'arrêts et de ralentissement constatés peuvent être diminués plus ou moins fortement. Cela aura alors un impact positif sur la productivité de l'ensemble de la chaîne de production.

3.2.2.3. **Nouvel aménagement de la zone de fabrication**

Il a été constaté que le temps de nettoyage est une des raisons principales qui empêche l'optimisation de la production. En effet, sur une journée de production, sans tenir en compte des temps de pauses, le temps consacré au nettoyage représente 13 % du temps. Pour diminuer cette durée, il est primordial de mettre en place des aménagements en rendant cette tâche moins artisanale. Pour cela, un lave-batterie peut être installé dans la zone de fabrication. Ainsi, l'ensemble des ustensiles, les cuves de pétrins et les pièces détachables de la dresseuse, pourraient y être nettoyés. De plus, certains matériels comme les pièces de la dresseuse ou les cuves du pétrin, sont lourds et fastidieux à laver. L'installation d'un lave-batterie a donc un triple impact ; en diminuant le temps de nettoyage, elle optimise la cadence de production, améliore l'ergonomie de la tâche en facilitant le travail des personnes et augmente l'hygiène en optimisant le nettoyage.

De plus, pour faciliter la prise de matériel par les travailleurs.euses, le nom des matières premières à peser peut être inscrit sur les récipients adaptés à celles-ci. Cette solution pourrait être couplée avec un système de code couleur.

Pour améliorer les non-conformités observées lors du dépôt des biscuits sur la plaque de cuisson, plusieurs solutions sont envisageables.

Dans un premier temps, remplacer les plaques de cuisson non détectées par la dresseuse. Cela diminuerait les temps perdus à repasser la pâte et la plaque.

Concernant les non-conformités sur les biscuits et problèmes des feuilles qui en sont généralement liés, des feuilles de cuisson réutilisables en silicone peuvent solutionner le problème. En effet, les feuilles en silicone étant plus lourdes que les feuilles de cuisson classiques, les biscuits ne les déplaceraient pas, ou moins. Ainsi, il n'est plus nécessaire pour la personne qui réceptionne les plaques de replacer les biscuits ou bien la feuille de cuisson. Les plaques passent plus régulièrement sur la dresseuse, ce qui augmente la cadence. De plus, ces feuilles de cuisson en silicone étant réutilisables, cela s'inscrit dans l'objectif zéro déchet de la biscuiterie. Pour le mauvais placement de biscuits sur la plaque, cela dépend aussi de la recette, la consistance de certaines recettes est mieux assimilée par la dresseuse, ce qui facilite le formage des biscuits. Revoir la recette et/ou les réglages de la dresseuse peuvent être des solutions qui permettent d'enrayer le problème.

Après analyse de l'aménagement de la zone de production, il est observé que celui-ci n'est pas optimale pour la productivité de la biscuiterie. La disposition des machines et des postes créer beaucoup de mouvements et d'aller-retours. Améliorer cette disposition permettra d'augmenter la productivité mais aura également un impact positif sur la marche en avant qui est évoqué ci-après.

3.3. Amélioration du service qualité de la Biscuiterie

3.3.1. Expositions des différentes problématiques

3.3.1.1. La marche en avant

La marche en avant est un principe fondamental en hygiène industrielle, particulièrement dans le secteur agroalimentaire. Ce concept repose sur l'organisation des flux de production et de circulation des matières premières, des produits finis, du personnel et des déchets, de manière à éviter toute contamination croisée.

Scientifiquement, la marche en avant se définit comme un processus linéaire où les étapes de production suivent une progression unidirectionnelle, allant des zones les plus sales vers les zones les plus propres. Cela signifie que les matières premières, le personnel, et les produits ne doivent jamais repasser par des zones où ils ont déjà été traités, ce qui permet de minimiser les risques de contamination biologique, chimique ou physique.

La marche en avant de la biscuiterie Handi-Gaspi actuelle n'est pas optimale, voir Annexe 8 : Marche en avant. Bien qu'elle évite au maximum les croisements de matières, une nouvelle disposition de la salle de fabrication pourrait être mise en place afin de l'optimiser.

En effet, en analysant les flux en Annexe 8, il est remarqué qu'il y a un croisement entre l'entrée des pains entiers jusqu'au broyeur, puis qu'une fois broyés, ces pains passent devant la dresseuse et les échelles remplies de pâte crue et de biscuits crus. Travaillant avec des produits cuits à haute température, les risques de contamination sont faibles mais ne sont pas évitables. En effet, le pain étant précuit et comme expliqué dans la partie **2. Déroulement de la fabrication des biscuits**, ils sont stockés une nuit chez le transporteur ce qui coupe les produits de la chaîne du froid, des facteurs qui favorisent le développement de microorganismes.

Cependant, l'optimisation de cet espace présente certains freins qui limitent les options d'aménagement.

Dans un premier temps, l'arrivée d'eau au niveau de l'évier ne peut être déplacée. Or, c'est la zone où le petit matériel est nettoyé au cours de la journée de production. Cette arrivée pose donc deux limites. La première est que les machines et les matières premières ne peuvent pas être trop proches en raison des produits chimiques utilisés pour le nettoyage et des risques d'électrocution.

Ensuite, se pose également la question des types de prises et leur placement dans la salle de fabrication. Les machines n'ont pas toutes le même branchement. Le pétrin a un branchement triphasé, le broyeur est branché en direct au mur et la dresseuse a une prise qui descend du plafond. Cela signifie que le changement de position du branchement électrique de chaque machine implique l'intervention d'un.e électricien.ne. Les modifications apportées doivent être validées et vérifiées en amont avant d'engager les travaux, car cela signifie un arrêt de production, de potentielles contaminations ...

Enfin, le dernier frein exposé, de même que pour la mise en place de la gamme conventionnelle, est la gestion de l'espace réduit. En effet, la salle de fabrication mesure un volume assez réduit.

L'ensemble de ces freins limitent les aménagements possibles de la zone de fabrication. Néanmoins, pour des questions d'hygiène, des améliorations sont nécessaires afin de mieux répondre aux normes du plan de maîtrise sanitaire.

3.3.1.2. Assurer la qualité des biscuits auprès des clients

Pour rappel, la biscuiterie Handi-Gaspi fait appel pour le conditionnement en vrac, à une société de récupération de seaux contenant initialement des produits laitiers frais. Cette solution qui favorise le circuit court et l'initiative zéro déchet de la biscuiterie soulève tout de même des problématiques.

3.3.1.2.1. Transport en format vrac

De nombreuses contraintes sont rencontrées lors du transport des biscuits dans les seaux.

La première concerne l'ouverture des seaux lors du transport et du stockage chez le logisticien. En effet, certaines réclamations clients sont déjà parvenues au service qualité de la biscuiterie Handi-Gaspi concernant des seaux arrivés ouverts. Cela est causé par le fait que les seaux ayant déjà été utilisés, la languette de sécurité sur ces seaux n'est plus présente ou plus exploitable. Une caractéristique essentielle pour garantir la fermeture et l'inviolabilité des produits pendant le transport et le stockage chez le logisticien. Cette absence expose les produits à un risque accru d'ouverture. Ce problème est accentué lors du transport sur palette lorsque les seaux sont trop serrés, créant une pression sur les parois qui ouvre le couvercle.

La seconde problématique concerne la casse des biscuits lors du transport. Les seaux ne peuvent être remplis jusqu'à leur capacité maximale, car un remplissage complet entraînerait la casse des biscuits situés sur le dessus. Un vide entre le contenu et le couvercle est donc présent. Cependant, lors du transport, les seaux sont souvent mal menés. Les biscuits arrivent très fréquemment cassés, en moyenne 50 % des biscuits par seau. Ces casses arrivent plus particulièrement lors de petites commandes qui ne nécessitent pas un transport sur palette.

Ce manque de garantie contre l'inviolabilité et la casse récurrente des biscuits entraînent des pertes financières car la biscuiterie renvoie gracieusement la quantité de seau non conforme. Ces non-conformités peuvent créer une détérioration de la confiance des clients envers la qualité des produits.

3.3.1.2.2. Conformité de l'utilisation des seaux

Les seaux sont initialement destinés au stockage de produits laitiers en conditions réfrigérées. Avant d'être réceptionnés à la biscuiterie, ils sont lavés puis empilés et entourés de papier cellulosique. Toutefois, l'historique d'utilisation de ces seaux, incluant la durée et la fréquence d'utilisation, demeure inconnu. Une fois arrivés, les biscuits y sont emballés et

stockés à température ambiante. Or, la réaction du matériau des seaux en polyéthylène (PE) face à ces nouvelles conditions de stockage et ces types de produits, différents de ceux pour lesquelles ils ont été conçus, n'a pas été déterminée. Il est possible que ces seaux possèdent une limite en termes de nombre de lavages ou de durée de stockage dans ces conditions, ce qui pourrait entraîner, à long terme, des migrations de molécules du matériau vers les biscuits. Il est donc impératif d'identifier une solution pour garantir la qualité et l'hygiène des produits auprès de nos clients.

3.3.1.3. Assurer un système de documents qui permet de garantir le suivi qualité de la biscuiterie

Le service qualité dans l'industrie agroalimentaire est chargé de garantir que tous les produits fabriqués répondent aux normes de sécurité, de qualité et de conformité réglementaire. Ce service est responsable de la mise en place et de la supervision des systèmes de gestion de la qualité, tels que les protocoles HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), ISO 22000 [8], et d'autres normes spécifiques au secteur alimentaire. Il veille à ce que les processus de production soient strictement contrôlés pour prévenir tout risque pour la santé des consommateurs.

La gestion documentaire au sein du service qualité est cruciale pour assurer la conformité réglementaire, la traçabilité des produits, et la cohérence des procédures. Un système bien structuré permet de centraliser les documents essentiels, tels que les informations des produits, les procédures au cours de la chaîne de production, les rapports d'audit, et les enregistrements des suivis de fabrication et des contrôles qualité. Cela contribue à une meilleure communication interne, une réduction des erreurs, et une amélioration continue des processus, ce qui est essentiel dans un secteur aussi réglementé que l'agroalimentaire.

Avec la croissance exponentielle, le service qualité de la biscuiterie Handi-Gaspi nécessite une mise à jour. Des nouveautés et changements n'ont pas été indiqués dans la documentation qualité. Par exemple, au début de l'aventure, la biscuiterie travaillait avec Good Gout, une entreprise de produits biologiques destinés à l'alimentation des bébés. Ce contrat est arrêté désormais, mais les process des recettes destinés à ce client sont toujours présentes dans la documentation qualité. De même, certaines fiches de suivis et procédures ne sont pas présentes et/ou actualisées. Le plan HACCP et le plan de maîtrise sanitaire ne sont également pas mis à jour. De plus, lors d'une visite inopinée de la DDPP en février 2024, des non-conformités ont

été soulevées concernant la documentation qualité, comme l'absence d'un plan de gestion de crise.

Ces mises à jour des documents sont nécessaires pour assurer le suivi et la conformité de la chaîne de production.

3.3.2. Les solutions proposées

3.3.2.1. Optimisation du flux de matières en zone de fabrication

Plusieurs options d'aménagement de la zone de fabrication ont été envisagées. Après une analyse approfondie, un agencement a été identifié comme le plus fonctionnel, tel qu'il est décrit en Annexe 9 : Marche en avant optimisée.

Cette solution permet une meilleure séparation des étapes de fabrication en regroupant les états des matières. En comparaison avec la marche en avant actuelle (voir Annexe 8), il est d'abord observé que le broyeur et le pétrin ont été interchangés. Ainsi, les matières premières entrant dans la salle de fabrication sont toutes traitées dans une zone unique, évitant les croisements avec la pâte crue, comme c'est actuellement le cas.

L'orientation des tables de pesée des matières premières a été modifiée, celles-ci étant désormais perpendiculaires au mur pour optimiser l'espace central et fluidifier les mouvements. De cette manière, les travailleuses se trouvent en position face à face. Afin de réduire les perturbations et de limiter les déconcentrations, l'installation d'une plaque en inox fixée entre les deux tables a été envisagée. Celle-ci pourrait également servir à accrocher des cadres d'affichage indiquant, par exemple, quelle matière première doit être pesée et en quelle quantité. En ne se concentrant que sur certaines matières premières, la probabilité de commettre des erreurs est faible, contrairement à la situation actuelle. L'orientation de la dresseuse a également été ajustée, facilitant la sortie des cookies crus déposés les échelles de cuisson.

En observant cette nouvelle organisation, il est évident que le circuit des matières est rendu circulaire tout en optimisant l'espace disponible.

3.3.2.2. Amélioration de la qualité lors du transport

Afin de résoudre les problèmes de casse des biscuits et d'inviolabilité des seaux lors du transport et du stockage, plusieurs solutions ont été envisagées.

Concernant la casse des biscuits, l'utilisation d'un papier de calage alimentaire a été proposée.

Des recherches ont été menées sur l'utilisation de papier bulle en kraft afin d'éviter le plastique. Cette matière se présente comme ci-dessous, figure 10 : Papier bulle kraft.

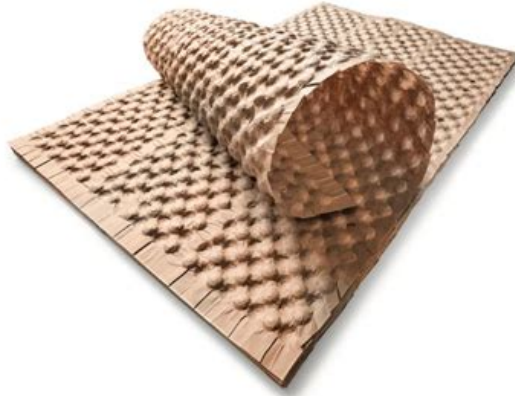


Figure 11 : Papier bulle kraft

Le principe serait de mettre une quantité suffisante entre le couvercle et les biscuits afin d'éviter leur mouvement lors du transport et donc la casse.

Une autre solution semblable à celle du papier bulle kraft, est de mettre du papier kraft. Cette solution consiste à froisser le papier kraft pour combler l'espace de tête dans les seaux, réduisant ainsi le mouvement des biscuits.

Une troisième solution a été imaginée par le fournisseur des sachets d'emballage de la biscuiterie. Il a été proposé une matière en kraft alimentaire à texture "gaufrette". Les mesures de l'espace entre les biscuits et les couvercles des seaux ont été prises pour élaborer une solution adaptée, illustrée à la figure 11 : Solution de calage 1. Cette solution consiste en une surface circulaire en contact avec les biscuits, munie de rabats s'ajustant contre le couvercle pour limiter le mouvement des biscuits dans le seau.

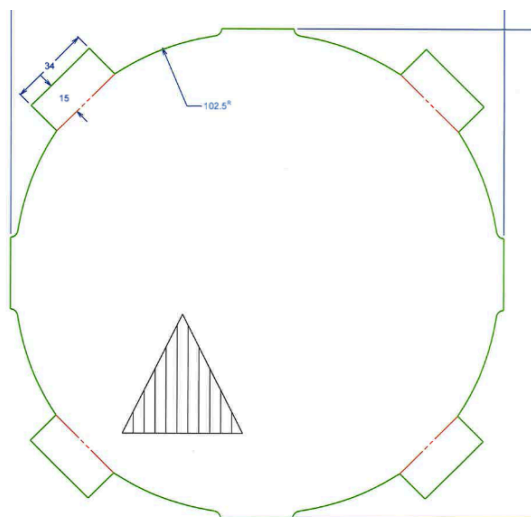


Figure 12 : Proposition de papier de calage alimentaire n°1

Pour garantir la non ouverture des seaux lors du transport et du stockage des seaux auprès des clients, la mise en place d'une étiquette d'inviolabilité a été pensée. Ce type d'étiquette est une **étiquette de sécurité** qui ne peut être dupliquée, falsifiée ou tout simplement être remplacée. Lorsqu'on tente de la décoller, elle est le témoin oculaire d'une fraude ou effraction [9].

Plusieurs types d'étiquettes ont été proposées par différents fournisseurs. Elles peuvent être en matière papier qui est adapté au lavage à l'eau ou bien en synthétique qui nécessite un nettoyage contenant des produits chimiques tels que la soude. Il y a aussi la résistance de l'adhésif. Selon sa force, l'indice d'effraction sera plus ou moins présent.

Différentes formes d'étiquettes ont aussi été imaginées afin d'envisager la plus sécurisée mais également la plus simple et pratique à positionner pour les travailleurs.euses, de sorte que cette nouvelle mise en place ne devienne pas une contrainte et n'augmente pas le temps de conditionnement qui, pour rappel, cherche à être diminué.

3.3.2.3. Isolation des biscuits du seau

Afin de remédier au doute concernant la migration de composés chimiques entre le matériau du seau et les biscuits, la société Revert a communiqué son intention de réaliser des tests afin d'assurer la conformité des seaux.

Cependant, en attente des résultats de ces examens, une solution temporaire doit être mise en place. L'achat de papier kraft alimentaire qui pourrait être ajouté dans les seaux avant d'y mettre les biscuits. Ainsi, une barrière physique présente entre le polyéthylène et les produits, isolerait les biscuits et serait un gage de qualité pour les clients.

3.3.2.4. Mises à jour et création des documents qualités

Afin de mettre à jour le système qualité, plusieurs actions ont été entreprises.

Dans un premier temps, un fichier a été recréé en regroupant les documents selon différentes catégories : certifications, documents d'enregistrement, procédures, fiches techniques, et HACCP [10].

Par la suite, les documents manquants ont été élaborés, notamment la fiche CCP relative au détecteur de métaux, comme présenté en Annexe 10. Enfin, les documents nécessitant des mises à jour ont été révisés, tel que le plan HACCP, qui ne prenait pas en compte la nouvelle gamme Et Tok !, ne comportait pas de descriptions détaillées des matières premières, ne présentait pas l'ensemble des risques potentiels en fonction des étapes de production, voir Annexe 11 : Extrait du tableaux des risques de la Biscuiterie Handi-Gaspi, et manquait d'un diagramme des flux.

4. Résultats obtenus, améliorations observées et perceptives d'avenir

4.1. Validation et premier lancement des productions de la gamme Et Tok ! en conventionnel

Lors de l'audit Ecocert annuel en juillet 2024, les aménagements et les solutions imaginés afin que l'implantation de la gamme conventionnelle respecte les normes sanitaires et évite les contaminations croisées avec les produits biologiques, ont été validés par l'auditrice. Cette validation inscrite sur le compte rendu d'audit, permettra à la biscuiterie de débiter cette nouvelle production sereinement.

La recherche de fournisseurs de produits conventionnels et les demandes d'informations sur les gammes non bio de nos fournisseurs actuels prend un certain temps. Actuellement produits en bio, les biscuits Et Tok !, sont composés de produits nobles. Il faut alors trouver leurs homologues en conventionnel.

Une fiche de nettoyage supplémentaire a été établie, voir Annexe 12 : Fiche de vérification de nettoyage, comme expliqué dans la partie **3.1.2.3. Mise en place de procédures adaptées.**

A l'avenir, l'achat et l'installation du système d'identification et de rangement des matières bio et non bio seront à mettre en place au moment du démarrage de cette production. De plus, il est impératif que le moteur de la chambre froide soit réparé avant l'arrivée des nouvelles

matières premières, sans laquelle la zone de stockage ne pourra emmagasiner les produits à destination de Kignon et de Et Tok !.

4.2. Résultats obtenus suite aux actions mises en place de l'optimisation de la production et solutions d'avenir

4.2.1. Diminution des temps d'arrêt

Certaines solutions ont pu être testées afin de voir leur impact sur la cadence de production.

Durant deux jours, l'équipe de fabrication a suivi la proposition d'organisation. Une équipe de deux travailleurs.euses a été installée au poste de dresseuse, ainsi Nathalie Angius et Alexandra Chevrier pouvaient être en charge de leurs missions sans que cela n'arrête ou ne ralentisse le rythme de production.

Les résultats sont les suivants.

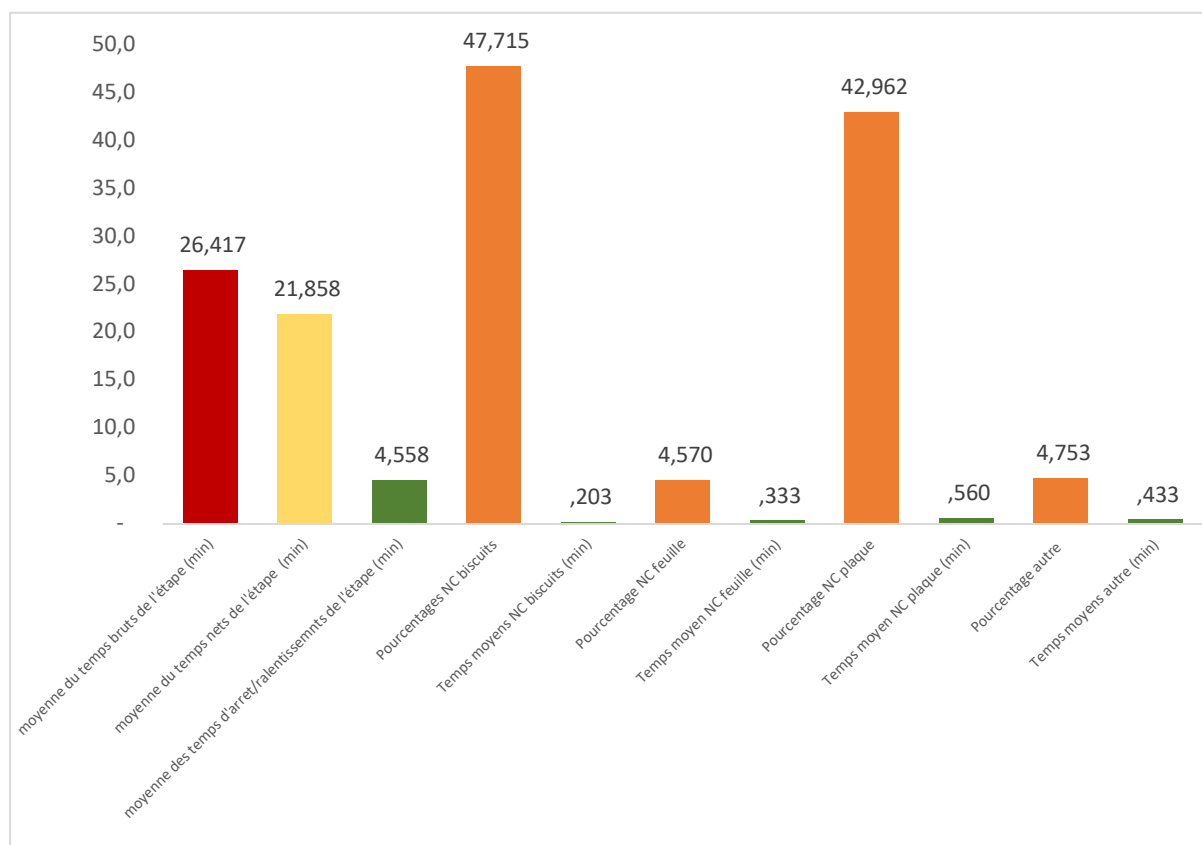


Figure 13 : Histogramme des temps moyens, des temps d'arrêts/ralentissements et des pourcentages de l'étape de formage des biscuits n°2

En comparaison au figure 6 et figure 8, il est remarqué que les temps passés à la formeuse sont tous diminués. Le temps moyen de l'étape est réduit de **1,17 fois** et le temps moyen des

arrêts est diminué à **4,56 minutes** contre **10,74 minutes**. L'analyse des pourcentages démontre que les taux sont restés globalement similaires. Cependant, il est remarqué que le temps de ralentissement dû au manque de personnel a disparu. Cela montre que ce nouveau système d'organisation permet d'optimiser la production.

Le TRG et le TRS peuvent être recalculés pour voir l'impact sur la productivité :

$$t_{U,2} = t_R - (t_{\text{pesée}} + t_{\text{pétrissage}} + t_{\text{formage},2} + t_{\text{cuisson}} + t_{\text{refroidissement}} + t_{\text{pesée,sachet}} + t_{\text{scellage}} + t_{\text{carton,palette}})$$

$$t_{U,2} = 6,5 - ((13,55 + 4,88 + 4,56 + 1,26 + 3,75 + 1,24 + 3,04 + 0,10)/60)$$

$$t_{U,2} = \mathbf{5,96 \text{ h}}$$

Il est donc obtenu, un TRS₂ et un TRG₂ de :

$$\text{TRS}_2 = (t_{U,2} / t_R) * 100 = (5,96 / 6,5) * 100 = \mathbf{92\%}$$

$$\text{TRG}_2 = (t_{U,2} / t_0) * 100 = (5,96 / 9,0) * 100 = \mathbf{66\%}$$

Ces nouveaux résultats montrent effectivement l'augmentation de productivité de ce nouveau système organisationnel.

Deux feuilles de cuisson en silicone ont également été essayées. Les essais ont montré que la feuille bouge toujours lorsque les biscuits la déplacent mais ne se plie pas. Comme il est vu sur la figure 14 ci-dessous.



Figure 14 : Image du dépôt des biscuits sur la plaque de cuisson en silicone par la dresseuse

De plus, le remplacement des biscuits est aussi nécessaire. Les feuilles de silicone n'ont aucun impact sur la cuisson des biscuits. Cette solution ne résout pas toutes les problématiques mais permet d'en diminuer certaines, de manière non négligeable. Un retravail et l'accompagnement de la prise en main auprès des travailleurs.euses et de leurs encadrants.es de cette nouvelle mise en place sera nécessaire si la biscuiterie décide de substituer ces feuilles actuelles par ces feuilles réutilisables.

Il serait plus judicieux de passer à ce changement au moment de l'installation du lave-batterie. En effet, il a été expliqué précédemment que le temps consacré au nettoyage est conséquent et impacte fortement la productivité de la biscuiterie. Si l'entreprise décide d'acheter ces nouvelles feuilles sans le lave-batterie déjà présents, un temps supplémentaire devra être ajouté au nettoyage. L'impact souhaité sur la cadence de production produira alors l'effet inverse, réduisant le temps de production disponible et ainsi l'atteinte des objectifs.

A l'avenir, il sera intéressant de tester et analyser les solutions exposées dans la partie **3.2.2.1. Fluidifier le process de fabrication**, afin de déterminer si leur mise en place permettrait d'augmenter la productivité, et de d'améliorer la praticité des équipements pour faciliter le travail des travailleurs.euses.

4.2.2. Achats de nouvelles machines et adaptations de l'environnement à celles-ci

La biscuiterie a engagé les recherches et les démarches pour l'achat d'une machine de conditionnement. Plusieurs fournisseurs de matériels industriels ont été contactés mais seuls quelque uns sont en mesure de répondre à la demande de l'entreprise.

La machine voulue est une peseuse et ensacheuse verticale et compacte. Le fait qu'elle puisse peser et ensacher permet d'éviter l'utilisation de deux machines. De plus, comme dit précédemment, la surface de conditionnement disponible, même après réalisation des travaux, est de taille réduite. Il faut donc impérativement une machine verticale et compacte car malgré sa double fonctionnalité, d'autres installations seront indispensables. Un bac de remplissage ainsi qu'un convoyeur seront placés en amont de la machine de conditionnement pour l'alimenter en produits. Pour réceptionner les sachets de biscuits, une table d'accumulation circulaire permettra aux travailleurs.euses d'avoir le temps nécessaire de mettre les sachets en étuis. Enfin, un tapis amènera les étuis à la mise en carton puis un.e travailleur.euse passera les cartons remplis dans la scotcheuse et seront mis sur palette. Un schéma est présent en Annexe 13 : Schéma projet de conditionnement, pour visualiser la ligne de production imaginée. La

machine qui répond au mieux au attente de production, de taille et budgétaire est de la marque Technipack, c'est l'ensacheuse verticale combinée une peseuse multi-tête EVC150 [11].

Tous ces aménagements demandent une certaine place nécessitant les adaptations citées.

4.3. Amélioration de la qualité

4.3.1. Adaptation de la marche en avant

Avant de modifier définitivement la zone de fabrication pour optimiser la marche en avant, certains changements réversibles ont été essayé lors de la production. Les tables ont été positionnées comme sur l'Annexe 9 : Marche en avant optimisée, c'est-à-dire perpendiculaires au mur. Après les avoir laissées ainsi pendant une après-midi, les avis de certains.es. travailleurs.euses ont été écoutés. Ils ne trouvent pas cette solution pratique car le mur bloque leur mouvement pour peser les matières premières. Ce positionnement devra être repensé. Les tables pourraient être remises face au mur.

Deux possibilités s'offrent à la biscuiterie à l'avenir. La première est de laisser l'aménagement actuel de la salle de fabrication dans lequel les travailleurs.euses sont habitués depuis le début mais qui ne répond pas aux normes d'hygiène imposées par la marche en avant. La seconde est de mettre en place la marche en avant optimisée qui respecte la qualité de la chaîne de fabrication, permet de fluidifier les mouvements en centralisant les états de la matière et évite le risque des contaminations croisées mais qui semble déplaire aux travailleurs.euses.

4.3.2. Amélioration qualité du transport des biscuits en format vrac

Les différentes solutions proposées ont été analysées puis testées.

Le papier bulle kraft n'a pas été retenue en raison de son incompatibilité avec le contact alimentaire direct, le kraft étant un matériau dérivé du bois, ne pouvant être utilisé dans ce contexte que s'il respecte le principe d'inertie, tel que pour les produits surgelés ou les œufs.

L'utilisation de papier kraft froissée permet de réduire la casse mais ne l'évite pas en majorité. De plus, cette méthode présente des inconvénients en termes de praticité, les travailleurs.euses étant obligés de prédécouper les feuilles. Elle est aussi en contradiction avec les valeurs de la biscuiterie puisque cette solution n'est ni écologique ni économique en raison de la grande quantité de kraft qu'elle nécessite. Cependant, elle est adaptée pour une solution à court terme.

Concernant les solutions imaginées par le fournisseur de sachet d'emballage, les premiers échantillons ont révélé que les rabats étaient trop petits, laissant ainsi un mouvement résiduel des biscuits pendant le transport, qui engendrait toujours de la casse. De nouveaux échantillons avec de plus grands rabats (ajout de 1 cm) ont été testés. Ceux-ci étaient conformes pour certains types de seaux, mais inadéquats pour d'autres. Il a donc été conclu que l'espace de tête varie en fonction de la recette et du type de seaux utilisés, car deux types sont employés.

Une troisième solution a alors été proposée, illustrée en figure 14 : Troisième proposition de papier de calage. Cette proposition permet d'ajuster la taille des rabats en fonction des seaux. 8 rabats sont présents, 4 font 2,8 cm et 4 autres font 2,3 cm. Ainsi, selon l'espace de tête libre, les rabats les moins adaptés sont pliés contre le disque collé aux biscuits et les autres sont contre le couvercle. Cette solution est actuellement en phase d'étude et n'a pas encore été testée.

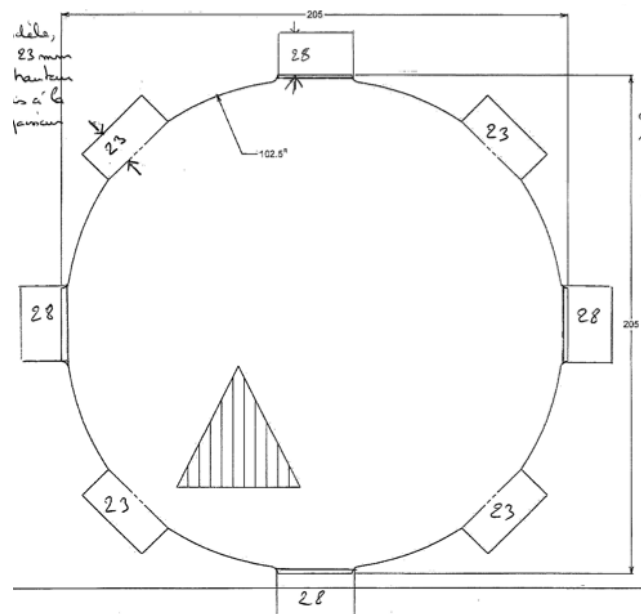


Figure 15 : Proposition de papier de calage alimentaire n°3

Après analyses, c'est donc la solution du papier de calage 'gaufrette' qui semble avoir le plus de potentiel pour solutionner la casse des biscuits à long terme.

En ce qui concerne l'inviolabilité des seaux, après réflexion, la biscuiterie ayant pour but de récupérer les seaux après leur utilisation chez les clients, a conclu qu'il serait plus judicieux de mettre en place des étiquettes papier avec un adhésif qui part au lavage à l'eau.

Des tests ont été réalisés avec différentes formes d'étiquette présentées en Figure 15 : Tests d'étiquettes d'inviolabilité. Plusieurs paramètres sont évalués : le rapport quantité et la sécurité

apportée afin de trouver une solution efficace et économique et la praticité de la forme à être déposée sur le seau. En effet, les travailleurs.euses étant des personnes en situation de handicap, ne présentent pas tous les mêmes capacités et aptitudes. Or, l'étiquette doit être posée de sorte à ce qu'il y ait le moins de plis, ce qui peut être fastidieux.



Figure 16 : Tests d'étiquettes d'inviolabilité

4.3.3. Conformité de la migration des composés des seaux

En attente des résultats des tests de migration des composés, la solution proposée est d'appliquer du papier kraft alimentaire entre les seaux et les biscuits. La biscuiterie a conscience que cette solution doit rester temporaire car elle présente certains point négatifs, tels que l'utilisation massive de papier qui n'est ni écologique ni économique et que les travailleurs.euses ont du mal à positionner. Cependant, elle assure un gage de qualité auprès des clients.

4.3.4. Amélioration de la gestion documentaire du service qualité

Certains documents restent à être mis à jour notamment avec l'arrivée de la gamme conventionnelle.

Pour la suite, il est recommandé de prendre un temps durant lequel ces nouveaux documents sont expliqués à l'ensemble de l'équipe de l'atelier Beau Soleil.

Conclusion

La mission de ce stage consistait à optimiser le premier atelier de production de la Biscuiterie Handi-Gaspi, en vue de reproduire ce modèle dans d'autres régions de France. Cette optimisation a impliqué l'examen des objectifs de production ainsi que du système qualité, avec pour principal but, l'augmentation de la productivité.

À cet effet, une analyse détaillée de la chaîne de fabrication a été réalisée, révélant plusieurs problématiques. Un goulot d'étranglement au niveau du conditionnement et divers temps de ralentissement aux étapes de production et notamment lors de la pesée des matières premières et du formage des biscuits. Pour pallier ces difficultés, des solutions organisationnelles et de nouveaux aménagements ont été proposés. Certaines ont pu être testées et ont montré leur efficacité. Pour d'autres, comme l'achat d'une machine de conditionnement, sont en cours de réflexion afin de les mettre en place dans le futur.

Sur le plan de la qualité, la révision et la création de documents se sont avérées nécessaires pour garantir une meilleure traçabilité et suivi tout au long de la chaîne de fabrication des biscuits. De plus, des non-conformités relatives aux seaux et à leur transport ont soulevé des questions quant à la garantie de la qualité des produits livrés auprès des clients. Des solutions prometteuses sont actuellement à l'étude pour remédier à ces problèmes, comme la mise en place d'un papier de calage et d'une étiquette d'inviolabilité.

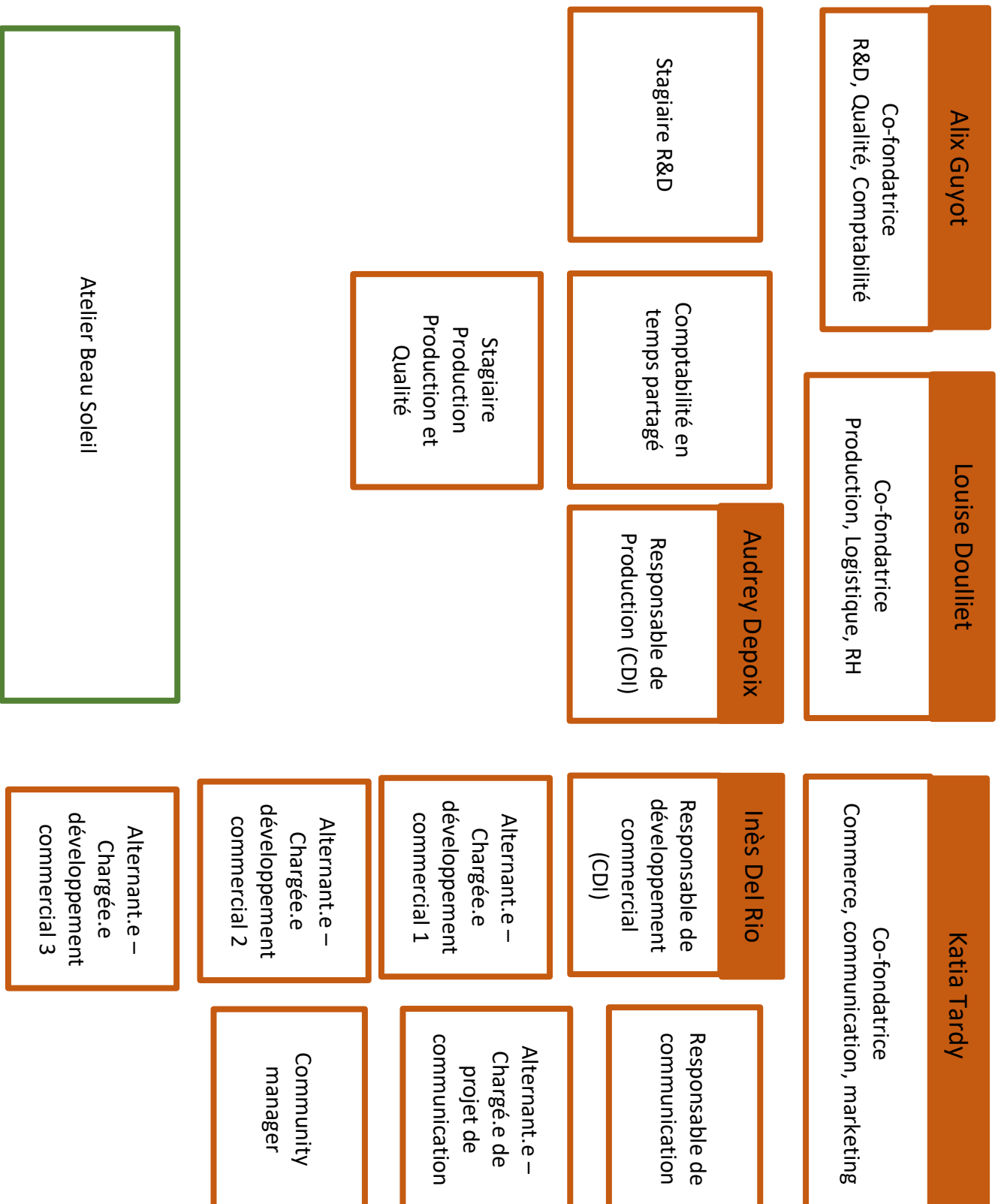
Il convient également de rappeler l'importance de prendre en compte le handicap des travailleurs.euses, qui influe sur les décisions et les aménagements de la biscuiterie. Des formations et des adaptations spécifiques sont indispensables pour les accompagner efficacement dans les changements apportés à l'entreprise.

Bibliographie

- [1] ADEME, 2016, Pertes et gaspillages alimentaires : L'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2016/05/DP_Etude-ADEME_-pertes-et-gaspillages-alimentaires.pdf (31/07/2024)
- [2] Miroir social, [S.D], *Le taux de chômage des personnes en situation de handicap est toujours 2 fois plus élevé.* <https://www.miroirsocial.com/index.php/participatif/le-taux-de-chomage-des-personnes-en-situation-de-handicap-est-toujours-2-fois-plus> (02/08/2024)
- [3] Kignon, [S.D]. Notre Histoire. <https://kignon.fr> (30/07/2024)
- [4] ANSES. (2014). *Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour les fromages au lait cru de chèvre affinés.* <https://www.anses.fr/fr/system/files/GBPH2013sa0169.pdf> (23/08/2024)
- [5] Gantt.com, 2024. *Qu'est-ce qu'un diagramme de Gantt ?* <https://www.gantt.com/fr/> (01/08/2024)
- [6] Guignard, E., 2021, décembre 10., *La théorie des contraintes (TOC) : Définition et utilisation dans l'industrie.* Zozio. <https://zozio.tech/fr/la-theorie-des-contraintes-toc-definition-et-utilisation-dans-lindustrie/> (07/08/2024)
- [7] AFNOR, Association française de normalisation, 2002. NF E 60-182 : Moyens de production - Indicateurs de performances - Taux de rendement synthétique (TRS) - Taux de rendement global (TRG) - Taux de rendement économique (TRE). Saint-Denis : AFNOR, 9p.
- [8] Organisation internationale de normalisation (ISO), 2018. *ISO 22000 - Food safety management.* <https://www.iso.org/iso-22000-food-safety-management.html> (12/08/2024)
- [9] Etikouest Medical, [S.D]. *Étiquette adhésive d'inviolabilité* <https://www.etikouest-medical.com/actualites/etiquettes-adhesives-inviolables/> (15/04/2024)
- [10] Olivier O.B. Boutou, 2023. L'HACCP : Hygiène Assurée, Ça C'est Parfait !. In : De l'HACCP à l'ISO 20000 Management de la sécurité des aliments. 4^{ème} Edition. N° 2982625H. Mayenne : Léonore Mule, 97-233.
- [11] TechniPacks Services [S.D]. *Ensacheuse verticale combinée à une peseuse multi-tête EVC150.* <https://tecnicpack-services.fr/machine/ensacheuse-verticale-combinee-a-une-peseuse-multi-tete-evc150/> (08/08/2024)

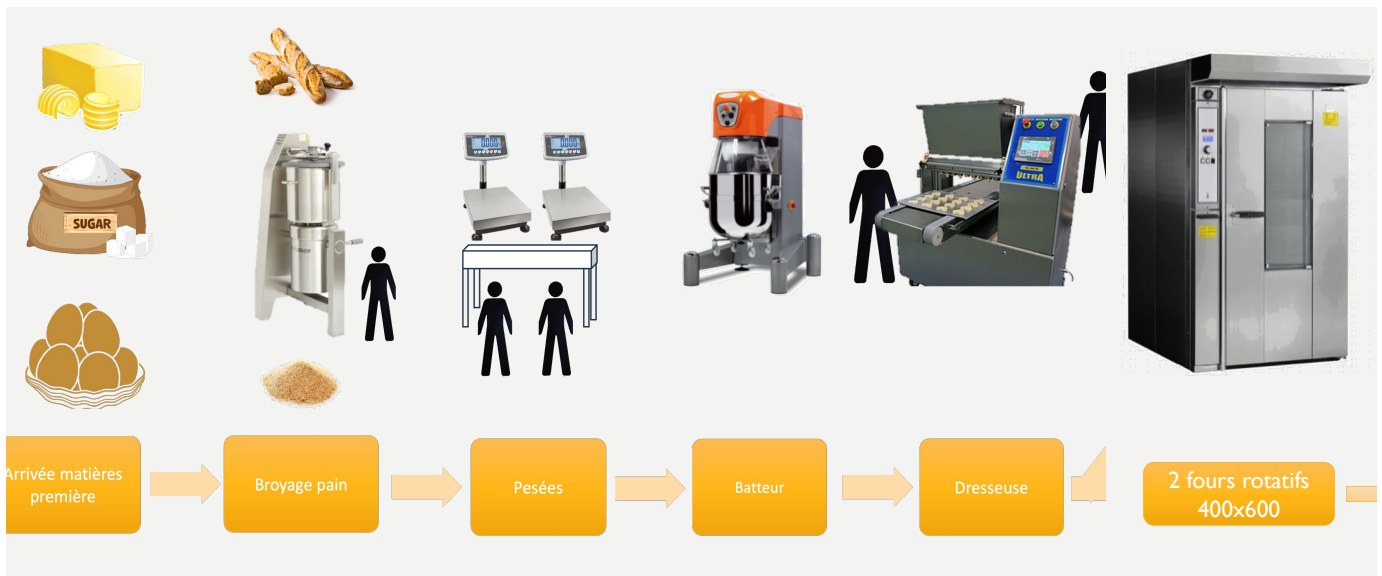
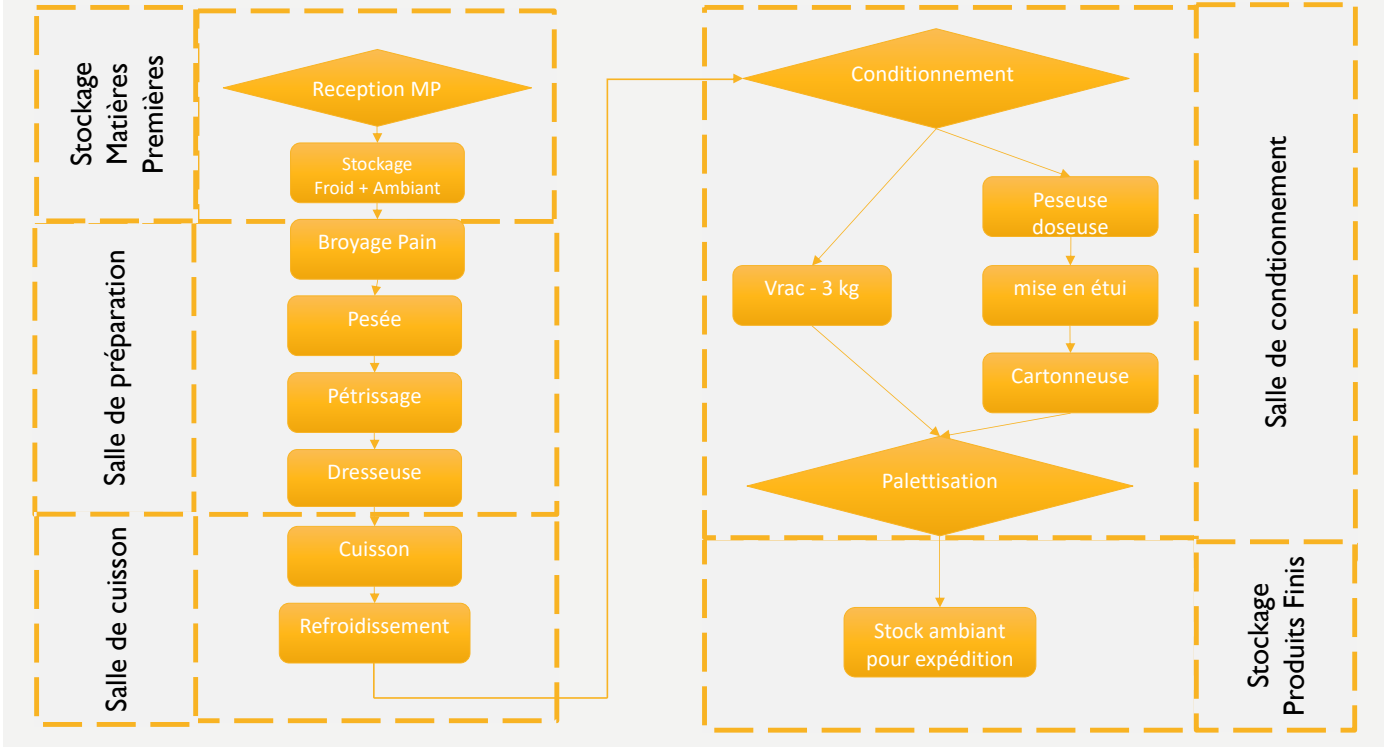
Annexe

Annexe 1 : Organigramme



Annexe 2 : Diagramme et process de fabrication de la biscuiterie Handi-Gaspi

LE PROCESS



CUISSON DES BISCUITS KIGNON
SUCRÉS :

	CA	CO	CN	TC	S	CC
T°C	175	185	185	185	185	185
Oura fermé	15'	17'	15'	17'	19'	15'
Oura ouvert	15'	15'	15'	14'	17'	15'

CUISSON DES BISCUITS KIGNON SALÉS :

	Fromagère	Provençale	Italienne
T°C	170	165	165
Oura fermé	20'	20'	22'
Oura ouvert	19'	20'	25'

→ **Ventilation à fond (niveau 3)**

**ATTENTION : LES TEMPS DE CUISSON PEUVENT VARIER ENTRE
LES DIFFÉRENTES ÉCHELLES**

CUISSON DES BISCUITS **KIGNON BORD**
DE TASSE SUCRÉS :

	CA	CO	CN	TC	S	CC
T°C	185	185	185	185	185	185
Oura fermé	12'	12'	12'	12'	12'	12'
Oura ouvert	10'	10'	10'	10'	10'	10'

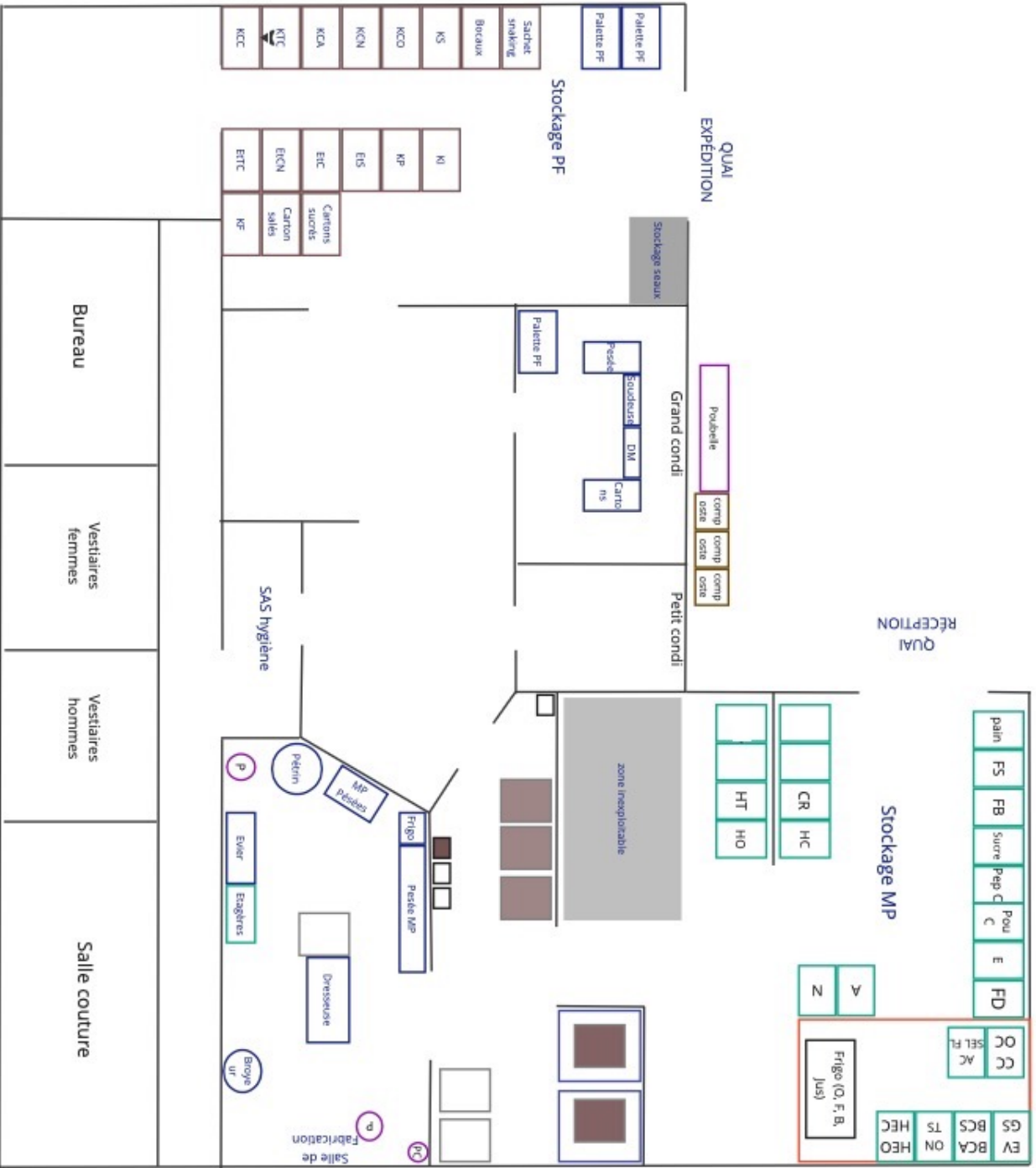
→ **Ventilation à fond (niveau 3)**

*ATTENTION : LES TEMPS DE CUISSON PEUVENT VARIER ENTRE
 LES DIFFÉRENTES ÉCHELLES*

CUISSON DES BISCUITS **GMS SUCRÉS :**

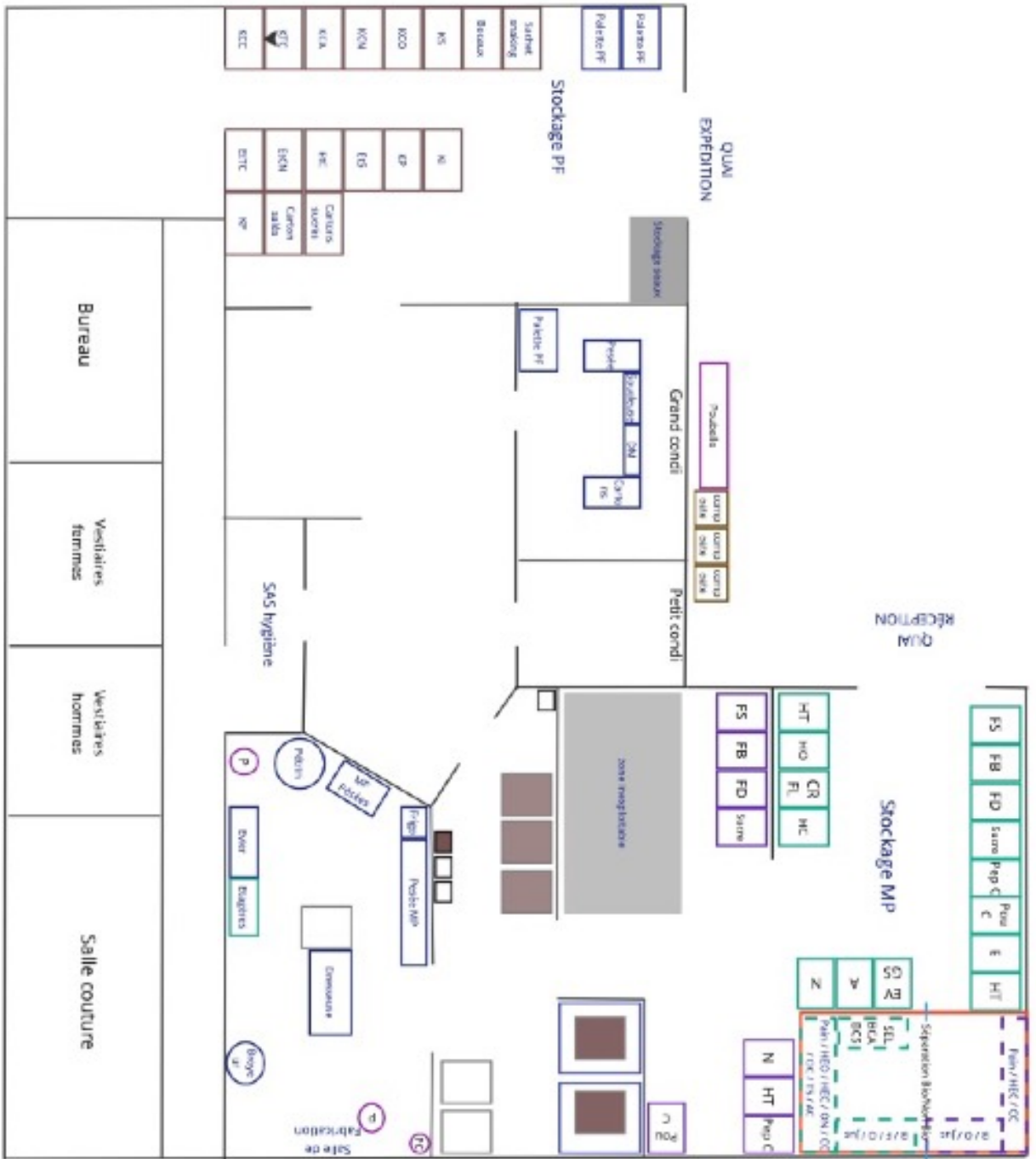
	Citron	Choco- Noisettes	Tout- Choco	Galette
T°C	185	185	185	185
Oura fermé	15'	18'	16'	19'
Oura ouvert	15'	18'	16'	18'

Annexe 4 : Plan ESAT Beau Soleil



- PF : Produit Fini
- KS : Kignon Sarrasin
- KCO : Kignon Choco-Orange
- KCN : Kignon Choc-Noisette
- KTC : Kignon Tout-Choco
- KCC : Kignon Choco-Coco
- KCA : Kignon Citron-Amande
- EITC : Et Tok i Tout-Choco
- EICN : Et Tok i Choco-Noisette
- EIC : Et Tok i Citron
- EIS : Et Tok i Sarrasin
- KI : Kignon Italienne
- KF : Kignon Fromagère
- KP : Kignon Provençale
- HC : Huile de Coco
- HT : Huile de Tourresol
- HO : Huile d'Olives
- CR : noix de Coco Rapée
- A : Amandes
- N : Noisettes
- O : Oeufs
- F : Fromages (comté, emmentale)
- B : Beurre
- Jus : Jus de citron
- ON : Olives noires
- TS : Tomates séchées
- HEO : Huile Essentielle d'Orange
- HEC : Huile Essentielle de Citron
- BCA : Bicarbonate d'ammonium
- BCS : Bicarbonate de Soude
- EY : Extrait de Vanille
- GS : Graine de Sarrasin
- CC : Citrons Confits
- OC : Oranges Confits
- AN : Arômes de noix de Coco
- FS : Farine de Sarrasin
- FB : Farine de Blé
- FD : Farine de drêche
- E : Epices
- Pou C : Poudre de cacao
- Pep C : Pépites de Chocolat
- FL : Farine de Lin
- P : Poubelles

Annexe 5 : Amélioration de la zone de stockage des matières premières



- PF : Produit Fini
- KS : Kigyon Sarasin
- KCO : Kigyon Choco-Orange
- KCN : Kigyon Choc-Noisette
- KTC : Kigyon Tout-Choco
- KCC : Kigyon Choco-Coco
- KLA : Kigyon Citron-Amande
- ETC : Et Tok i Tout-Choco
- EON : Et Tok i Choco Noisette
- ETC : Et Tok i Citron
- EIS : Et Tok i Sarasin
- KI : Kigyon Italienne
- KF : Kigyon Française
- KP : Kigyon Provençale
- HC : Huile de Cacao
- HT : Huile de Tournesol
- HO : Huile d'Olive
- CR : noix de Coco Rapée
- A : Amandes
- N : Noisettes
- O: Oeufs
- F : Fromages (comté, emmental)
- B : Beurre
- Jus : Jus de citron
- ON : Olives noires
- TS : Tomates séchées
- HEO : Huile Essentielle d'Orange
- HEC : Huile Essentielle de Citron
- BCA : Bicarbonate d'ammonium
- BCC : Bicarbonate de Soude
- EY : Extrait de Vanille
- GS : Graine de Sarasin
- CC : Citrons Confits
- OC : Oranges Confits
- AN : Arômes de noix de Coco
- FS : Farine de Sarasin
- FB : Farine de Blé
- FD : Farine de blé
- E : Epices
- POU C : poudre de cacao
- PEP C : Pépites de Chocolat
- FL : Farine de Lin

MP Bio

MP non Bio

Etagères bio

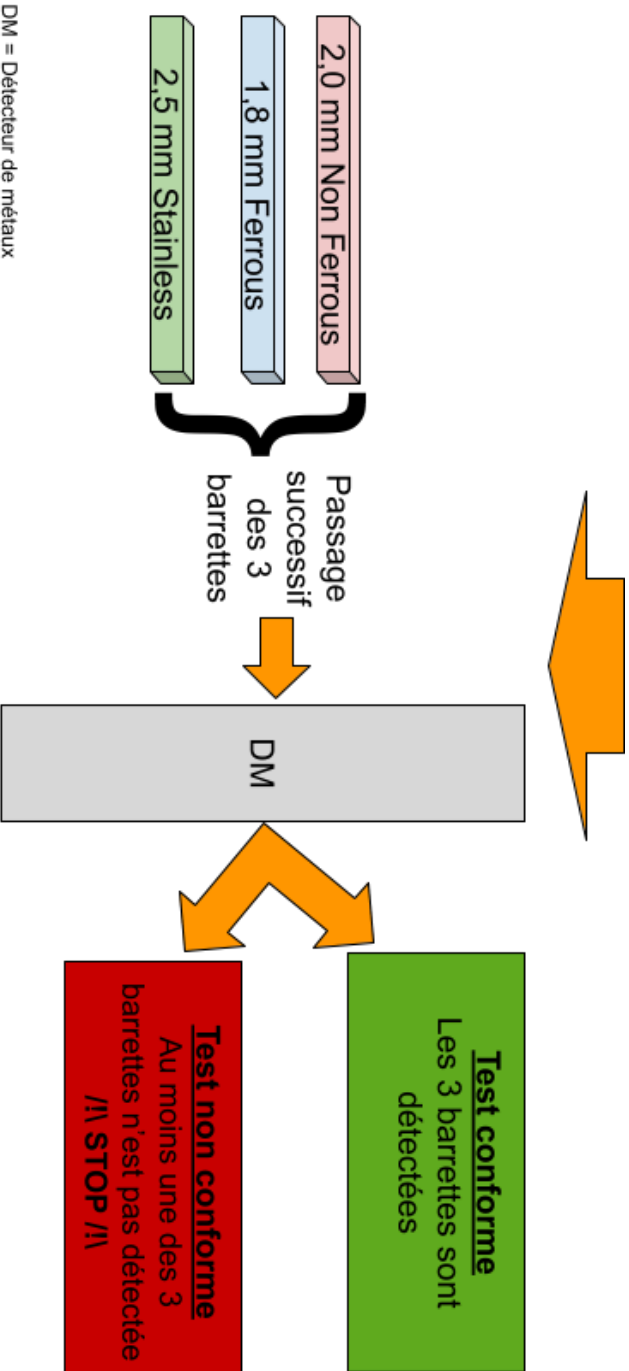
Etagères non bio

12h					13h					14h					15h					16h																							
25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
B1 - P7					B1 - P7					B1 - P7																																	
																														B2 - P6					P6 - E3					P6 - E4			
P5 - E2					P6 - E3					P7 - E1					P7 - E2					Nettoyage																							
P5 - E1					P6 - E3					P7 - E1					P7 - E1										Fin de journée																		
P5 - E2					P6 - E4					P7 - E2																																	
P4 - E4					P5 - E1					P6 - E3					P7 - E1																												
P4 - E3					P4 - E4					P5 - E2					P6 - E4																												
CONDITIONNEMENT																																											

PR	Révision :
Version : 01	
Création : 18/06/2024	Page : 2
Procédure	
CCP : Détection de métaux	

1. Test des barrettes

Contrôles	Consigne	Limite critique	Mode opératoire	Fréquence	Qui	Actions correctives	
						Par l'encadrant au poste	Par le service qualité
Fonctionnement du détecteur de métaux	Toutes les barrettes sont détectées	Au moins une des 3 barrettes n'est pas détectée	Passer les barrettes : - 2,0 mm Non Ferrous - 1,8 mm Ferrous - 2,5 mm Stainless	Au début et fin de production, à chaque changement de format et toutes les deux heures (le noter sur la fiche DE02-04-Conditionnement)	Encadrant au post de conditionnement, Responsable de production, Responsable qualité	Arrêter la ligne et prévenir le service qualité	Alerter la maintenance pour intervention immédiate, Isoler les produits depuis le dernier contrôle conforme et les repasser tous au travers du détecteur



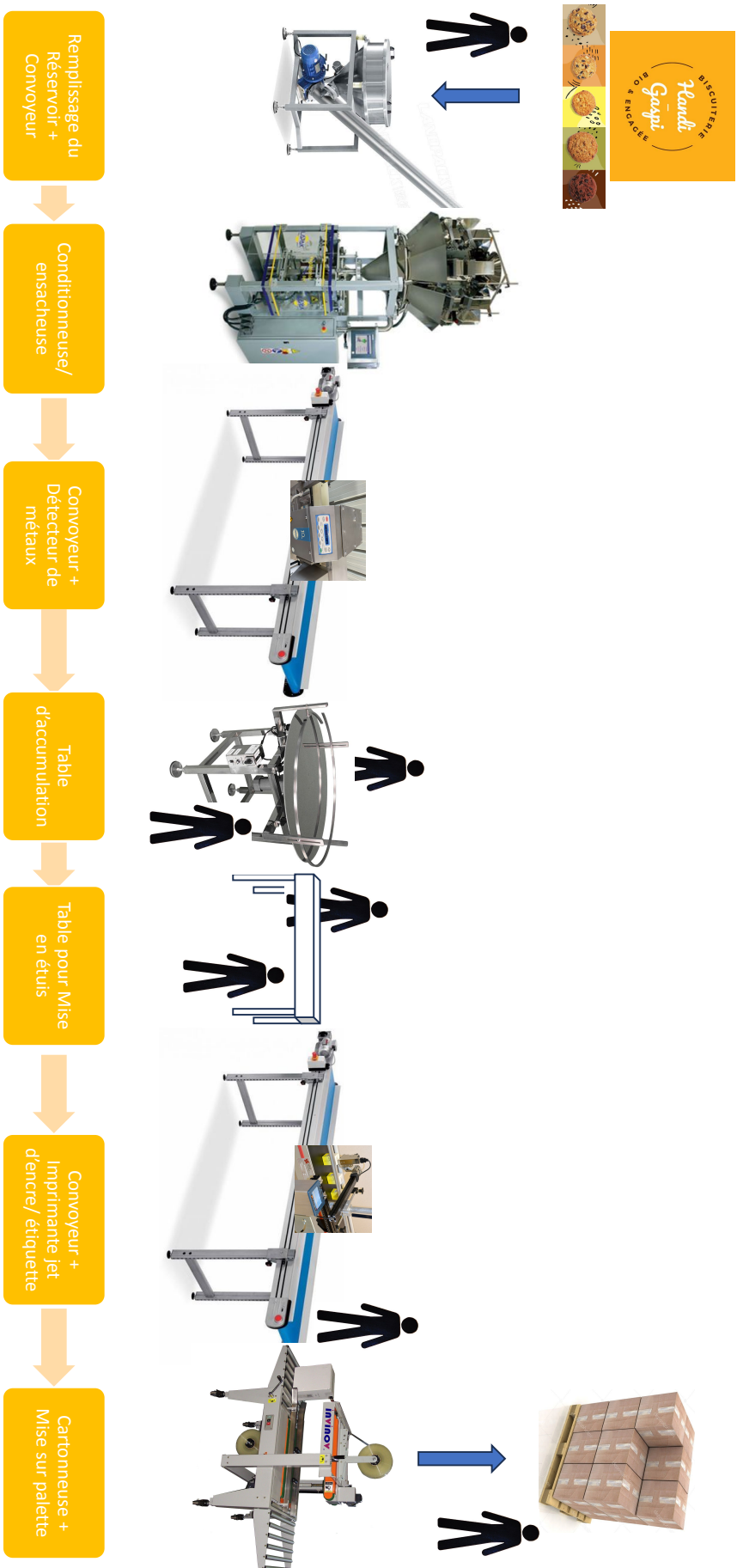
Annexe 11 : Extrait du tableau des risques de la Biscuiterie Handi-Gaspi



Réception des MP										
Produit	Dangers	Causes	Types de dangers	Classement	Seuil critique	Mesures préventives	Système de surveillance	Mesure corrective	Qui	Document associé
	Résidus phytosanitaires	Présence dans la MP	Clinique	ppp	6	Demande des conditions de stockage avant réception Demande des analyses aux fournisseurs	Vérification des analyses fournisseurs	Rafale de tout produit non conforme et si renouvellement, changement de fournisseur	Moniteur d'atelier personnel chargé de la qualité	Engagement des analyses des fournisseurs : DEVI - Analyses microbio / Physico-chimiques
	Allergènes (traces possible de gluten, soja et moutarde)	Contaminations croisées, MP contaminés	Biologique	ppp	8	Utilisation de matière première n'étant pas en contact avec des allergènes non présent dans le feu de cuisson	Demande les fiches techniques aux fournisseurs, et faire valider au personnel première	Ne pas utiliser la MP	Responsable qualité	Engagement des fiches techniques des fournisseurs. Dossier FTO - Matières premières
	Microparasites (Flore totale, Moisissures, Bactéries aérobie, Salmonelles, Listeria, Staphylocoques à coagulase positif, ASB à 40°C) Antipasteur microbisme	Contamination par les MP Conditionnement défaillant Date de péremption dépassée	Biologique	ppp	8	Demande des analyses aux fournisseurs	Mise en place d'un cahier de vérification des analyses microbiologiques	Rafale de tout produit non conforme et si renouvellement, changement de fournisseur	Personnel qualité	Engagement des fiches techniques des fournisseurs. Dossier FTO - Matières premières Analyses MP : DEVI - Analyses Microbio / Physico
	Graines de sésame	Mauvais suivi des DEVI Mauvais suivi des apas MP mal isolés de l'extérieur	Biologique	ppp	8	Respect du plan de lutte contre les nuisibles	Signalement si présence d'insectes dans la MP, changement de la plaque anti-insectes (ou nettoyage des neons) et des apas quand c'est nécessaire	Suppression du produit en contact avec l'insecte	Personnel travaillant à la production	Plan de lutte contre les nuisibles : PRTs - Nuisibles DEVI-03 - Tracabilité nettoyage DEVI
	Nuisibles Plastique Dus Plastique Micro-plastique	Conditionnement défaillant : morceau déballagé dans la MP Débris de bois venant de la palette Morceau de plastique d'emballage dans la MP	Physique Clinique	ppp ppp	4 8	NA Demande d'analyses aux fournisseurs	Vérification du conditionnement à réception Vérification des analyses	Rafale de tout produit non conforme et si renouvellement, changement de fournisseur	Responsable production Moniteur qualité Moniteur d'atelier	Engagement des analyses des fournisseurs : DEVI - Analyses microbio / Physico-chimiques
	Résidus phytosanitaires	Présence dans la MP	Clinique	ppp	6	Demande des analyses aux fournisseurs	Vérification des analyses fournisseurs	Rafale de tout produit non conforme et si renouvellement, changement de fournisseur	personnel chargé de la qualité	Engagement des analyses des fournisseurs : DEVI - Analyses microbio / Physico-chimiques

Annexe 12 : Fiche de vérification de nettoyage

DE02 - 01 Version : 05 Création : 20/05/2024	Document d'enregistrement			Révision :	
	Fiche de vérification nettoyage - zone production			Approbation : AG Page : 1/1	
Date					
Matériel	Conformité	Conformité		Remarque	Visa
					
Table de travail					
Balances					
Pétrin et cuve					
Broyeur					
Dresseuse					
Dessicateur					
Petits matériels (saladier...)					
Poubelles					
Chariot					
Four					
Echelles					
Bacs de remplissage					
Murs					
Sol					
Plafond					

Projet conditionnement



		Diplôme : Ingénieur Oniris VetAgroBio Parcours personnalisé de l'approfondissement de 3 ^{ème} année : TransitionS
Auteur : Fanny Massé	Organisme d'accueil : La biscuiterie Handi-Gaspi	
Nombre de pages : 67 Annexes : 12	Adresse : 8 rue du Lamineur 44800 Saint-Herblain	
Année de soutenance : 2024		
Titre : Amélioration et optimisation d'un atelier de fabrication		
Title : Improving and optimizing a manufacturing workshop		
<p>Résumé :</p> <p>La Biscuiterie Handi-Gaspi a pour but un développement national suivant un modèle d'essaimage. L'objectif est de s'implanter dans plusieurs ESAT en la France et de vendre les produits fabriqués en local avec des ingrédients revalorisées, favorisant les circuits-courts et la démarche anti-gaspillage. Le premier atelier situé à Savenay présente certaines limites pour l'atteinte de ses objectifs. La mission de ce stage est d'optimiser ce premier atelier de fabrication afin qu'il serve de modèle dans d'autres régions de France. Pour cela, différentes problématiques concernant la production et le service qualité ont été relevées. D'abord, la transition de la marque Et Tok ! en non bio, freinée par la disponibilité de l'espace de stockage des matières premières. Des nouveaux aménagements et un système de communication visuel sont à prévoir sans quoi cette mise en place ne sera possible. Ensuite, après avoir installée un second four sensé remédier au goulot d'étranglement de la chaîne de fabrication, l'atelier est supposé doubler sa production. Cependant, des observations montrent que cet objectif n'est pas atteint pour diverses raisons. Premièrement, le déplacement du goulot d'étranglement au niveau du conditionnement dû à une différence de cadence. Aussi, des temps de ralentissement et de nettoyage trop important empêchent la biscuiterie d'obtenir une meilleure productivité. Pour y remédier, des solutions ont été proposées. Certaines ont été testées et montrent leur efficacité, d'autres sont en cours de réflexion. Concernant le service qualité, des non conformités et un manque de documentation exigent des mises à jour des et mises en place pour les corriger et avoir un système qualité optimal.</p>		
<p>Abstract :</p> <p>Biscuiterie Handi-Gaspi aims to expand nationwide, following a “spin-off” model. The aim is to set up in several ESATs in France and sell products made locally with recycled ingredients, promoting short distribution channels and an anti-waste approach. The first workshop, located in Savenay, has certain limitations in achieving its objectives. The aim of this internship is to optimize this first workshop so that it can serve as a model for other regions of France. To this end, a number of production and quality issues have been identified. Firstly, the transition of the Et Tok! brand to non-organic, hampered by the availability of storage space for raw materials. New layouts and a visual communication system are needed, without which this transition will not be possible. Next, after installing a second oven to overcome the bottleneck in the production line, the workshop is expected to double its production. However, observations show that this objective is not being achieved for a number of reasons. Firstly, the bottleneck has been shifted to the packaging line, due to a difference in output rates. Also, excessive slow-down and cleaning times prevent the cookie factory from achieving higher productivity. To remedy this, solutions have been proposed. Some have been tested and are proving effective, while others are under consideration. As regards the quality department, non-conformities and a lack of documentation require updates to the procedures in place to correct them and ensure an optimum quality system.</p>		
Mots-clés : Optimisation, Productivité, ESAT, Cadence, Circuit-court, Anti-gaspillage, Aménagements Key Words : Optimization, Productivity, establishment and service of assistance through work, Speed, Short distances, Anti-waste, Facilities.		