



**HAL**  
open science

# Amélioration de la performance durant les huit premières heures après les changements de format

Julie Trichet

► **To cite this version:**

Julie Trichet. Amélioration de la performance durant les huit premières heures après les changements de format. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2024. dumas-04919499

**HAL Id: dumas-04919499**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04919499v1>**

Submitted on 29 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 de la performance durant les huit  
premières heures après les changements de  
format

TRICHET Julie

Promotion 2021-2024

MEMOIRE INGENIEUR ONIRIS VETAGROBIO

Août 2024

Membres du jury de soutenance :

- BICHLER Charlotte / Maitre d'apprentissage
- TOUBLANC Cyril / Tuteur d'apprentissage
  - LEBAIL Alain / Tuteur scientifique
- CROUVISIER-URION Kevin / Président du jury

## Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>I- Présentation de la mission ingénieur .....</b>	<b>2</b>
I.1- Présentation de l'entreprise .....	2
I.1.1- Le groupe Bouvard .....	2
I.1.2- La biscuiterie Saint Georges .....	2
I.2- L'entreprise dans un contexte d'amélioration de la performance .....	3
I.2.1- Le secteur 3 : un secteur chargé en changement de format .....	3
I.2.2- Enjeux, objectifs et problématiques identifiées .....	9
<b>II- Analyse de l'existant : une première phase d'analyse de données de performance de l'entreprise .....</b>	<b>10</b>
II.1- Le Taux de Rendement synthétique .....	10
II.1.1- Calcul du temps utile .....	11
II.1.2- Calcul du TRS .....	11
II.2- Le Taux de Déchets .....	12
II.3- Les autres indicateurs de performance .....	13
II.4- Un indicateur spécifique pour définir les améliorations : Les temps d'arrêts non expliqués.....	15
<b>III- Identification des axes d'amélioration : un choix de méthodes à mettre en place ....</b>	<b>16</b>
III.1- Un état des lieux des changements de format passés.....	16
III.2- Un état des lieux des changements de format actuel sur le terrain .....	18
III.2.1- A la fabrication : Pétrin.....	19
III.2.2- Au niveau de la Capper .....	19
III.2.3- Au niveau des deux postes du Conditionnement .....	19
III.2.4- Intervention de la maintenance .....	20
<b>IV- Proposition de mise en place d'une nouvelle réorganisation des changements de format .....</b>	<b>22</b>
IV.1- L'utilisation de la méthode SMED (Single Minute Exchange of Die) pour la réorganisation des changements de formats sur la ligne 10 .....	22
IV.2- Amélioration du changement de format par utilisation du 5S .....	27
IV.3- Mise en place d'un plan d'action autour des axes d'amélioration identifiés.....	29
IV.4- Gantt prévisionnel.....	31
<b>V- Mise en place sur ligne de la nouvelle réorganisation des changements de format ....</b>	<b>32</b>
V.1- La formation du personnel au conditionnement .....	32
V.1.1- La réalisation .....	32
V.1.2- Le management du changement .....	33

V.2- La mise à jour du SMED sur les deux lignes de production.....	34
V.3- Une implication de différents acteurs .....	37
<b>VI- Résultats observés et analyse critique.....</b>	<b>37</b>
VI.1- Une nouvelle organisation en amélioration .....	37
VI.1.1- Vers une tendance à la baisse du nombre de temps d'arrêts inexplicés .....	37
VI.1.2- Un SMED à maintenir en ordre .....	41
VI.2- Analyse critique et préconisations .....	43
VI.2-1- Les difficultés rencontrées : des écarts entre prévisions et réalité .....	43
VI.3-2- Préconisations.....	46
<b>Conclusion.....</b>	<b>47</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>49</b>
<b>Tables des Annexes.....</b>	<b>51</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>52</b>

## Tables des figures

Figure I : Diagramme de fabrication de la ligne 10 .....	4
Figure II : Différents formats de biscuits produits par la ligne 9 et la ligne 10 .....	5
Figure III : L10 -CDF deuxième semestre 2023 et début 2024 .....	7
Figure IV : L09 -CDF deuxième semestre 2023 et début 2024 .....	8
Figure V : Temps d'arrêts inexplicés en heure pendant la première équipe après les changements de format sur la ligne 10.....	15
Figure VI : Diagramme d'Ishikawa autour de la recherche des causes de la perte de la performance lors des CDF.....	21
Figure VII : Diagramme de Gantt de la nouvelle organisation des tâches du CDF de la ligne 10.....	25
Figure VIII : Tâches préalablement réalisées par la maintenance pour la réalisation du CDF de la Cavanna.....	26
Figure IX : Exemple d'affichages SMED déjà présents sur ligne .....	27
Figure X : Chariot de rangement des guides pour le fonctionnement de la Cavanna .....	28
Figure XI : Chariot de rangement des pièces de la Cavanna .....	28
Figure XII : Extraction d'une partie du plan d'action mis en place.....	29
Figure XIII : GANTT prévisionnel sur l'amélioration des CDF du secteur 3 de janvier à Aout 2024.....	31
Figure XIV : Chariot de changement des pièces de la Cavanna après sa mise à jour.....	35
Figure XV : Exemple d'une affichette de réglages présente sur ligne.....	36
Figure XVI : Interaction des différents acteurs concernés au cours de la mission .....	37
Figure XVII : Temps d'arrêts inexplicés en heure pendant la première équipe après les changements de format sur la ligne 10.....	38
Figure XVIII : Graphique des résultats de TRS et déchets pendant les 8 heures après les CDF sur la ligne 10.....	39
Figure XIX : Plan d'action final de la mission au stade de juillet 2024 .....	41
Figure XX : GANTT de la réalisation des améliorations des CDF du secteur 3 de janvier à Aout 2024.....	43

## Tables des Tableaux

Tableau 1 : Exemple de calcul des Indicateurs de résultats .....	13
Tableau 2: Résultats de la performance présenté par secteur, par ligne et par équipe.....	14
Tableau 3: Récapitulatif des pièces nécessaires à chaque format pour le changement de la Cavanna.....	34

## Glossaire et abréviations

**Capper (Etape du Capping) :** Machine qui est utilisée sur les biscuits cuits pour le processus de sandwichage des biscuits. Elle s'accompagne de têtes de dosage afin d'incorporer juste avant le montage un fourrage de chocolat, confiture...

**CDF :** Changement de format : Changement de réglages et d'outillages pour adapter une machine à un format différent.

**C.M.T :** Cadence Maximale Théorique.

**Encaisseuse :** Machine permettant de former les boîtes en carton et d'y intégrer les paquets de biscuits.

**Etuyeuse :** Machine permettant de donner forme à des étuis pour assembler les biscuits au préalable emballés sous forme de modules. Les étuis passent ensuite dans une encaisseuse. Appelée Schubert ou BPA au secteur 3 (fabricant de la machine).

**Flowpack (appelé Cavanna ou Otem suivant les marques de machines) :** Système permettant de générer les sachets (modules) de conditionnement fermé hermétiquement dans lequel les produits sont disposés à l'intérieur.

**MDD :** Marque de distributeur.

**OF :** Ordre de fabrication.

**Rotative :** Système dans lequel la pâte alimente directement trois cylindres tournant en sens inverse : l'un interchangeable et portant en creux des alvéoles à la forme du biscuit à obtenir et l'autre cannelé pour permettre l'alimentation, et un cylindre en caoutchouc pour faire pression.

**Sandwichage :** Action d'associer deux biscuits ensemble qui contiennent entre eux du fourrage qui les lie.

**SMED :** Single Minute Exchange of Dies : Méthode consiste à réduire les temps de changement de série (format).

**Trieuse pondérale :** Appareil permettant de contrôler le poids ou le remplissage de chacun des produits ou de les trier en fonction des valeurs mentionnées. Elle éjecte les produits au poids non conforme.

**TRS** : Taux de rendement synthétique : Indicateur de performance pertinent permettant de mesurer la performance de la productivité de la fabrication. En termes simples, il identifie le pourcentage de temps de fabrication qui est réellement productif. Il prend en compte le temps de production réel par rapport au temps de production théorique.

**UVC** : Unité de vente consommateur : unité sous laquelle le produit va être vendu en magasin.

## Introduction

Depuis septembre 2022, j'ai rejoint l'entreprise Biscuits Saint Georges en tant qu'apprentie production pour réaliser mes deux dernières années d'Ingénieur. Je suis confrontée à des problématiques centrées sur l'amélioration continue des lignes de production. Au cours de ma deuxième année d'ingénieur et donc première année dans l'entreprise, j'ai réalisé un projet autour du suivi d'affichages et de méthodes mises en place sur des nouvelles installations. De part cette première année en entreprise, je connais l'entreprise et je maîtrise maintenant le contexte du travail autour de l'amélioration continue.

Pour cette dernière année d'école d'ingénieur et d'apprentissage, j'ai travaillé sur une mission d'amélioration continue liée à l'amélioration de la performance (rendement et déchets) lors des huit premières heures de démarrage après un changement de format. En effet, la biscuiterie est confrontée à des problématiques de performance industrielle et de réduction des déchets. Celle-ci doit assurer une performance industrielle qui lui permet de garantir son activité tout en réduisant la production de déchets. Deux lignes de production dans l'entreprise possèdent de nombreux changements de format. Ces changements de formats sont à l'origine de perte de la performance. Il s'agit, lors de cette mission, d'identifier les causes de la perte de la performance des redémarrages après un changement de format dans le but de les réduire.

Afin de répondre à ces problématiques, des enquêtes de terrain ont été effectuées et de nombreux outils ont été déployés comme notamment le diagramme d'Ishikawa, le plan d'action, le diagramme de Pareto, ou encore la méthode Single Minute Exchange of Dies (SMED). Ces-derniers ont permis d'identifier les points critiques afin d'y remédier dans la mesure du possible.

Dans un premier temps, ce rapport exposera le contexte et les objectifs du projet afin de poser le problème de manière objective. Dans un second temps, l'analyse des données de performance dans l'entreprise sera expliquée ainsi que la recherche des causes de la perte de la performance pour identifier les axes d'amélioration. Dans un troisième temps, le plan des actions à mettre en place sera présenté ainsi que leur réalisation. Enfin, la dernière partie concernera les résultats.

Mot clés associées à la mission : Changement de format / Performance / Déchets



# I- Présentation de la mission ingénieur

## I.1- Présentation de l'entreprise

### I.1.1- Le groupe Bouvard

Le Groupe Bouvard est issu d'une pâtisserie située à Bourg-en-Bresse créée par Firmin Bouvard en 1902. Les produits ont commencé à être commercialisés au sein de la Grande Distribution en 1976. Le groupe ne cesse de se développer avec de nouvelles acquisitions en France comme à l'international (Italie, Belgique, Etats-Unis, Royaume-Uni). Aujourd'hui, le groupe appartient à Pierre-Alain Lainé, fils d'Alain Lainé, et compte 17 sites de production.

Les clients du groupe sont majoritairement des distributeurs nationaux (système U ; E.Leclerc, biocoop...), européens (Aldi, Cora, Eurospin) et internationaux (Trade Joe's). Les marques de distributeurs représentent plus de la moitié de l'activité du groupe. Sur le marché Français, environ 25 % des produits MDD (Marque de distributeur) sont fabriqués par Biscuits Bouvard. Cependant le groupe possède aussi des marques propres comme Cantreau ou Biscuits-Saint-Georges.

Le groupe comprend 20000 collaborateurs sur 12 sites de production qui contribuent chaque année à la production de plus de 105 000 tonnes de produits (BOUVARD.2024).

### I.1.2- La biscuiterie Saint Georges

La biscuiterie Saint Georges située à Saint Georges des Gardes dans le Maine et Loire a été créée en 1946 par la famille CESBRON. En décembre 2001, la biscuiterie est reprise par Alain LAINE et rejoint ainsi le groupe Biscuits Bouvard. La biscuiterie compte à l'heure actuelle un peu moins de 200 employés. Elle constitue le troisième plus gros site de production de biscuits en France derrière LU et BN grâce à ces 8 lignes de production. Ces 8 lignes de productions sont réparties en trois secteurs de production qui tournent en 2\*8 ou 3\*8 hors week-end. L'entreprise fabrique plus de 350 références avec des biscuits fourrés, des barres enrobées, des biscuits secs...

81 % de ces produits sont pour les MDD françaises et à destination de la Belgique et du Pays-Bas. Les entreprises LU (Groupe Mondelez) et Strauss (Marque Israélienne) sous-traitent à hauteur de 12% de la production totale de BSG. Les 7% restant comprennent à la fois 6% de production à marque propre « St Georges » et 1% pour la restauration hors foyers (armée) (BOUVARD.2024).

L'entreprise est organisée autour de différents services : production, ordonnancement, qualité, sécurité, maintenance... visible sur *l'Annexe I*.

L'usine Biscuits Saint Georges est divisée en trois secteurs de production. Le secteur 1 comprend les lignes 2 et 4 et est mitoyen à l'atelier crème / broyage. Le secteur 2, quant à lui, est le plus conséquent puisqu'il concentre quatre lignes : 5, 6, 7 et 8. Enfin, le secteur 3 qui est composé des lignes 9 et 10. Le service production est sous la responsabilité du responsable de production. Il gère ce service avec une adjointe de production. En général, trois chefs d'équipe sont présents la journée contre un seul la nuit (quatre lignes maximums en activité).

## I.2- L'entreprise dans un contexte d'amélioration de la performance

Au cours de mon apprentissage, j'ai été amenée à découvrir en détail le secteur 3 de cette entreprise. Ce secteur comprend deux lignes de production. Ces lignes sont nommées 9 et 10 dans l'entreprise. On gardera cette numérotation lors de la présentation et lors du déroulé de la mission.

### I.2.1- Le secteur 3 : un secteur chargé en changement de format

Ce secteur disposant de deux lignes de production est le secteur le plus récent dans l'entreprise, il a été créé dans les années 2000. On y trouve la plus grande diversité et complexité de format de l'usine. Les deux lignes font essentiellement des biscuits fourrés et sont constituées de trois parties majeures :

- **La fabrication (le pétrissage) :** Première phase durant laquelle la pâte est préparée puis les biscuits sont formés par une rotative. Ils passent ensuite dans un tunnel chauffant (four).
- **Le sandwichage ou capper :** Deuxième phase par laquelle les biscuits arrivent du four par des tapis aériens. Ils sont ensuite alignés les uns avec les autres. Un fourrage est ensuite déposé sur une rangée de biscuits qui sera recouverte ou non (suivant le format) par une deuxième rangée de biscuits via une aspiration (Capping). Pour certains biscuits, le biscuit fourré va ensuite passer dans une enrobeuse pour être enrobé de chocolat. En sortie de cette étape, le biscuit passe dans un tunnel réfrigérant.
- **Le conditionnement :** Cette dernière phase comme son nom l'indique, permet de conditionner les biscuits arrivant à la sortie du tunnel réfrigérant. Ils sont ensuite regroupés dans un module (film plastique ou en aluminium) via une Flowpack appelée Cavanna sur la ligne 10. Le nombre de biscuits dans un module va varier suivant le format de biscuit. Les modules sont ensuite acheminés jusqu'à une étuyeuse (remplisseuse étuis) dans laquelle, grâce à des ventouses, les modules vont être mis dans

des étuis. Les étuis sont ensuite conditionnés via une encaisseuse dans des cartons. Les cartons sont ensuite placés sur des palettes à la main par des opérateurs.

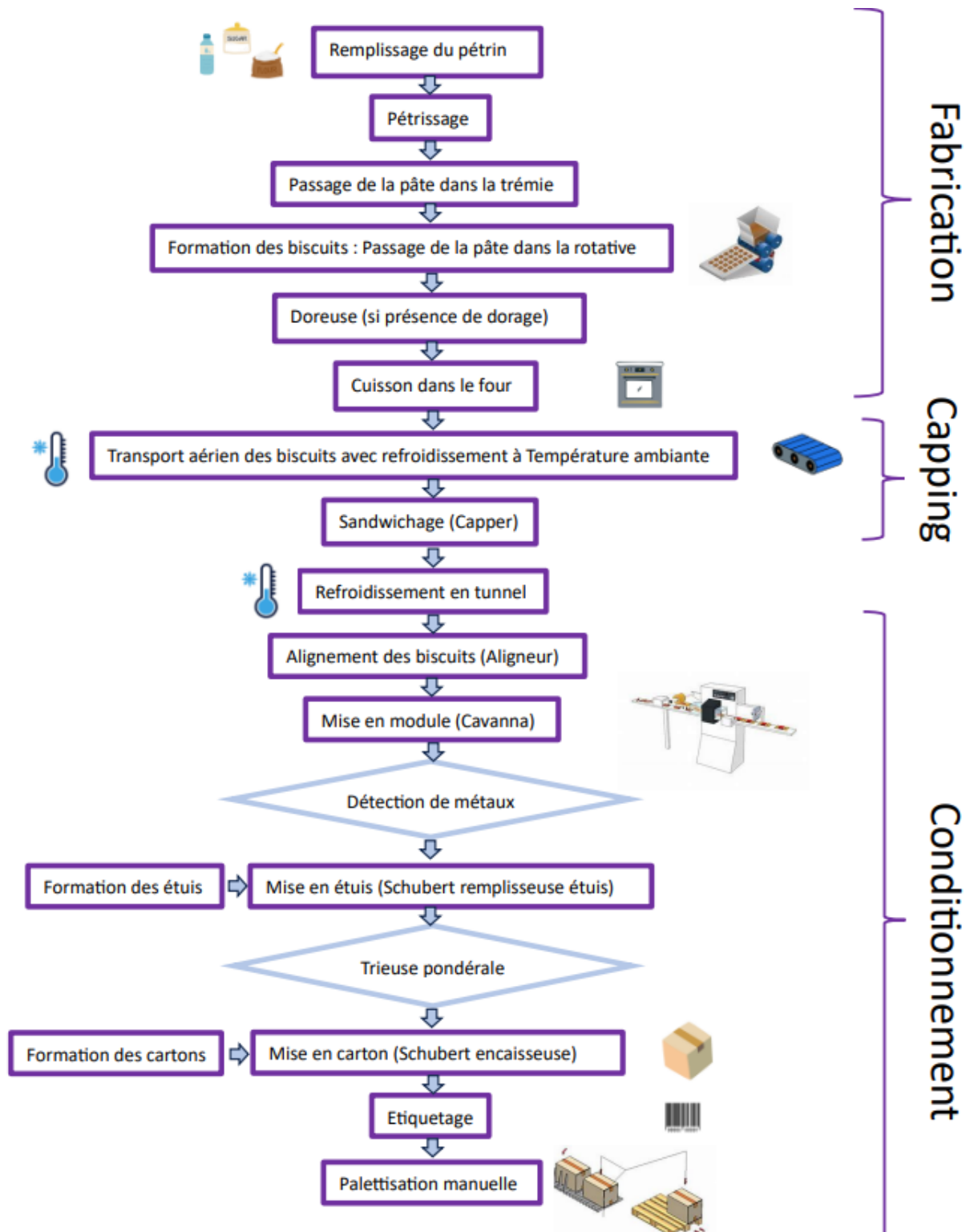


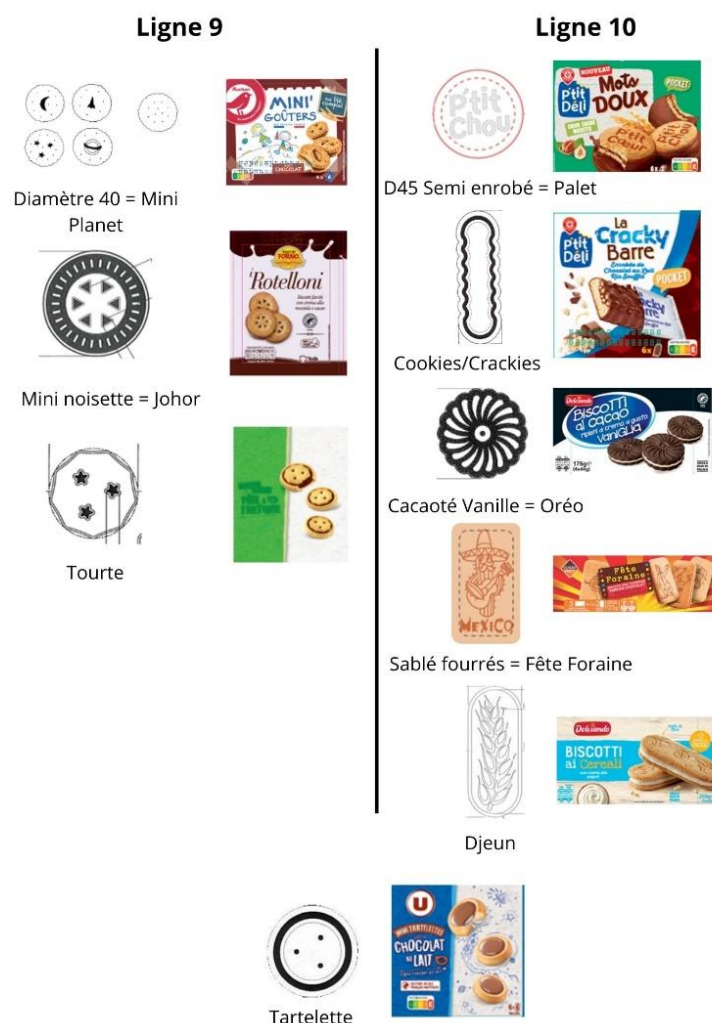
Figure 1 : Diagramme de fabrication de la ligne 10

La figure I ci-dessus reprend toutes les étapes du processus de fabrication sur la ligne 10.

La ligne 9 fonctionne sur les mêmes grandes étapes mais les machines diffèrent un peu notamment au niveau du conditionnement. On va retrouver le même principe de mise en module puis en étuis avant l'encaissage avec des fabricants des machines différents.

A l'heure du bilan de 2023, le secteur 3 de l'entreprise atteint des résultats globaux en termes de TRS (Taux de rendement synthétique) et déchets qui ne sont pas aux objectifs définis pour les différents formats de biscuits :

- 76.09 % de TRS pour un objectif à 77.01 %
- 8.16 % de déchets pour un objectif à 6.18 %



Les objectifs sont fixés par l'entreprise en fonction des capacités de production des machines et en fonction du budget. Le détail des calculs sera expliqué dans une prochaine partie de ce rapport.

Chaque format de biscuits possède des objectifs définis. Sur la ligne 9, quatre formats différents de biscuits sont produits et sur la ligne 10, six formats différents. La Figure II suivante reprend tous les formats présents sur les deux lignes auxquelles on s'intéresse.

Chaque format possède plusieurs recettes pour différents clients de marque de distributeur (MDD).

Figure II : Différents formats de biscuits produits par la ligne 9 et la ligne 10

Dans une démarche d'amélioration continue et dans le but d'atteindre les objectifs fixés, il faut chercher en permanence les failles et les pertes matière. En effet, ce secteur fait des

produits contenant des matières premières couteuses comme le chocolat. Dès lors que l'on fait du déchet, les résultats sont donc directement visibles et sont couteux en perte matière.

Dans le cas précis de ce secteur, on va voir que la perte de la performance la plus élevée est observée et relevée durant les huit premières heures après un changement de format (CDF). En effet, on s'intéresse à améliorer la performance dans ce secteur car c'est le secteur de l'usine qui possède la plus grande diversité et complexité de format de l'usine. Ainsi, c'est le secteur qui va posséder le plus de changement de format. Il faut donc s'intéresser aux changements de format pour chercher d'où vient la perte de la performance. Cette perte de performance se traduit par un taux de performance et taux de déchet très en dessous des objectifs fixés.

Un changement de format correspond à l'arrêt de la ligne pendant huit heures d'affilées afin de changer le format de chaque machine sur la ligne pour produire le prochain format de biscuit. Il correspond au temps entre le dernier biscuit conforme du format précédent et le premier biscuit conforme du format suivant. Au cours de cette période improductive, le personnel reconfigure les machines pour le nouveau format et nettoie les postes de travail en exécutant un ensemble de tâches (LUDWING, 2012).

Le temps de non-production lié aux changements de format n'est pas compté dans les résultats. Il est prévu au départ seulement huit heures pour réaliser un changement afin d'être prêt à démarrer au bout des huit heures dans les objectifs de performance fixés.

Cependant, lorsque l'on reprend les résultats depuis le semestre dernier pour analyser la performance (récupération des résultats de TRS et de taux de déchets) après chaque changement de format sur la ligne 9 et la ligne 10, on remarque que les objectifs sont loin d'être atteints à ce moment-là.

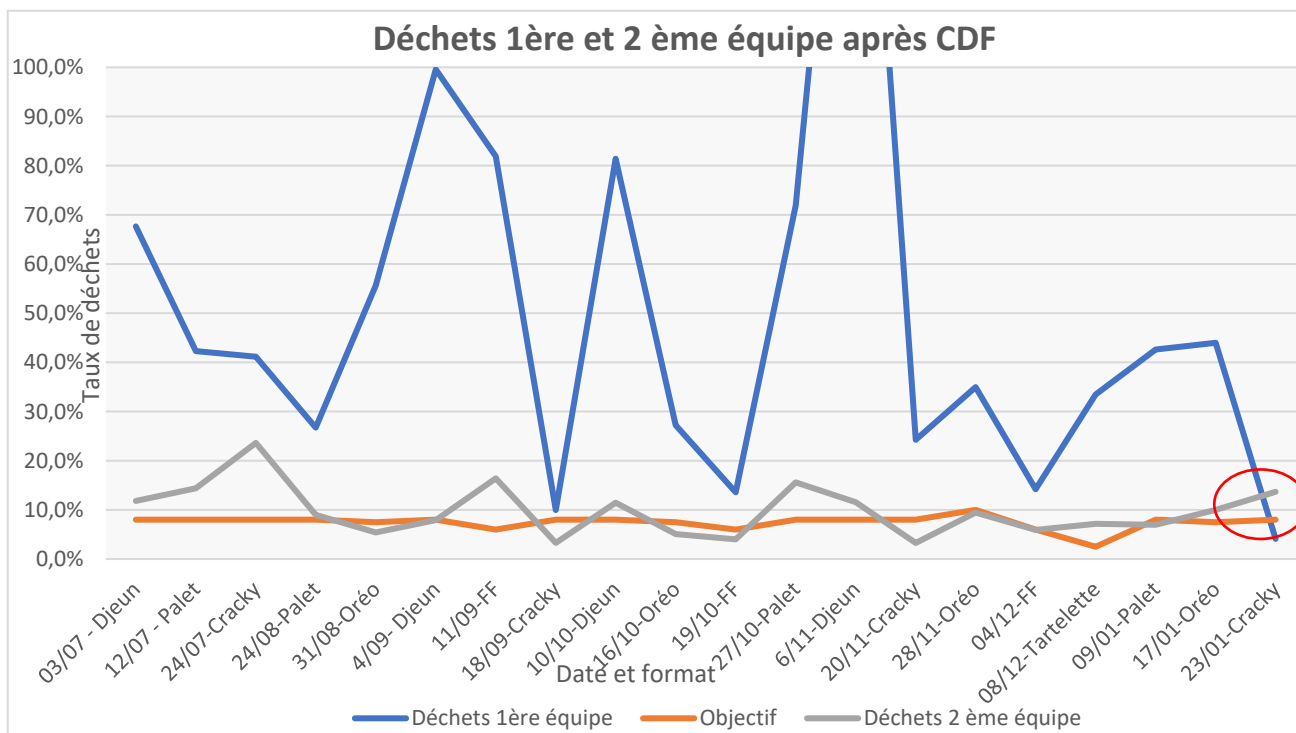
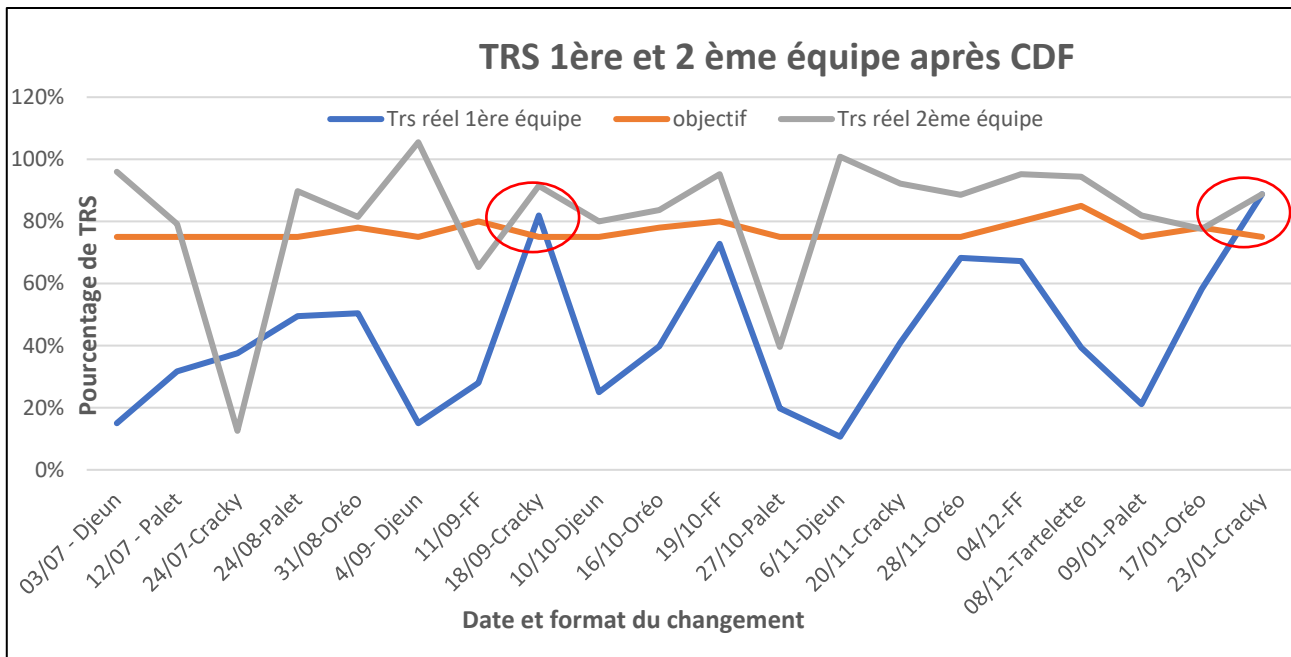


Figure III : L10 -CDF deuxième semestre 2023 et début 2024

En effet, sur les huit première heures (première équipe de démarrage) après le changement de format, les TRS et taux de déchets n’atteignent quasiment jamais les objectifs fixés. La Figure III montre que pour la ligne 10, sur vingt CDF réalisés, seulement deux équipes étaient au-dessus de l’objectif en TRS et un seul à l’objectif déchet. Et la Figure IV montre que sur la ligne 9, sur treize CDF réalisés au cours du deuxième semestre 2023 et début 2024,

seulement deux équipes de démarrage étaient au-dessus de l'objectif en TRS mais zéro à l'objectif de déchet.

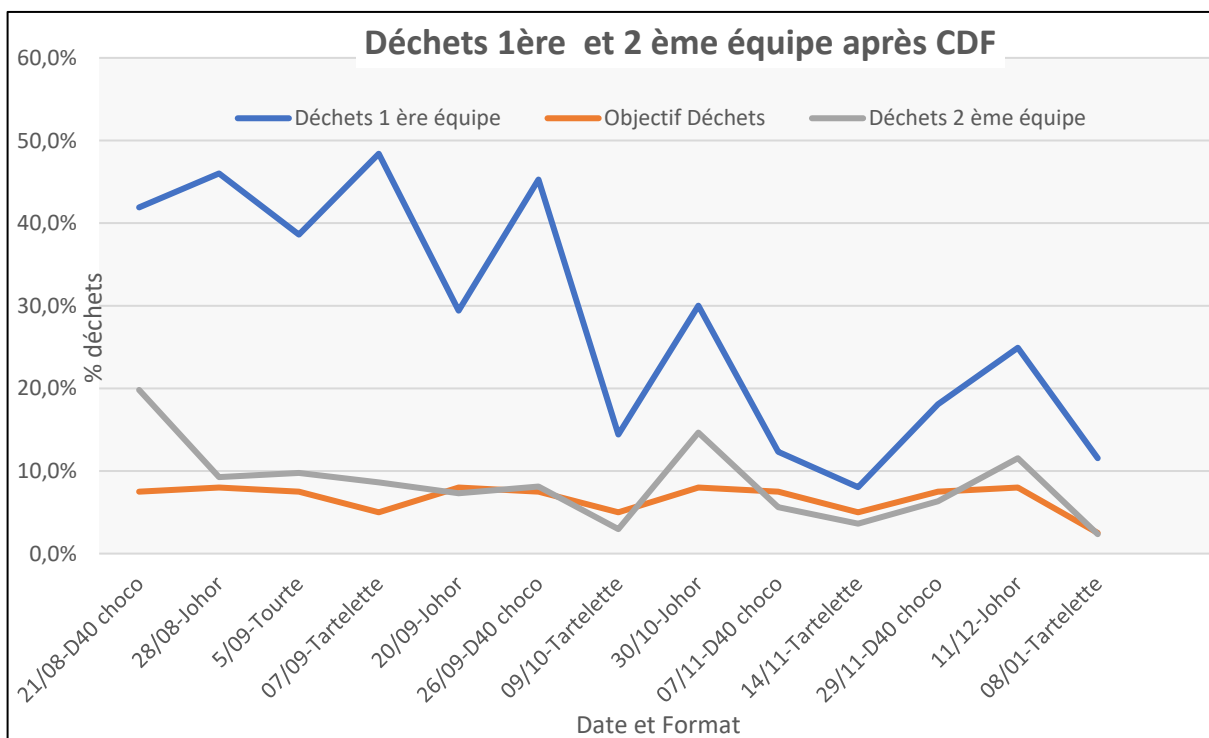
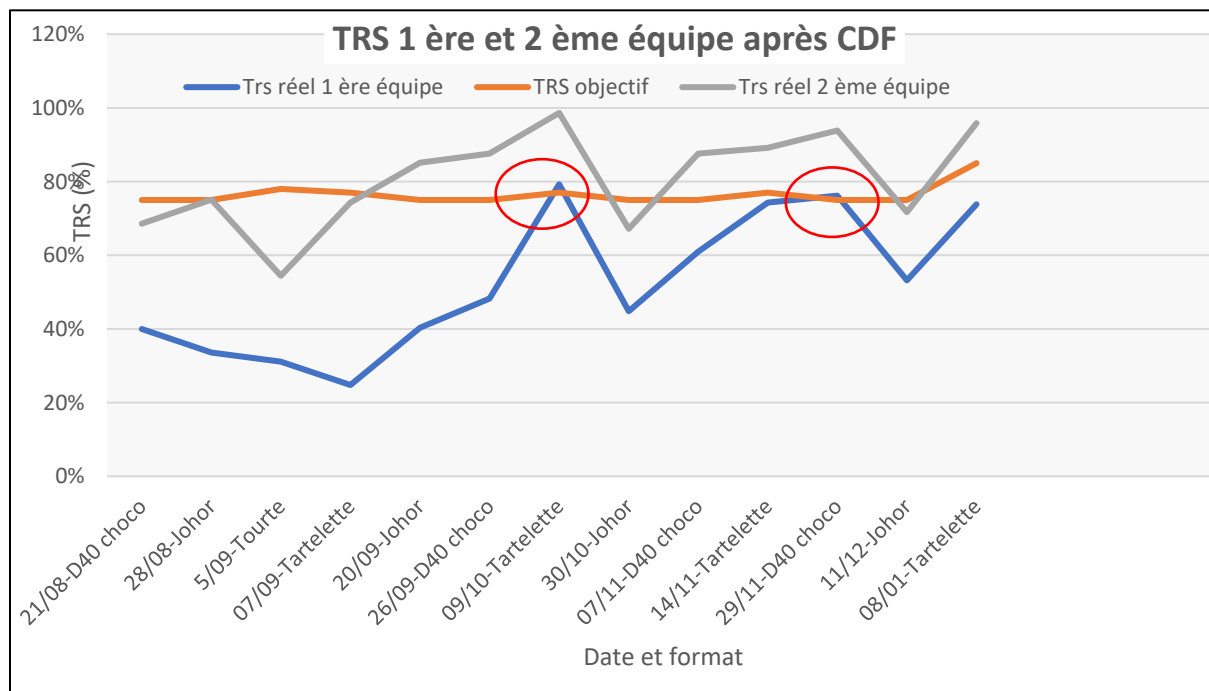


Figure IV : L09 -CDF deuxième semestre 2023 et début 2024

Cette analyse permet de montrer que depuis juin 2023, seulement une équipe de démarrage (huit heures de production) a eu des résultats (TRS et Taux de déchets) conformes aux objectifs fixés.



De plus, cette analyse permet de mettre en évidence que les résultats de TRS et déchets remontent plus près des objectifs huit heures après lors de la deuxième équipe. En effet, on peut voir que sur les vingt CDF réalisés, dix-sept fois les objectifs ont été atteints au bout de la deuxième équipe après le CDF.

Cela amène à dire qu'en l'état actuel de début 2024, le secteur 3 a besoin d'une équipe en plus des 8 heures de changement, soit 12 heures au total, pour passer d'un format à un autre format avant de produire aux objectifs fixés.

Possédant le plus de formats différents, la ligne 10 va posséder le plus de changements de format. En effet, en 2022 et 2023, une trentaine de CDF sont réalisés sur la ligne 9 contre une cinquantaine sur la ligne 10. C'est donc la ligne 10 qui possède le plus de temps de non-production avec ses changements. Il faut donc s'intéresser en particulier à cette ligne qui est la source principale de perte de performance avec ses nombreux démarrages après les changements de format.

Ainsi, cette analyse des résultats passés a permis d'identifier que les 8 heures après les changements de format sont les principaux responsables de la perte de performance dans le secteur 3.

La mission d'amélioration de la performance durant les huit premières heures après un changement de format se concrétise donc autour d'enjeux et d'objectifs.

### I.2.2- Enjeux, objectifs et problématiques identifiées

Les enjeux de cette mission se concentrent autour de l'amélioration de la performance, ce qui passe par une diminution des taux de déchets sur la première équipe après un démarrage et une augmentation du taux de rendement synthétique. L'enjeu est donc de comprendre d'où viennent les retards de démarrage, de commencer la production sur le format au plus tôt mais surtout de commencer à produire avec des résultats aux objectifs dès le début.

Cette mission d'amélioration continue dispose de plusieurs objectifs :

- **Atteindre les objectifs fixés en TRS lors de la première équipe après un démarrage sur un format**
- **Atteindre les objectifs fixés de déchets sur la première équipe après un démarrage sur un format**

L'atteinte ou non de l'objectif se verra sur les résultats de TRS et de déchets obtenus sur l'équipe de démarrage.



L'objectif processus sera d'obtenir un démarrage conforme du premier coup qui sera mesuré avec les indicateurs de TRS et déchets qui vont être définis dans la partie suivante.

Cependant, pour atteindre ces objectifs, il faut en premier lieu se concentrer sur les huit heures du changement de format. Ainsi, la partie analyse de la mission va se dérouler en plusieurs phases que je vais expliquer dans la partie II et III de ce rapport. Tout d'abord, une première phase d'analyse de l'existant avec la compréhension de l'analyse des données de l'entreprise, la recherche des causes des pertes de la performance lors des démarrages et de l'observation sur le terrain des différents changements de format pour choisir une méthode à mettre en place. Puis une seconde phase de mise en place d'actions liées à la méthode choisie dans le but de répondre aux problématiques suivantes :

Problématiques identifiées :

- Quelles sont les causes des arrêts de machines ainsi que des retards lors d'un démarrage sur un format ?
- Comment optimiser et réorganiser le temps de changement de format pour assurer un démarrage conforme dans les temps ?

## II- Analyse de l'existant : une première phase d'analyse de données de performance de l'entreprise

Premièrement, il faut comprendre comment est calculé le TRS et le taux de déchets dans l'entreprise qui sont les indicateurs permettant de faire l'état des lieux aboutissant aux objectifs du projet. Il faut aussi définir un indicateur permettant de piloter et visualiser les améliorations qui vont être mises en place à l'échelle de ce qui est possible par les équipes de production.

### II.1- Le Taux de Rendement synthétique

Selon la norme AFNOR 60-182 (NORMES NATIONALES, 2022) qui définit les indicateurs pour les équipements de production, le TRS qui correspond au taux de rendement synthétique prend en compte le temps de production réel par rapport au temps de production théorique (BERSON, 2016). Cet indicateur permet non seulement de tracer et quantifier l'efficacité d'une machine mais également d'identifier les axes d'amélioration pour faire progresser la productivité. Il est calculé en divisant le temps utile qui est le temps réellement

passé par la machine pour produire les produits par le temps requis qui est le temps de fonctionnement effectif.

### II.1.1- Calcul du temps utile

Pour calculer le temps utile dans l'entreprise, on se base sur l'Unité de Vente Consommateur (UVC). L'UVC correspond à l'emballage secondaire. En effet, sur le biscuit, un premier emballage est présent et correspond à l'emballage en contact direct avec le produit pour le protéger. Il s'agit la plupart du temps d'un film plastique ou en aluminium qui regroupe plusieurs biscuits afin d'avoir un module. Le second emballage sert à regrouper les produits en unité d'achats (BERTOLUCI, 2012) et donc on le retrouve sous forme d'étuis en carton qui regroupe plusieurs modules. C'est sous cette forme que le produit sera vendu en magasin. C'est à ce moment-là que l'on parle d'UVC et que l'on comptabilise donc un produit conforme en sortie de trieuse pondérale. C'est sur cette machine que le nombre d'UVC va être comptabilisé. Ainsi, en prenant le nombre d'UVC produit par heure en sortie de trieuse pondérale en fin de chaîne, on obtient la quantité produite déduite des déchets réalisés. Il faut ensuite la diviser par la C.M.T (la cadence moyenne théorique) pour avoir le temps utile. Cette cadence représente le rythme optimal de la production dans un temps donné. Cette mesure est théorique car elle est calculée en supposant des conditions idéales, sans interruptions ni inefficacités. Mais cette mesure est très importante pour planifier les ressources, les horaires, les besoins en main d'œuvre, elle permet aussi d'identifier les goulots d'étranglement, et permet dans le cas du calcul du TRS, de servir de référence pour évaluer les performances réelles par rapport aux performances idéales.

### II.1.2- Calcul du TRS

Pour calculer le TRS on divise donc notre temps utile par le temps requis qui correspond aux heures consacrées à la production effective. Ce temps correspond au temps d'ouverture auquel on a retiré les arrêts programmés tel que les pauses.

Le TRS est ainsi calculé suivant la formule suivante :

$$\text{TRS} = \text{Temps utile} / \text{Temps requis}$$

$$\text{Avec le Temps utile} = \text{Quantité UVC Réel produite par heure (Prod UVC)} / \text{C.M.T}$$

Un TRS objectif est défini par référencement de produit. Il est calculé en prenant en compte le Taux d'arrêts programmés, le taux d'arrêts non programmés et le taux de déchets. Les arrêts pour les changements de série (changement de cartons, de film...) sont réalisés durant la production. Ces temps-là ne sont pas retirés au temps d'ouverture et sont compris dans les arrêts programmés dans le calcul du TRS objectif. En ce qui concerne les taux arrêts non programmés, on va trouver le taux de panne, taux de réglages et taux de process.

Il faut bien distinguer les temps de changements de séries des temps de changement de format auxquels la mission s'intéresse qui eux prennent une équipe entière soit huit heures de production auquel cas il n'y a aucune production donc aucun TRS et déchets sur ces huit heures-là.

Avec le TRS objectif à atteindre, en prenant la C.M.T, on obtient un nombre d'UVC objectif à atteindre par heure d'ouverture. Si on est au-dessus du nombre d'UVC à atteindre, on est dans le « vert », c'est-à-dire que l'on a atteint l'objectif en TRS que l'entreprise s'est fixée. C'est ce qu'on cherche à obtenir lors de chaque production et c'est cet objectif qui actuellement, n'est pas atteint surtout après un changement de format (ce qui a été présenté lors du contexte).

## II.2- Le Taux de Déchets

En ce qui concerne le taux de déchets, celui-ci est calculé en faisant le rapport entre le poids de déchets et le poids total de produit.

**Taux de Déchets = Poids déchets en kg / Quantité Réel en kg**

Avec la Quantité Réel en kg = Quantité UVC Réel produite x Poids une UVC

Ainsi, selon cette méthode de calcul, on peut avoir des pourcentages de déchets supérieurs à 100 %. En effet, si l'on a 100 % de déchets, cela signifie que l'on a fait autant de déchets que ce que l'on a produit de conforme. Ces résultats sont calculés sur des ordres de fabrication (OF) de produits par équipe. Le contrôleur de gestion récupère le nombre d'UVC produites et le poids total de déchets produits par équipe et celui-ci va calculer les pourcentages de TRS et de déchets en conséquence par rapport aux objectifs définis.

Il faut bien faire attention à la lecture et l'interprétation des résultats de déchets. En effet, sur une heure, si l'on fait par exemple plus de déchets que de produits conformes on a un pourcentage élevé de déchets par exemple 200 %. Mais pour faire le total de la production sur

une équipe, il faut prendre le poids total de déchets sur l'équipe et le diviser par toute la quantité de bons produits réalisés pour avoir le pourcentage réel de déchets réalisé sur toute la production de l'équipe. Il ne faut pas faire de moyenne entre les heures. Ceci est très important lors de l'analyse des résultats pour ne pas qu'une heure de production à 200 % de déchets biaise le pourcentage final sur les huit heures de production.

Sur ligne, les déchets sont enregistrés et comptabilisés dans une fiche d'enregistrement. Sur cette fiche, on va retrouver le poids de déchets détaillé pour chaque poste de la ligne ainsi que les taux de TRS et de déchets calculés. Voir l'Annexe II pour un exemple de fiche d'enregistrement des déchets.

Tableau 1 : Exemple de calcul des Indicateurs de résultats

Poids UVC		0,162	kg				
Quantité UVC produite de conforme		19 712	produits				
C.M.T		3000	produits/h				
Déchets		90	kg				
Pause		0,5	h				
Temps d'ouverture		8	h				
Temps requis	=Temps d'ouverture - Pause - Changement de série prévus	7,5	h				
Temps utile	= Quantité UVC produite de conforme / CMT	6,57	h				
Taux de rendement synthétique (TRS)	=Tu/Tr	87,61	%				
Taux de déchets	=Poids Déchets / (Quantité UVC produite de conforme x Poids UVC)	2,82	%				

Le tableau 1 présente un exemple de calcul des indicateurs de performance.

### II.3- Les autres indicateurs de performance

Le tableau sur la page suivante est un extrait du fichier de résultat du contrôleur de gestion disponible dans l'entreprise. On y retrouve tous les indicateurs permettant d'évaluer la production.

Tableau 2: Résultats de la performance présentés par secteur, par ligne et par équipe.

Secteur	Ligne	Equip	Produit	Prod UVC	Tps Ouverture	pdsprod	Pds déchets	% Déchets KG	Objectif	T.R.S.	TRS Objectif
Secteur 3	RM LIGNE 10	A	BARRES CHOC	21 120	8,00	3 421	69	2,02%	7,00%	88,00%	79,75%
		Total A		21 120	8,00	3 421	69	2,02%	7,00%	88,00%	79,75%
		B	BARRES CHOC	19 712	7,50	3 193	90	2,82%	7,00%	87,61%	79,75%
		Total B		19 712	7,50	3 193	90	2,82%	7,00%	87,61%	79,75%
		C	BARRES CHOC	20 928	7,50	3 390	103	3,04%	7,00%	93,01%	79,75%
		Total C		20 928	7,50	3 390	103	3,04%	7,00%	93,01%	79,75%
		Total RM LIGNE 10		61 760	23,00	10 005	262	2,62%	7,00%	89,51%	79,75%
Total Secteur 3				61 760	23,00	10 005	262	2,62%	7,00%	89,51%	79,75%
Total général				61 760	23,00	10 005	262	2,62%	7,00%	89,51%	79,75%

Panne	Tx pannes	Réglage	Process	Retard	Chgt format	Lavage prod	Lavage fin prod	Pause	Total Arrêts
10	2,08%	0	10	0	0	0	0	0	20
10	2,08%	0	10	0	0	0	0	0	20
5	1,11%	0	25	0	0	0	0	30	60
5	1,11%	0	25	0	0	0	0	30	60
15	3,33%	0	0	0	10	0	0	30	55
15	3,33%	0	0	0	10	0	0	30	55
30	2,17%	0	35	0	10	0	0	60	135
30	2,17%	0	35	0	10	0	0	60	135
30	2,17%	0	35	0	10	0	0	60	135

Temps Arrêts par type

LEGENDE :

*Prod UVC* (=Quantité UVC Réel produite) : La production d'unité de vente consommateur : cela correspond à la quantité d'unité conforme produite.

*Temps d'ouverture* : Ce temps correspond ici au temps requis car il correspond au temps consacré à la production effective. Il y a une erreur d'utilisation du terme temps d'ouverture à cet endroit puisque lorsque la ligne est arrêtée pour la réalisation des pauses du personnel (0,5 heure), le temps de 8h d'ouverture passe à 7,5 heures mais cela correspond bien à un temps requis.

*Pdsprod* : Correspond au poids total de produit conforme = Quantité UVC Réel produite x Poids une UVC

*Panne* : Temps d'arrêt lié à la panne

Tous ces indicateurs permettent de gérer la performance dans l'entreprise et d'avoir une vision sur la gestion de la production. C'est pourquoi pour améliorer la performance au cours des huit heures après un changement de format, les résultats seront observés au niveau du TRS et du taux de déchets. Le TRS et taux de déchet sont liés. En effet, le taux de rendement synthétique va être impacté lorsque l'on fait du déchet car le nombre d'UVC produit est plus

faible. Cependant, une panne va aussi impacter le TRS. En effet, dans le TRS objectif présenté en amont, un pourcentage de panne, process et réglages va être compté en plus des déchets pour calculer ce TRS objectif. Ainsi, dès lors que l'on a une panne ou alors dès lors que l'on fait des réglages qui prennent du temps, cela va impacter directement la production en créant des arrêts qui feront baisser le TRS. En ce qui concerne les pannes, les réduire fait partie de la gestion du service maintenance.

## II.4- Un indicateur spécifique pour définir les améliorations : Les temps d'arrêts non expliqués

Pour différencier les arrêts liés à des pannes (qui concerne le service maintenance), des arrêts liés à des réglages ou à de la mauvaise organisation, il a fallu trouver un moyen de piloter et de pouvoir observer plus facilement la perte de performance uniquement liée à des problèmes de réglages, de manque de compétences... (ce qui est du ressort de la production et que l'on peut améliorer).

Pour cela, les temps d'arrêts non expliqués ont été relevés. On retrouve ces temps d'arrêts dans le fichier de passage de consignes (voir *Annexe III*) des chefs d'équipe.

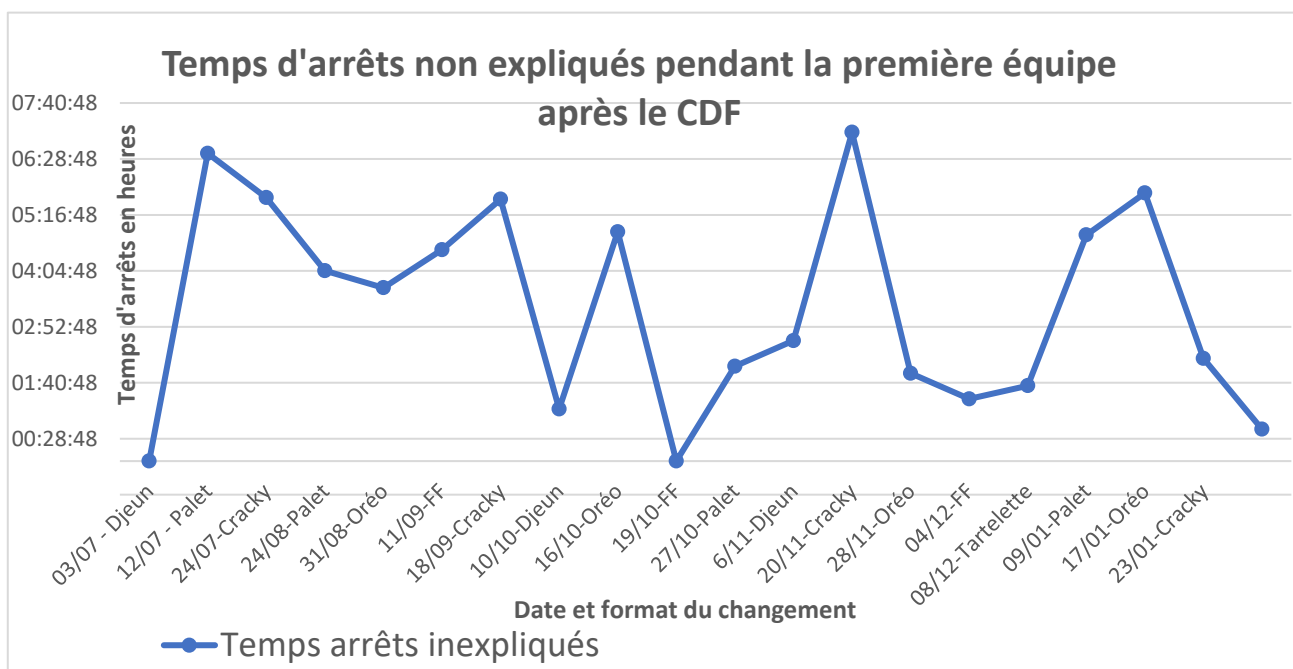


Figure V : Temps d'arrêts inexpliqués en heure pendant la première équipe après les changements de format sur la ligne 10

L'indicateur qui va être regardé pour piloter à l'échelle de la production dans cette mission va donc être le **temps d'arrêt inexpliqué** lors d'un démarrage après un CDF. On parle de temps d'arrêt inexpliqué dès lors que l'on va avoir un arrêt et que rien n'est justifié dans le

fichier de passage de consignes des chefs d'équipe ou lorsqu'il y a juste écrit réglages machine. Un temps d'arrêt inexpliqué correspond donc à un arrêt pour lequel on ne peut pas remonter au problème qui a eu lieu sans avoir été présent au moment de la production. Les pannes ne font pas parties de ce temps inexpliqué. On a donc ici un indicateur des temps d'arrêts qui concerne uniquement ce qui peut être amélioré au niveau production.

La Figure V sur la page précédente permet de visualiser ces temps inexplicés par équipe de démarrage après un CDF. Sur les derniers CDF depuis le deuxième semestre 2023, on relève en moyenne 3h30 d'arrêts qui ont lieu au cours des huit premières heures après les CDF qui sont des arrêts dont on ne peut pas remonter à l'origine des problèmes. Les pannes n'étant pas comptabilisées dans les temps d'arrêts non expliqués, on peut ainsi seulement s'intéresser à la réduction de ce qui va concerner la production. On trouve dans ces temps d'arrêts inexplicés les temps de réglages machines, les retards de démarrage lié à de la mauvaise organisation ou lié à des erreurs humaines.

L'objectif est de réduire ces temps d'arrêts inexplicés mais aussi d'obtenir plus de détails sur ce qu'il s'est passé lors du démarrage après le CDF. Cela permettra d'agir plus rapidement sur les problèmes liés à la production pour les résoudre lors des prochains CDF. L'objectif final est de réduire totalement ses arrêts pour améliorer le TRS et de réduire le taux de déchets.

Après l'analyse des données (Résultats de TRS et déchets Figure III et IV) qui a présenté le contexte de la mission, il faut identifier les axes d'amélioration en recherchant les causes de la perte de performance avant de trouver les solutions.

### III- Identification des axes d'amélioration : un choix de méthodes à mettre en place

La mission va s'intéresser principalement aux changements de format sur la ligne 10 étant donné qu'elle dispose d'une fréquence importante de changement de format : environ un toutes les semaines.

#### III.1- Un état des lieux des changements de format passés

Pour comprendre l'origine des résultats de la performance des anciens changements de format présenté en partie I, il a fallu identifier les points qui n'ont pas fonctionné lors des précédents démarrages et qui pourraient expliquer les résultats de performance observés.

Le moyen de retrouver le détail sur ce qui s'est passé au cours d'un changement de format et d'un démarrage est le fichier de passage de consignes des chefs d'équipe. Ce fichier est rempli chaque heure par le chef d'équipe en poste. Il y rentre les données des feuilles de déchets remplies au conditionnement ainsi que les résultats de TRS (voir *Annexe III*). De plus, il rentre des informations sur ce qu'il s'est passé lors d'un problème survenu sur ligne. Ce fichier sert de point de communication entre les chefs d'équipe et au sein du service production. Grâce à ce fichier, des détails sur les changements passés, pannes, réglages, ou autres actions survenues et responsables de la perte de performance (TRS bas et taux de déchets élevé) ont pu être identifiés en partie. C'est dans ce fichier que l'on peut piloter avec l'indicateur sur les temps d'arrêts inexplicables qui a été défini précédemment.

Ainsi, en recoupant les informations des chefs d'équipe et les résultats du contrôleur de gestion, tous les CDF passés au cours des six derniers mois ont pu être retracés. Grâce à cette récolte de données, plusieurs points clés à l'origine de la perte de la performance au démarrage ont pu être relevés.

D'une part, tous les formats ne sont pas standardisés et ne démarrent pas de la même manière : le format qui démarre le mieux est le format Cracky sur la ligne 10 et le format Tartelette sur la ligne 9. Il s'agit donc de comprendre pourquoi certains produits démarrent mieux que les autres.

D'autre part, la plupart des arrêts au démarrage sont liés à des problèmes de réglages sur les machines du conditionnement de la ligne 9 et de la ligne 10.

De plus, des retards de changement de format de machines ont été relevés. Ces retards proviennent d'une attente de démarrage liée à des machines pas prêtes notamment au niveau du conditionnement ou liée à de la mauvaise organisation entre les postes.

Cependant, dans ce fichier de passage de consignes, la plupart des détails précisés restent très large. Il est écrit de nombreuses fois « Réglages machines ». Ces détails imprécis rentrent dans les temps d'arrêts non expliqués. En effet, ce manque d'information conséquent sur une grande partie des CDF ne permet pas de remonter aux problèmes qui ont eu lieu et ne permet pas d'avoir une analyse précise qui permettrait d'expliquer les retards et les résultats observés. Ce fichier Excel rempli par les chefs d'équipe n'est donc pas assez précis sur ce qui s'est réellement passé au sein des postes lors du CDF et lors des démarrages.



Après cette analyse et récolte des données des CDF passés, pour identifier les points clés qui permettent de démarrer aux objectifs et les points bloquants, il a fallu suivre les CDF sur le terrain.

### III.2- Un état des lieux des changements de format actuel sur le terrain

Pour compléter cette recherche de cause de la performance, un état de lieux de la réalisation actuelle des changements de format a été réalisé. Durant les mois de Janvier et Février, les CDF ont été suivi afin d'observer le fonctionnement suivant les différents formats de biscuits et suivant les différentes équipes sur la ligne 10.

Pour commencer, il a fallu rendre compte des étapes réalisées au cours du CDF. Lors de ce suivi, les tâches réalisées par chaque personne sur la ligne ont été relevées ainsi que l'avancement de ces tâches pour être prêt à démarrer au bout des huit heures. Ce travail a donc consisté en une enquête de terrain basée sur de l'observation. Cette observation sur le terrain a permis d'étudier le CDF de façon qualitative pour mieux comprendre et analyser les tâches des différentes personnes en jeu (GASPARD, 2019) (CICCONE, 2012).

Un changement de format dans l'entreprise est réalisé par cinq personnes sur la ligne. Une personne en tête de ligne sur le poste du pétrin/rotative (pétrisseur), une personne à la Capper (conductrice Capper), deux personnes au conditionnement (un conducteur/trice Cavanna et un/une conductrice étuyeuse/encaisseuse) et un technicien produit (qui s'occupe du pétrin et de la Capper). Ce sont ces personnes qui ont été observées et qui participent au changement de format. S'ajoute à cela un technicien de maintenance qui réalise le changement de format sur la Cavanna et l'étuyeuse/encaisseuse.

Après observation au sein des trois différentes équipes, pour différents formats de biscuits, le diagramme de Gantt des tâches à réaliser pendant un CDF a été réalisé. On le retrouve dans *l'Annexe IV* qui présente le déroulement des CDF au stade de février 2024. L'ensemble des tâches pour le poste du pétrisseur, de la conductrice Capper et des deux conductrices du conditionnement y est référencé. On y retrouve les tâches internes (réalisées en production) et les tâches externes (réalisées lors de l'arrêt de la production). Les huit heures de changement de format sont découpées au sein des postes.

### III.2.1- A la fabrication : Pétrin

En tête de ligne, les premières tâches sont réalisées par l'équipe précédente à partir de la dernière heure avant la fin de la production. En effet, avant un CDF, il faut vider toute la ligne de produits. Cependant, en tête de ligne, dès que l'on a fini la dernière pâte, on arrête le pétrin et on peut commencer le nettoyage alors que l'on continue à finir la production sur la suite de la ligne jusqu'à la fin de l'équipe.

Au niveau de ce poste, le démarrage de la pâte a lieu au bout de deux heures pendant le CDF. La première pâte lancée sert pour faire les essais sur la ligne avant le démarrage au bout des huit heures. Il faut s'assurer que pour être prêt à démarrer lors de l'arrivée de l'équipe suivante au bout des huit heures, les biscuits de la deuxième pâte (après la pâte qui sert aux essais) doivent déjà être arrivés au niveau du conditionnement à la fin des huit heures après le CDF. Après observation sur ce poste pendant plusieurs CDF, des temps morts ont été repérés entre 3h et 6h. En effet, une fois après avoir lancé sa première pâte, le pétrisseur fini son nettoyage externe mais dispose de temps non utilisés au profit du CDF.

### III.2.2- Au niveau de la Capper

A ce poste, le démarrage de l'assemblage des biscuits (Capping et dosage du fourrage) a lieu cinq heures environ après le début du CDF. Après observation, il s'est avéré que ce poste est organisé et très complet en termes de tâches et temps associés pendant les huit heures du changement : les tâches sont définies et exécutées.

De plus, le technicien produit intervient sur certaines tâches au niveau du poste du pétrin et de la Capper.

### III.2.3- Au niveau des deux postes du Conditionnement

Pour le conditionnement, deux conductrices sont présentes. L'une s'occupe plus principalement de la Cavanna et l'autre de l'étuyeuse/encaisseuse. En temps normal, il faut démarrer les essais du conditionnement au bout des 6 h 30 pour avoir le temps de faire les réglages nécessaires pour être ainsi prêt à démarrer au bout des 8 heures. Une conductrice s'occupe du nettoyage de la Cavanna et l'autre de l'étuyeuse/encaisseuse Schubert ainsi que du nettoyage des bacs de récupération et de l'environnement. Cependant, il a été remarqué de nombreuses fois que l'organisation entre les deux conductrices du conditionnement n'est pas définie. Chaque équipe fait à sa façon et certaines conductrices disposant de moins d'expériences sont un peu perdues et perdent du temps entre certaines tâches, en repassant sur des tâches déjà réalisées ou en faisant des allers-retours non productifs par exemple.

### III.2.4- Intervention de la maintenance

Lors de l'état des lieux de la réalisation des CDF, il faut prendre aussi en compte le travail de la maintenance qui intervient sur les machines. En effet, un technicien de maintenance intervient dans le CDF au niveau des deux machines du conditionnement. Il réalise d'une part le changement des pièces de format de l'étuyeuse/encaisseuse puis réalise ensuite le changement des pièces de la Cavanna. Cependant, le technicien de maintenance présent pour le changement de format est aussi affilié à la ligne 9 qui tourne en même temps. Ainsi, dès lors qu'il y a un problème sur la ligne 9, le technicien de maintenance doit intervenir sur cette ligne puisque la priorité est donnée à la production en cours pour résoudre le problème au plus vite. Pendant ce temps-là, du temps est donc perdu sur l'avancement des changements de pièces machines sur la ligne 10 et cela retarde les essais de démarrage du produit. Un problème d'organisation et d'attente de tâches entre la production et la maintenance est donc soulevé ici.

Grâce au Gantt du CDF établi, cela a permis de relever les tâches qui sont susceptibles d'être améliorées et réorganisées pour un gain de temps. Le but est d'éviter toute attente entre les différentes tâches et postes afin d'être autonome au sein du personnel qui réalise le CDF. Ces causes identifiées qui pourraient expliquer la perte de la performance concernent de la méthode. Un problème de standardisation entre les équipes a aussi été relevé.

Grâce aux informations relevées précédemment et grâce aux temps d'observation durant les CDF au sein des différents postes, un diagramme d'Ishikawa a pu être réalisé. Ce diagramme permet d'identifier, de structurer l'analyse et de noter les différentes causes à l'origine du problème (PAYRE, 2020). Il s'agit de regrouper tout ce qui a été relevé pour assurer au mieux l'analyse de l'état actuel des CDF.

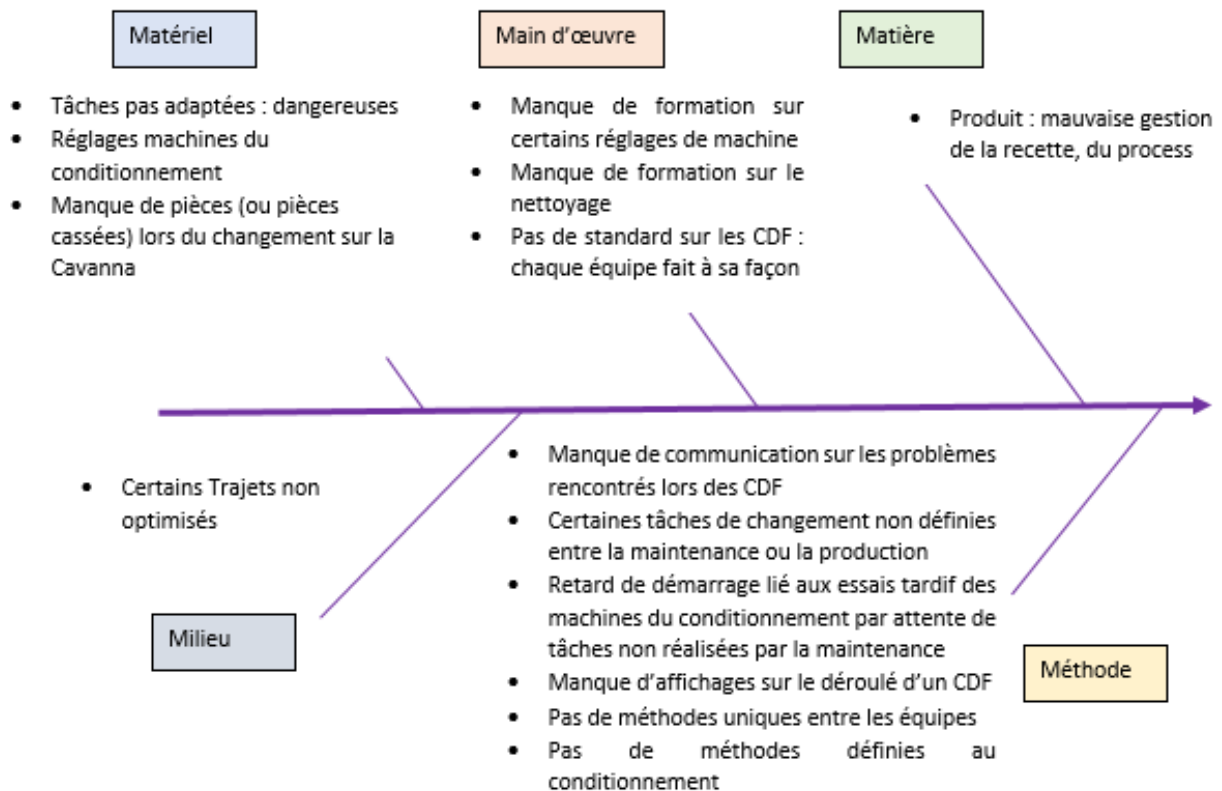


Figure VI : Diagramme d'Ishikawa autour de la recherche des causes de la perte de la performance lors des CDF

La création de ce diagramme d'Ishikawa autour de ces CDF permet de mettre en évidence les points clés sur lesquels mettre en place des actions. Le diagramme a révélé que les sections Main d'œuvre, Matériel et Méthode comprenaient le plus grand nombre de points à améliorer. C'est pourquoi la mise en place d'amélioration s'est ainsi portée majoritairement sur ces aspects. Ainsi, mes actions d'amélioration se concentrent donc maintenant autour de la définition et répartition des tâches et de la formation du personnel sur ligne pour standardiser les changements de format.

## IV- Proposition de mise en place d'une nouvelle réorganisation des changements de format

### IV.1- L'utilisation de la méthode SMED (Single Minute Exchange of Die) pour la réorganisation des changements de formats sur la ligne 10

Pour améliorer la partie Méthode ainsi que la partie Main d'œuvre, grâce au temps d'observation et d'analyse des méthodes de travail des conducteurs/trices, un CDF type a été créé afin de définir un standard de déroulé de CDF sur la ligne 10. Ce standard est un plan de fonctionnement d'un CDF sur la ligne 10. Ce plan de fonctionnement associe à chaque tâche une durée et définit l'enchaînement des tâches pour chaque poste de pétrisseur, conducteur/trices (Capper et conditionnement). Ce changement de format type est une réorganisation de ce qui était fait en l'état actuel.

La création de ce CDF type s'appuie sur l'utilisation de la méthode SMED (Single Minute Exchange of Die). Cette méthode consiste à réduire les temps de changement de série (format), c'est-à-dire à diminuer le temps consacré au réglage (LUDWING, 2012). Avec cette méthode, il faut séparer toutes les opérations réalisées lors d'un changement de format en opérations internes (lorsque la machine est à l'arrêt) et en opérations externes (avant que la machine s'arrête et après que la machine redémarre) (GOURLEY, 2024). Cette partie de la méthode SMED va permettre d'appuyer la réalisation du CDF standard. Le but est de réorganiser les tâches au sein d'un poste et entre les différents postes pour gagner du temps durant les huit heures de changement. Ce gain de temps permettra de commencer les essais du nouveau format le plus tôt possible tout en s'assurant que le changement a bien été réalisé pour démarrer avec un TRS et taux de déchet à l'objectif. Cela permettra aussi de faciliter l'organisation pour faciliter le travail des conductrices ainsi que le déroulé des CDF.

La réalisation du changement des pièces de la Cavanna faite actuellement par la maintenance est souvent responsable des retards de démarrage du fait des différents aléas. Afin de limiter et réduire les temps d'attente liés à des tâches réalisées par la maintenance, il a fallu réduire le nombre de tâches affiliées au technicien de maintenance pour être plus autonome sur le CDF au sein du personnel de production. L'objectif est de limiter les acteurs extérieurs pour diminuer les aléas extérieurs.

Le technicien de la maintenance réalise deux changements de format de machine comme expliqué précédemment : la Cavanna et l'étuyeuse/encaisseuse tout en devant être disponible

pour intervenir sur la ligne 9 en cas de panne. Pour diminuer les acteurs extérieurs, le changement des pièces de la Cavanna pourrait, d'un point de vue des compétences techniques, être faite par la production. En effet, le changement des pièces de la Cavanna est accessible niveau complexité du changement des pièces (charge et niveau de maintenance premier niveau). De plus, cela fait partie de la fiche de poste des conductrices Cavanna de savoir réaliser le changement technique de leur machine. C'est pourquoi la nouvelle réorganisation considère que le changement de format de la Cavanna doit être réalisé par la production soit la conductrice Cavanna. En ce qui concerne l'étuyeuse/encaisseuse, le changement de format des pièces de cette machine reste affilié au technicien de maintenance en raison de tâches plus techniques à réaliser et des pièces plus lourdes à changer. Pour réaliser cela, plusieurs points de changement ont été identifiés par poste.

D'une part au niveau du pétrin, les temps morts identifiés précédemment ont été comblés par des tâches concernant le lavage de matériel du conditionnement. En effet, ces tâches étaient préalablement réalisées par la deuxième conductrice conditionnement (conductrice étuyeuse/encaisseuse). Cependant, pour laver son matériel (bac de récupération, guides de la Cavanna), celle-ci devait se rendre dans la zone de lavage qui se situe au niveau de la fabrication soit juste à côté du poste du pétrisseur. Suivant une logique d'optimisation, ces tâches de lavage ont été affiliées au pétrisseur qui a du temps disponible une fois qu'il a lancé sa première pâte d'essai.

D'autre part, le fait d'affilier ces tâches de lavage au pétrisseur a libéré du temps aux conductrices du conditionnement. La conductrice étuyeuse/encaisseuse disposait aussi de temps morts qui ont été observés lors de la réalisation actuelle des CDF. Ces temps morts ainsi que la libération de tâches a permis de réorganiser complètement l'organisation entre les deux conductrices du conditionnement. En libérant du temps à la conductrice Cavanna, celle-ci peut réaliser le changement des pièces de la Cavanna qui nécessite plusieurs tâches assez conséquentes. Il est important de noter qu'il faut que le pétrisseur ait fini le lavage du matériel du conditionnement au bout des cinq heures pour que la conductrice Cavanna puisse finir son changement de format dans les temps.

Sur la Figure VII sur la page suivante, on peut observer la nouvelle réorganisation des tâches pour le poste du pétrisseur ainsi qu'au sein du conditionnement. Pour le poste au niveau de la Capper, la réorganisation actuelle n'a pas été modifiée.

**Pétrisseur :**

		Equipe précédente	t-1	0			1h			2h			3h			4h			5h			6h			7h		
				0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45
Etapas externes	Préparation matralan vide et/ou brisé																										
	Lavage des plaques en dessous de la rotative																										
	Balayage passerelle trémie + feed o matic																										
	Souffler vide sac																										
	Prévoir Matralan gris (plaque de doreuse)																										
	Nettoyage table de pesée																										
	Préparation des seaux + des pesées																										
	Préparation seau pour lavage doreuse + produit																										
	Identification matralan four																										
	Evacuation matière première																										
Mise en place rouleau dessous enrouseuse																											
Etapas internes	Vidange vide sac																										
	Rincage skid matière grasse																										
	Débranchement des tuyaux																										
	Grattage pétrin																										
	Moussage pétrin																										
	Rincage pétrin + sol																										
	Vérification poste, matière première avec nouvelle fiche et prépa table de pesées																										
	Lancement phase crémage (vidange sucre et glucose), essuyer la cuve de pâte et pesée des ingrédients pour prochaine pâte																										
	Soufflage cannelé, émietteur et nettoyage trémie																										
	Ajout BA+BS + eau : Lancement phase pétrissage																										
	Démontage cylindre mouleur																										
	Mise en place nouveau cylindre mouleur																										
	Nettoyage couteau, mouilleur et environnement																										
	Lavage de la doreuse circuit																										
	Rincage doreuse circuit																										
Démontage de la doreuse cabane + plaque																											
Moussage de la doreuse																											
Rincage doreuse																											
Rimontage nouvelle plaque de dorage																											
Finir la première pâte																											
nettoyage/changement des queues de rat / supports des toiles rotative, dorage et alimentation four																											
Changement + verification programme rotative																											
Changement + verification programme four																											
Procédure de démarrage + contrôle four																											
Nettoyage du cylindre précédent + rangement																											
Lavage bac, ménage sol																											
Pause																											
Etapas externes Après redémarrage	Nettoyage du sol du four																										
	Moussage rincage plaque de dorage (sous toile)																										
	Lavage + Rincage plaque de doreuse (cabane)																										
	Lancement 2ème pâte																										
	Lavage des guides et tiroirs																										
	Lavage des bacs condi																										
Lavage rouleau sous frigo (si enrouseuse juste avant)																											

**Conditionnement 1 : Cavanna**

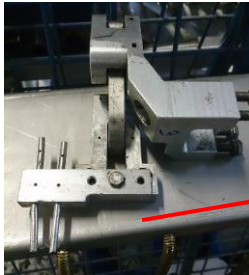
				0			1h			2h			3h			4h			5h			6h			7h		
				0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45
Etapas externes	Vidage bacs de récupération Virages / DR																										
	Vidage et empilage bacs de récupération Cavanna																										
	Changement matralan si besoin																										
Etapas internes	Mise en place des chariots de CDF Cavanna																										
	Ouvertures des plexis + carters + détendre les toiles																										
	Enlever film ancien produit																										
	Récupération matralan pour mettre les tiroirs et guides																										
	Enlever les guides + conformateur																										
	Démontage des tiroirs DR + Cavanna+tube d'aspiration																										
	Soufflette Cavanna côté service																										
	Commencer lavage rouleaux DR																										
	Lavage ringeuse côté machines																										
	Changer format sur les écrans DR, Cavanna et dateur																										
	Changement diviseur de voies																										
	Changement fourchettes (30 min)																										
	Enlever les taquets + supports chaîne principale (15 min)																										
	Enlever les taquets + supports chaîne piles (15 min)																										
	Changement de la chaîne à barre et réglages																										
Réglages film bobines + tension de la chaîne + cellule d'éjection																											
Remise en place des taquets + support chaîne principale (30 min)																											
Remise en place des taquets + support chaîne piles (30 min)																											
Réglages étoile/réfecteur																											
Réglages tapis 90° + aligneur																											
Pause																											
Mise en place fiche logistique																											
Remise des guides et conformateur																											
Réglages des guides																											
Mise en place des bobines film dans conformateur																											
Refermer les carters																											
redémarrage	Redémarrage Cavanna																										
Etapas externes Après redémarrage	Balayage + changement sac poubelle																										





Les pièces à changer sont représentées dans la Figure VIII suivante :

- Changement du diviseur de voies : le diviseur correspond à la partie en sortie de Cavanna pour diviser les modules formés en deux voies
- Changement fourchettes : les fourchettes sont attachées sur un support sur la machine et servent pour regrouper les biscuits avant la mise en module



- Changements des taquets (droit et incliné) de deux chaînes différentes avec leur support : ils servent à accompagner les biscuits dans la machine (tâche assez fastidieuse et minutieuse en raison du nombre de pièces à changer)



- Changement de la chaîne à barre



- Réglages de la bobine et de cellules
- Changement des guides de suivi des biscuits :



Figure VIII : Tâches préalablement réalisées par la maintenance pour la réalisation du CDF de la Cavanna

La formation du personnel aux nouvelles tâches notamment au conditionnement va permettre de pallier les différents problèmes observés liés aux réglages du conditionnement qui ont été relevés comme cause de retard de démarrage et de perte de la performance à de nombreuses reprises.

Sur la partie main d'œuvre, la création du CDF standard accompagné de checklists aidera le personnel au sein des équipes pour le déroulé des tâches à accomplir au bout des huit heures.

Au niveau de l'organisation des CDF, il existe déjà un SMED notamment sur tout ce qui va concerner les affichages sur poste pour les différents formats présents sur ligne et sur certaines checklists à réaliser. Cependant, ce SMED ne dispose d'aucun suivi et n'est pas à jour avec les nouveaux formats présent sur ligne depuis deux-trois ans. Voici un exemple d'affichage SMED présent :


CHAÎNE PRINCIPALE Maj: 29/03/2024	Produit	Nombre de taquets	Pas (Nbre de maillons entre taquets)	Couleur	Type de taquet
	Tartelette	85	152 (5)	Rouge	
	Fête foraine	102	127 (4)	Jaune	
	Djeun	85	152 (5)	Rouge	
	Crackies / Cookie	85	152 (5)	Rouge	
	D45 semi enrobé	85	152 (5)	Rouge	
	D 45 Cacaoté	85	152 (5)	Rouge	

Figure IX : Exemple d'affichages SMED déjà présents sur ligne

De plus, pour améliorer les SMED déjà en place, il faut aussi s'intéresser au matériel nécessaire pour réaliser les changements ainsi que les affichages.

#### IV.2- Amélioration du changement de format par utilisation du 5S

Pour assurer un changement de format dans les meilleures conditions, il faut disposer d'un environnement de travail adapté. La méthode 5 S d'amélioration continue permet d'organiser le lieu de travail en éliminant les flux inutiles (BENTALAB 2016). Dans le cadre de l'amélioration des temps de changement de format, la rangement 5S va permettre de pallier les différentes causes liées aux problèmes de manque de matériel et pièces cassées analysés lors de la recherche des causes de perte de la performance. En effet, actuellement, de nombreux retards de démarrage et donc perte de la performance sont liés à des erreurs de réglages. Malgré un manque d'informations conséquents sur ce qu'il s'est réellement passé au cours du CDF et au démarrage, on sait que ces erreurs de réglages ainsi qu'une partie des retards de démarrage sont liés à l'environnement du matériel qui n'est pas adapté et qui n'est pas à jour au niveau du poste de la Cavanna. Le 5S suit la méthode suivante de ses 5 piliers : Seri (Supprimer), Seiton (Situer), Seiso (Scintiller), Seiketsu (Standardiser) et Shitsuke (Suivre) (BENTALAB 2016).

Actuellement, c'est le dernier pilier qui n'est pas respectée : il n'y a pas de suivi sur les pièces nécessaires aux CDF. Un rangement 5S est déjà en place avec plusieurs chariots portant les pièces nécessaires aux changements de format comme les guides de la Cavanna. La Figure X est un exemple de chariot déjà en place sur lequel sont rangés les guides des biscuits avant d'arriver dans la Cavanna pour être emballés en module. Ces guides changent suivant chaque format.



Cependant, un des chariots n'est pas à jour et concerne toutes les pièces nécessaires pour réaliser le changement de format technique de la Cavanna expliqué dans la partie précédente.

Figure X : Chariot de rangement des guides pour le fonctionnement de la Cavanna



Figure XI : Chariot de rangement des pièces de la Cavanna

Ce chariot avait été créé à l’origine il y a quelques années pour ranger et organiser toutes les pièces du CDF de la Cavanna (taquets droits et inclinés de la chaîne, chariot diviseur de voies, fourchettes, support de taquet, brosse diviseur de voies, chaîne à barre) mais ce chariot n’est plus en ordre et il ne dispose pas de la place nécessaire pour ranger toutes les pièces de tous les formats.

Ce chariot est actuellement utilisé par les techniciens de maintenance qui réalisent le changement. Pour assurer les formations des conductrices Cavanna dans les meilleures conditions sur les nouvelles tâches qu’elles vont effectuer et pour assurer la réalisation du CDF dans les temps, il faut disposer de toutes les bonnes pièces et outillages sur le terrain au moment de la réalisation du CDF. Pour s’assurer que le rangement 5S fonctionne, il faut une mise à jour du chariot qui permettra de maintenir un changement propre et qui permettra de réduire les causes de perte de la performance concernant le matériel.

Toutes les actions à mettre en place pour améliorer la performance après les changements de format vont être présentées dans un plan d’action dans la partie suivante.

### IV.3- Mise en place d’un plan d’action autour des axes d’amélioration identifiés

Pour assurer et suivre au mieux la mission afin de résoudre les problématiques initiales et atteindre les objectifs annoncés, un plan d’action est nécessaire. Le plan d’action est un outil de pilotage de l’activité. Il découle d’un regroupement d’idées et d’actions pour répondre à un objectif majeur. Le plan d’action comprend différentes composantes : les actions à réaliser, les collaborateurs concernés, la priorité des actions, leurs objectifs, l’état de l’action et sa temporalité, ainsi que les commentaires (MESNIL-JOUVENET, 2016). Voici une extraction du plan d’action mis en place (Figure XII). On y trouve les délais prévisionnels des actions, leur niveau de priorité en fonction de ce qui pourrait faire avancer la mission.

Problématiques	Actions	Secteur	Priorité	Plan	Do	Check	Act	Avancement	QUI	Ligne concernée	Commentaires	Date entrée action	Délais	Dates de réalisation de l'action
Montage des guides Cavanna, aide à l'ordre de mise en place	Mise en place d'étiquettes pour faciliter le montage	Production	1	1	1	1	1	100	J.TRICHET	Ligne 10		22/01/2024	2 jours	24/01/2024
Nettoyage rouleaux sous frigo danger	Mise en place d'un chariot pour porter les rouleaux ou Refaire une sensibilisation sur l'obligation d'être deux pour cette opération	Production/Sécurité	1	1	1	1	0	75	J.TRICHET/ Sécurité	Ligne 10	Sensibilisation faite	01/02/2023		mars-24
Pas de standard effectués sur l'ordre des tâches réalisées	Mise en place d'un CDF type sur chaque ligne pour validation des temps avec les équipes	Production	1	1	1	1	1	25	J.TRICHET/ Responsable Production	Ligne 9 et 10	Suivi des prochains CDF en 2x8	22/01/2024	01/03/2024	01/05/2024
Pas de standard effectués et de vérification avant démarrage	Remise en place de liste de tâches par ordre avec check list	Production	2	1	1	0	0	50	J.TRICHET/ Responsable Production	Ligne 9 et 10	Fiche existante mais plus à jour	22/01/2024	01/06/2024	01/07/2024
Manque d'informations utilisation bras Titan	revoir avec Equipe A pour l'utilisation du Bras titan	Production	1	1	1	1	1	100	J.TRICHET	Ligne 9 et 10		08/02/2024	22/02/2024	22/02/2024

	Mise à jour de fichier : communication
	Formation
	Standardisation
	Sécurité

Figure XII : Extraction d’une partie du plan d’action mis en place



Comme relevé lors de l'analyse des 5M (diagramme des causes et effets : Ishikawa), une partie des actions mises en place concerne de la formation du personnel sur des points qui peuvent engendrer des retards sur le changement de format et le démarrage. Une partie des actions concerne la mise en place de fichier et de standard pour améliorer la remontée de l'information et pour faciliter le travail des conducteurs/trices. Un standard correspond à la meilleure façon de réaliser une tâche, elle est connue et appliquée par tous.

La création d'un CDF standard est l'action principale de la réorganisation les CDF. Cette réorganisation va engendrer des actions de formation du personnel sur certaines tâches à réaliser qui étaient au préalable réalisées par la service maintenance.

Ce plan d'action permet de suivre la démarche PDCA (Plan, Do, Check, Act). Dans un premier temps, on expose le problème, l'objectif (Plan), ensuite on déploie l'action : qui, délai (Do), puis on contrôle que les actions réalisées permettent de régler le problème, d'atteindre les objectifs (Check) et enfin on améliore en décidant d'actions correctives ou en ancrant les nouvelles pratiques en définissant les standards (Act) (EQUIXOR, 2016). Le plan d'action au stade de Juillet 2024 sera présenté dans la partie Résultats de ce rapport pour témoigner de l'avancement des actions réalisées depuis 6 mois.



Ce Gantt est un état prévisionnel de la mission, des actions vont être amenées à se rajouter au fur et à mesure ou à changer en fonction de l'évolution des résultats. Le Gantt de ce qui a réellement été réalisé sera présenté dans la dernière partie de ce rapport.

## V- Mise en place sur ligne de la nouvelle réorganisation des changements de format

### V.1- La formation du personnel au conditionnement

Pour mettre en application le CDF type créé sur la ligne 10, des formations du personnel ont dû être mises en place.

#### V.1-1- La réalisation

Dans un premier temps, avant application sur ligne de la nouvelle réorganisation, une réunion entre les chefs d'équipe des différentes équipes a été réalisée. Cette réunion consistait à leur présenter le projet, les origines des actions à mettre en place afin de valider et échanger avec eux sur la possibilité de mettre en place cette nouvelle réorganisation. A l'issue de cette réunion, il a été décidé de mettre en application la réorganisation à partir des prochains CDF. Cependant, avant l'application, un organigramme des tâches à réaliser pour la nouvelle réorganisation pour les deux conductrices au conditionnement devait être prêt. Un des chefs d'équipe voulait tester d'abord lui-même les temps de réalisation des nouvelles tâches pour le changement des pièces de la Cavanna qui était fait avant par la maintenance. Sur l'organigramme des tâches à réaliser qui sera mis à disposition pour les conductrices au conditionnement, il faut une indication du temps nécessaire à la réalisation du CDF mais pas de temps spécifique à chaque tâche par soucis d'acceptation par le personnel de production. En effet, *l'Annexe V* présente l'organigramme des tâches à réaliser pour la conductrice Cavanna. On y trouve toutes les tâches à faire, des indications de temps à un certain moment mais pas d'indication spécifique sur le temps de chaque tâche. Les diagrammes de tâches créent sous la forme de GANTT présentés dans la partie IV.1 exposant la nouvelle réorganisation des CDF doivent rester à titre informatif pour l'analyse. Ils ne sont pas diffusés sur ligne. La présentation sous forme de GANTT des tâches reste la présentation d'une organisation idéale mais pas réelle. En effet, cette organisation peut bouger en fonction des différents formats et des pannes qui vont retarder le déroulé du CDF. C'est pourquoi, au niveau du conditionnement, des organigrammes ont été créés et permettent de suivre le déroulé sans avoir une organisation type trop précise au niveau des temps de réalisation. Cela facilite la réalisation sans mettre trop de pression au personnel sur le temps.

Ainsi, après essai par un des chefs d'équipe de la nouvelle réorganisation, quelques modifications sur l'ordre des tâches ont été faites puis les formations ont pu commencer.

Les formations ont commencé sur l'équipe de nuit avec en binôme un technicien de la maintenance et la conductrice Cavanna. L'autre conductrice du conditionnement étuyeuse/encaisseuse suivait son organigramme de tâche. Pendant la formation, le chef d'équipe donne des indications sur la réalisation des tâches. Mais pour la conductrice étuyeuse/encaisseuse, l'ensemble des tâches qu'elle doit réaliser ne nécessitent pas de formation technique au contraire de la conductrice Cavanna.

Les formations sont réalisées par des techniciens de maintenance qui ont l'habitude de réaliser le changement et un compte rendu par le chef d'équipe est ensuite opéré.

Sur les organigrammes des tâches et sur chaque autre poste, des fiches de suivi de changement de format ont été mise sur ligne pour récupérer des informations plus détaillées sur le déroulé d'un changement. Par exemple, sur l'organigramme de la conductrice Cavanna, à la fin de son CDF, elle peut écrire en remarques ce qu'il s'est passé en termes de problèmes.

Après chaque changement de format réalisé avec la nouvelle réorganisation, il faut poursuivre à accompagner les conductrices lors des prochains CDF pour poursuivre leur formation avant d'être compétemment autonome.

#### V.1-2- Le management du changement

La mise en place de la nouvelle réorganisation des changements de formats a fait face à une grande difficulté liée au changement des habitudes du personnel. En effet, un changement au sein des équipes de production est toujours compliqué à amener et à faire accepter par tous. Il faut faire face à différents profils de personne. Les personnes qui sont totalement contre le changement et qui, peut-importe ce qui est dit seront opposées à la réalisation des tâches. D'autres profils seront réticents au début mais finiront pas accepter. Et certaines personnes vont accrocher directement et voir le positif de ce changement.

Dans un premier temps, pour amener le changement, il a fallu bien expliquer le contexte au sein des équipes. Il a fallu être clair, présenter le problème en expliquant les raisons du changement et les solutions attendues. Pour bien leur montrer que l'objectif est d'avancer pour pallier les problèmes actuels, il a fallu montrer aussi au personnel que l'ajout de nouvelles tâches à la conductrice Cavanna et à la conductrice étuyeuse/encaisseuse, s'est fait en réorganisant totalement les tâches de ces deux postes et en optimisant le temps libre du pétrisseur.



Dans le cadre de la mise en place de la nouvelle réorganisation, plusieurs profils au sein des différentes équipes se sont révélés. Pour les profils opposés l'argument majeur concerne la complexité et la non-volonté de réaliser des tâches liées à de la maintenance. En effet, une des tâches qui était faite avant par la maintenance (changement des taquets de la chaîne pile et principale de la Cavanna) est une tâche assez longue et fastidieuse. Cependant, dans la fiche de poste des conductrices Cavanna, il est précisé qu'elles doivent être en mesure de réaliser la maintenance de premier niveau et le changement de format de leur machine. Il existe plusieurs niveaux de conductrice conditionnement. Le fait de réaliser le changement de format peut leur permettre de monter de niveau. Ces arguments aident dans le fait de faire accepter le changement. Cependant, pour les conductrices qui sont déjà au niveau supérieur, il est plus compliqué de leur faire accepter le changement sans objectif d'évolution pour elles. Il faut donc prendre en compte leur argument tout en imposant le changement de façon la plus correcte et en essayant de leur faire accepter celui-ci sans conflit.

Pour compléter et avoir plus d'informations sur ce qu'il s'est passé, il a fallu essayer d'accompagner les chefs d'équipe pour qu'ils écrivent plus de détails dans leur fichier de passage de consignes.

## V.2- La mise à jour du SMED sur les deux lignes de production

En ce qui concerne la mise à jour du SMED, plusieurs points ont été réalisés.

Un travail de réorganisation et extension du chariot contenant les pièces pour réaliser le changement de format de la Cavanna a été réalisé. Le but est de suivre les cinq piliers du rangement 5 S expliqué dans la partie IV.2 du rapport.

Tableau 3: Récapitulatif des pièces nécessaires à chaque format pour le changement de la Cavanna

produit	chaines piles			chaîne principale			Support de taquet	diviseur	Fourchettes regroupage droit		Fourchettes regroupage gauche		Chaîne à barres
	pas	Type de taquet	nb taquets	pas	Type de taquet	nb taquets	Nombre de support		nb	taille	nb	taille	
Tartelette	190	droit	64	152	droit	85	149	4 brosses	9	longues bleues	12	courtes rouge	10/1
Fête foraine	127	droit	96	127	droit	102	198	6 taquets	9	longues bleues	12	courtes rouge	10/2
Djeun	190	droit	64	152	droit	85	149	4 brosses	9	longues bleues	12	courtes rouge	10/1
Crackies	190	incliné	64	152	droit	85	149	4 brosses	6	longues bleues	6	courtes rouge	10/2
D 45 Semi enrobé	127	incliné	96	152	droit	85	181	4 taquets	9	larges noires avec plafond carrés	12	longues noires avec plafond biseauté	10/2
D45 Cacaoté 2x2	127	droit	96	152	droit	85	181	4 brosses	9	longues bleues	12	courtes rouge	10/2

Ainsi, tous les outils et pièces non nécessaires ont été enlevés. Seulement les pièces essentielles ont été gardées. Le Tableau 3 a été réalisé et permet de ranger et visualiser le matériel nécessaire pour chaque format.

Après avoir éliminé et gardé que le nécessaire, le chariot déjà en place a été rangé, agrandi et nettoyé pour pouvoir contenir une place pour chaque pièce afin de faciliter son utilisation. Une partie de ce chariot est un stock de pièce détachées. Ce stock sert de réapprovisionnement lorsqu'une pièce va être cassée ou perdue. En effet, dès que l'on va prendre dans ce stock, il faut réapprovisionner directement par la pièce manquante en faisant une demande au technicien de maintenance sur un tableau présent sur le chariot. Quand les pièces sont réapprovisionnées, le technicien de maintenance note la date et ses initiales dans un tableau présent sur le chariot.

De plus, pour faciliter l'utilisation, le tableau regroupant l'ensemble des pièces par format (Tableau 3) qui a permis de construire le chariot (Figure XIV) a été mis à disposition des conductrices afin qu'elles sachent quelles pièces à prendre sur le chariot lors de la réalisation de leur CDF. Des instructions de rangement sont aussi présentes sur le chariot.

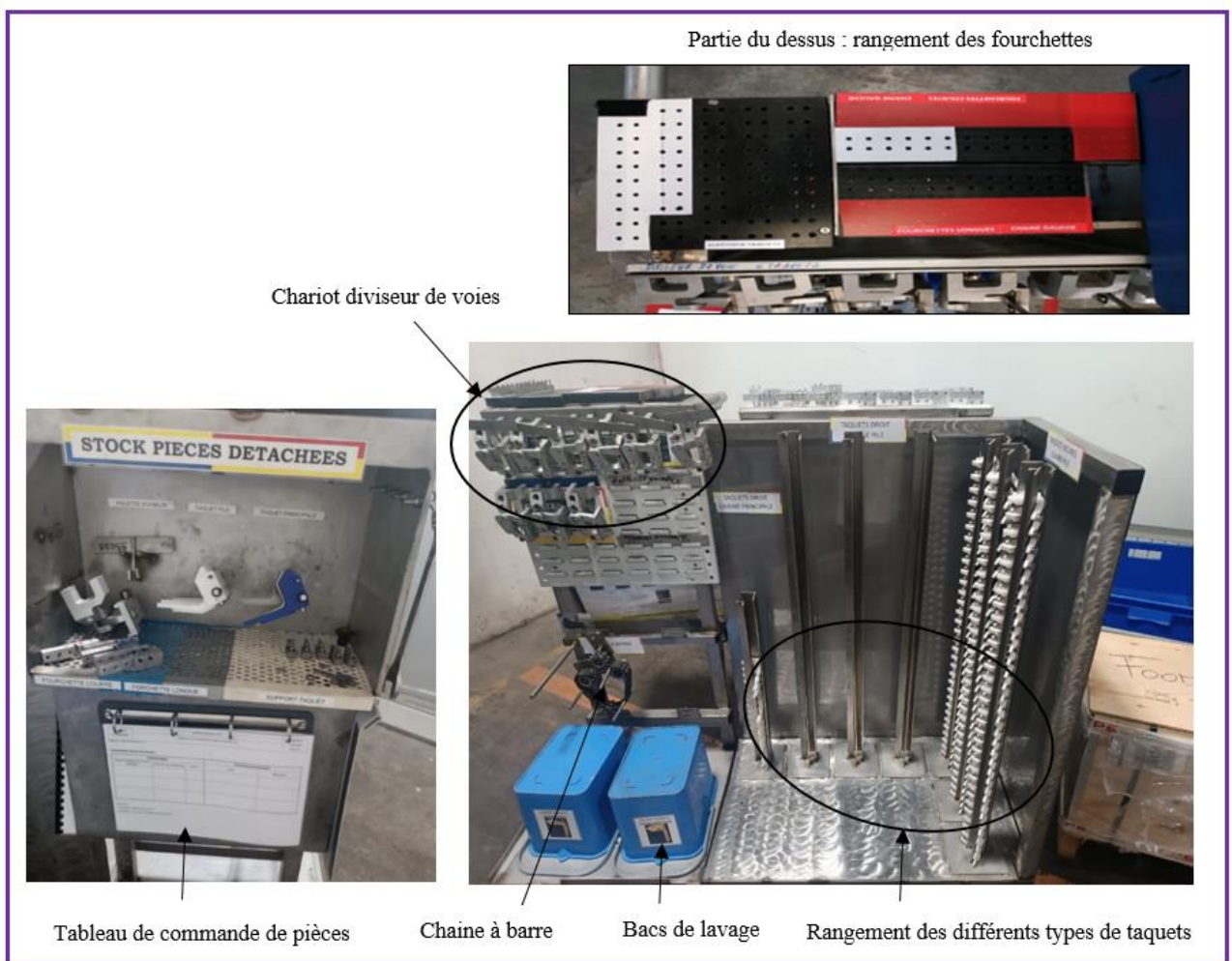


Figure XIV : Chariot de changement des pièces de la Cavanna après sa mise à jour

Après sa mise en place sur ligne pour les CDF, il faut s'assurer de suivre le chariot en s'assurant que les conductrices maintiennent le chariot propre, en ordre et respectent les règles et procédures de son utilisation. C'est la partie la plus complexe. Il faut que les chefs d'équipe assurent une vérification dans les jours qui suivent chaque CDF. Pour cela, il faut contrôler le rangement et vérifier le nombre de pièces présentes. Le chariot a été conçu de façon que la vérification du nombre de pièces puisse se faire rapidement et visuellement.

La mise à jour du SMED passe aussi par la mise à jour sur ligne de toutes les affiches nécessaires au CDF. En effet, sur la ligne 9 et 10, des affichettes bleues comme présentées en Figure XV ci-dessous sont présentes un peu partout sur toutes les machines des lignes. Ces affichettes permettent de se repérer lors des CDF. Il faut les mettre à jour dès que l'on a un nouveau format. Le but est de standardiser les réglages. Des étiquettes sont aussi présentes sur les pièces à changer par format.

		Produit	Flasques bobine (mm)	Inclinaison du bras	Longueur du bras
REGLAGES FILM		Tartelette	13	70	30
		Fête foraine	12	70	45
		Djeun	15	70	25
		Crackies / Cookie	13	67	27
	Maj : 11/05/2023	D 45 Cacao V.2x2	16	65	25
		D45 Semi enrobé	15	65	25

Figure XV : Exemple d'une affichette de réglages présente sur ligne

De plus, des commandes de matériel de production tel que des outils techniques (tourne vis, calculatrices...) sont en place et sont gérés par la mise en place d'un Kanban pour permettent de fournir le personnel suivant leur besoin sans délai.

### V.3- Une implication de différents acteurs

Toutes les diverses actions mises en place mobilisent plusieurs services dans l'entreprise.

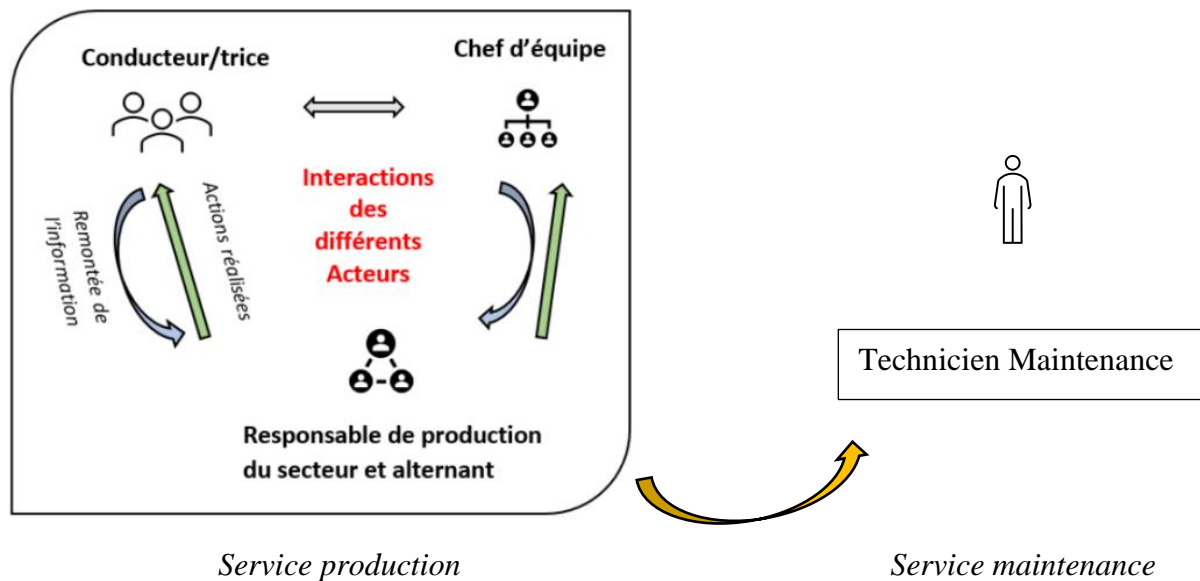


Figure XVI : Interaction des différents acteurs concernés au cours de la mission

D'une part, la remontée de l'information et des problèmes est passé par un échange avec le personnel sur ligne (conducteur/trice, technicien et chef d'équipe). Cela s'est déroulé lors de la phase d'analyse et d'observation de l'état actuel des CDF. D'autre part, pour mettre en place la nouvelle réorganisation, un travail au sein des équipes a été réalisé et avec le service maintenance.

## VI- Résultats observés et analyse critique

### VI.1- Une nouvelle organisation en amélioration

#### VI.1.1- Vers une tendance à la baisse du nombre de temps d'arrêts inexplicables

Depuis le mois de Mai, deux équipes sont autonomes sur la réalisation des changements de format avec la nouvelle réorganisation. En ce qui concerne les temps d'arrêts inexplicables, le graphique sur la page suivante (Figure XVII) montre qu'une tendance à la baisse est observée. On observe en effet de moins en moins d'arrêts liés à des réglages machines et de plus en plus de précisions : les arrêts vont être justifiés et l'on va pouvoir plus facilement remonter aux problèmes. Cependant, ce n'est qu'une tendance et certain démarrage après CDF restent encore assez flou sur le détail de ce qu'il s'est passé.

Sur les dates des formations (en rouge sur le graphique ci-dessous), on peut voir que les temps d'arrêts inexpliqués restent assez élevés mais cela est dû aux différents réglages qui ont pu avoir lieu car pendant le CDF tout n'avait pas pu être fini à temps en raison du temps d'explication pour les formations.

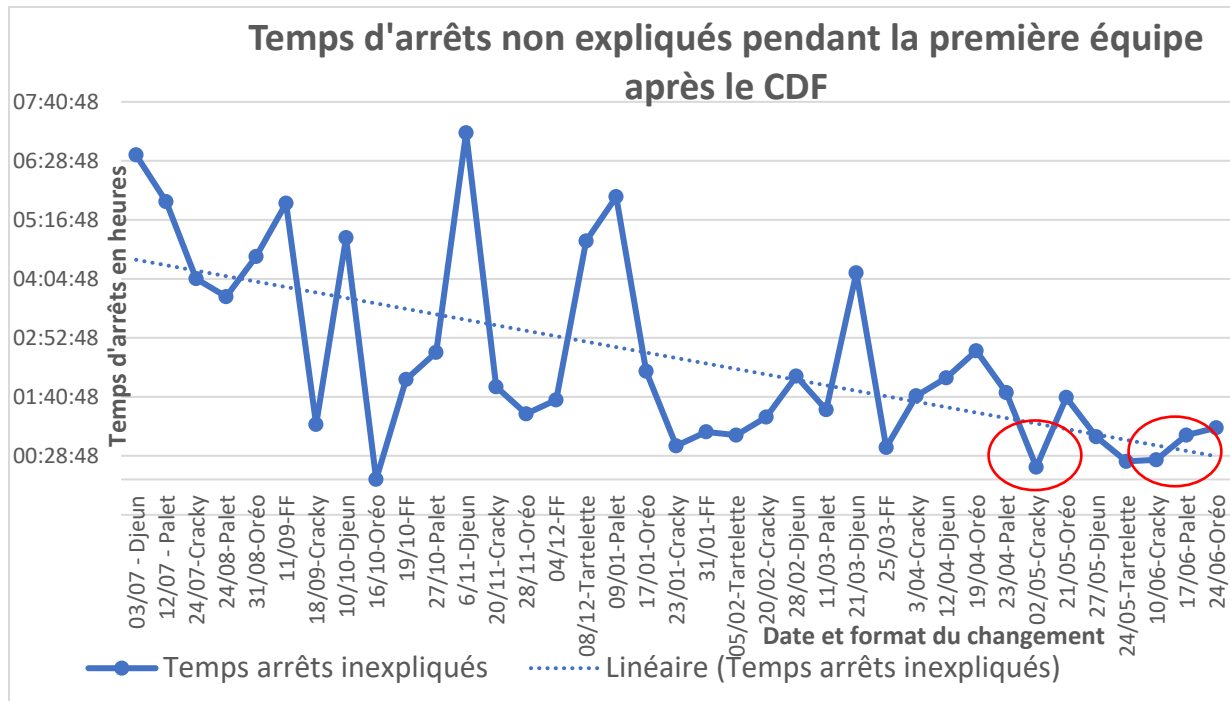


Figure XVII : Temps d'arrêts inexpliqués en heure pendant la première équipe après les changements de format sur la ligne 10

Cependant, si on regarde à l'échelle du TRS et des déchets sur la ligne 10 depuis que des actions d'amélioration ont commencé à être mises en place, on observe une légère tendance à la hausse du Taux de Rendement Synthétique et une légère tendance à la baisse pour le taux de déchet (Figure XVIII).

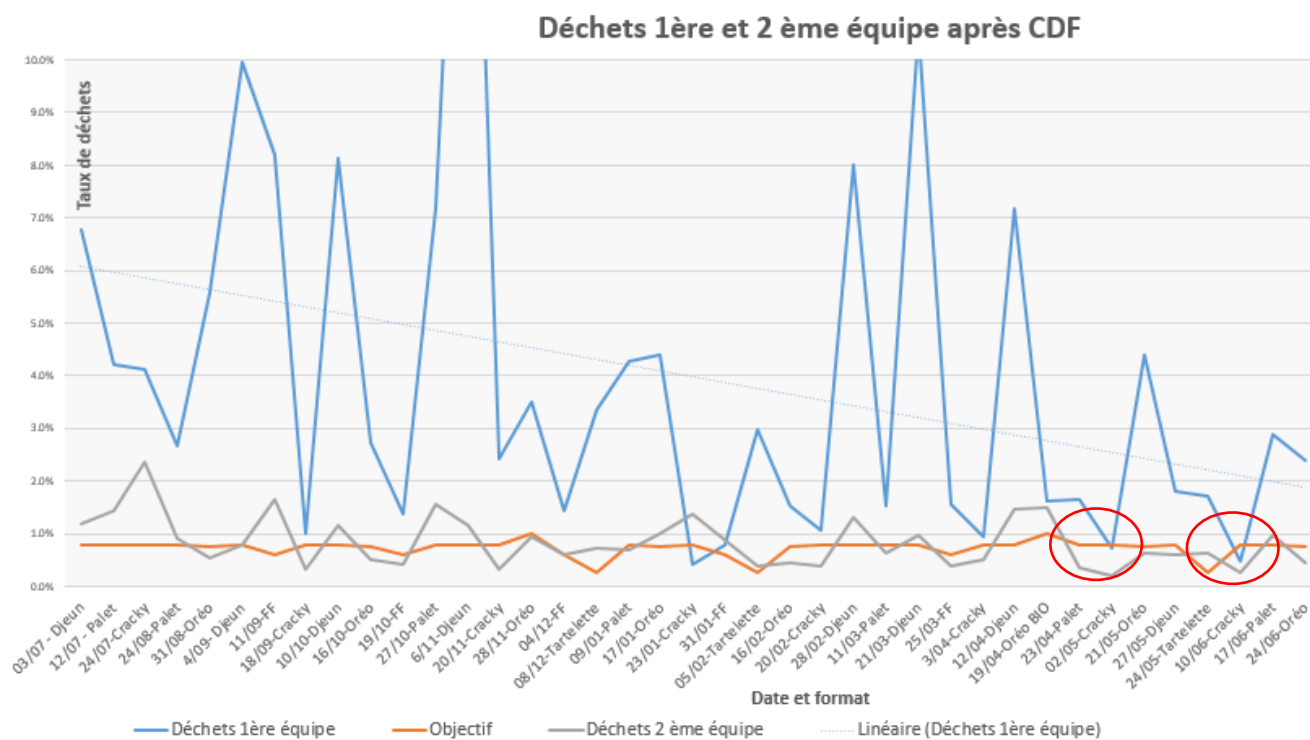
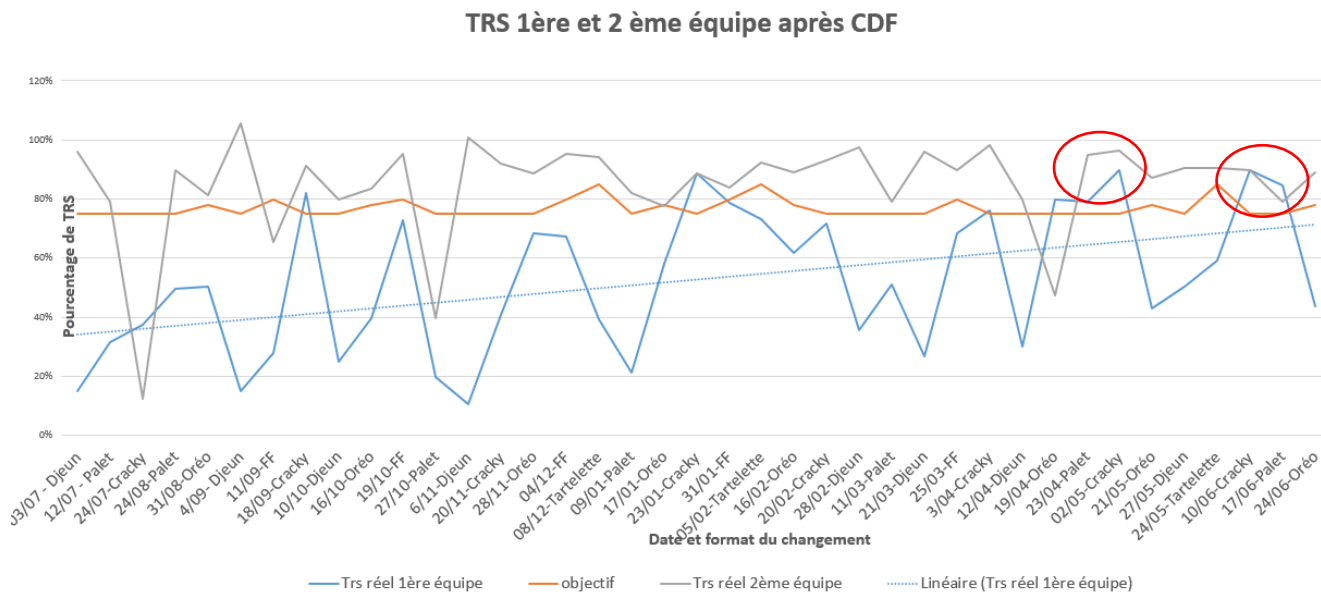


Figure XVIII : Graphique des résultats de TRS et déchets pendant les 8 heures après les CDF sur la ligne 10

Ces résultats sont plutôt positifs. Cela signifie que l'intérêt pour améliorer la performance au démarrage après les CDF n'a pas fait baisser les résultats de performance par les formations et changements mis en place. Cependant, il est difficile de savoir en observant ces graphiques si la nouvelle réorganisation ainsi que les actions mises en place sont à l'origine de la diminution de la perte de la performance. C'est pourquoi l'indicateur précédent concernant la réduction des temps inexploités est plus pertinent par rapport aux actions mises en place.



Ainsi, en termes de résultats, il est compliqué pour le moment de voir si la nouvelle réorganisation permet de garantir un démarrage plus conforme et dans les temps. Il va falloir voir avec les futurs changements de format sur du long terme. Cependant, après quelques changements réalisés, on peut dire à l'heure actuelle que la nouvelle réorganisation fonctionne et qu'il n'y a pas eu de retard de démarrage et de grosse perte de performance liée à cette nouvelle mise en place. Si on regarde en détails sur les formats, on peut voir que pour le format Cracky, les derniers CDF réalisés ont permis de démarrer aux objectifs de TRS et déchets et pour le format Palet aux objectifs de TRS. Cela amène à dire que ces deux formats ont des résultats qui atteignent plus rapidement les objectifs. Il est difficile de savoir si la raison est liée aux formats des biscuits, c'est-à-dire liée aux réglages de ces formats là ou du biscuit en lui-même ou si c'est lié aux CDF qui ont eu lieu. On pourrait dire que c'est lié au nombre de tâches à réaliser mais sur ces deux formats, on met en place l'enrobeuse en sortie de Capper qui est une étape en plus du CDF normal. L'augmentation des résultats de performance lié à ces deux formats peut être liée à la nouvelle réorganisation qui permet de faire les réglages plus tôt et de meilleure qualité mais aussi au nombre de pannes moins fréquentes sur ces format-là. D'autres part, cela peut aussi être lié au fait que ces produits sont faits plus souvent que le format Fête Foraine (FF) ou Djeun sur lequel il y a de nombreuses pannes. Puisque en effet, quand on observe les résultats de TRS et déchets, on prend dans ce cas-là en compte les pannes. Sur le graphique des temps d'arrêts inexplicables, on a très peu d'arrêts inexplicables sur les formats Cracky et Palet. On a donc eu des améliorations à ce niveau-là.

Ainsi, il est compliqué de poser des résultats précis et spécifiques à ce niveau-là. Il faut prendre plus de recul pour avoir une analyse plus précise avec plus de changement sur le long terme. On peut juste dire en l'état actuel que l'amélioration sur l'organisation, sur la diminution des pertes de temps au démarrage et sur les problèmes de réglages du ressort de la production est présente et que cela doit être poursuivie pour continuer dans cette lancée.

### VI.1.2- Un SMED à maintenir en ordre

Voici le plan d'action final au stade de juillet 2024.

	Mise à jour de fichier : communication
	Formation
	Standardisation
	Sécurité

Problématiques	Actions	Secteur	Priorité	Plan	Do	Check	Act	Avancement	QUI	Ligne concernée	Commentaires	Date entrée action	Délais	Dates de réalisation de l'action
Montage des guides Cavanna, aide à l'ordre de mise en place	Mise en place d'étiquettes pour faciliter le montage	Production	1	1	1	1	1	100	J.TRICHET	Ligne 10		22/01/2024	2 jours	24/01/2024
Nettoyage rouleaux sous frigo danger	Mise en place d'un chariot pour porter les rouleaux ou Refaire une sensibilisation sur l'obligation d'être deux pour cette opération	Production/Sécurité	1	1	1	1	0	75	J.TRICHET/Sécurité	Ligne 10	Sensibilisation faite	01/02/2023		mars-24
Pas de standard effectués sur l'ordre des tâches réalisées	Mise en place d'un CDF type sur chaque ligne pour validation des temps avec les équipes	Production	1	1	1	1	1	25	J.TRICHET/Responsable Production	Ligne 9 et 10	Suivi des prochains CDF en 2x8	22/01/2024	01/03/2024	01/05/2024
Pas de standard effectués et de vérification avant démarrage	Remise en place de liste de tâches par ordre avec check list	Production	2	1	1	0	0	50	J.TRICHET/Responsable Production	Ligne 9 et 10	Fiche existante mais plus à jour	22/01/2024	01/06/2024	01/07/2024
Manque d'informations utilisation bras Titan	revoir avec Equipe A pour l'utilisation du Bras titan	Production	1	1	1	1	1	100	J.TRICHET	Ligne 9 et 10		08/02/2024	22/02/2024	22/02/2024
CDF Cavanna fait par la maintenance	Mise en place du CDF Cavanna pour la prod : réaliser les formations par équipe et suivre	Production	Long terme	1	1	0	0	50	J.TRICHET	Ligne 10		09/02/2024	01/06/2024	en cours
Manque d'informations sur les problèmes rencontrés lors d'un CDF	Relancer les chef d'équipe sur le nécessiter de remonter les informations précises dans le fichier de passage de consignes	Production	1	1	1	1	0	75	J.TRICHET	Ligne 10		14/02/2024	01/05/2024	01/05/2024
Manque d'informations sur les problèmes rencontrés lors d'un CDF	Mise en place de fiche par poste sur le déroulé de leur CDF (à rendre au chef d'équipe à la fin du CDF)	Production	1	1	1	1	0	75	J.TRICHET	Ligne 9 et 10		14/02/2024	01/05/2024	
Affichettes bleues de CDF sur ligne pas à jour avec les nouveaux/anciens formats et standard	Mise à jour des fiches sur ligne d'aide au CDF avec les nouveaux formats	Production	Long terme	1	1	1	0	75	J.TRICHET	Ligne 9 et 10		09/02/2024	01/03/2024	en continue
Chariot du CDF Cavanna manque de pièce lors des CDF	Mise en place d'un Kanban pour les pièces du chariot	Production	Long terme	1	1	1	1	100	J.TRICHET	Ligne 10		27/03/2024	01/05/2024	01/07/2024
Chariot du CDF Cavanna en désordre et pas adapté pour les nouveaux formats	Remise en état et à jour du chariot CDF Cavanna	Production/Maintenance	Long terme	1	1	1	1	100	J.TRICHET/Apprentie Maintenance	Ligne 10		27/03/2024	01/06/2024	01/07/2024
<b>Global</b>				<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>82%</b>	<b>45%</b>	<b>82%</b>						

Figure XIX : Plan d'action final de la mission au stade de juillet 2024



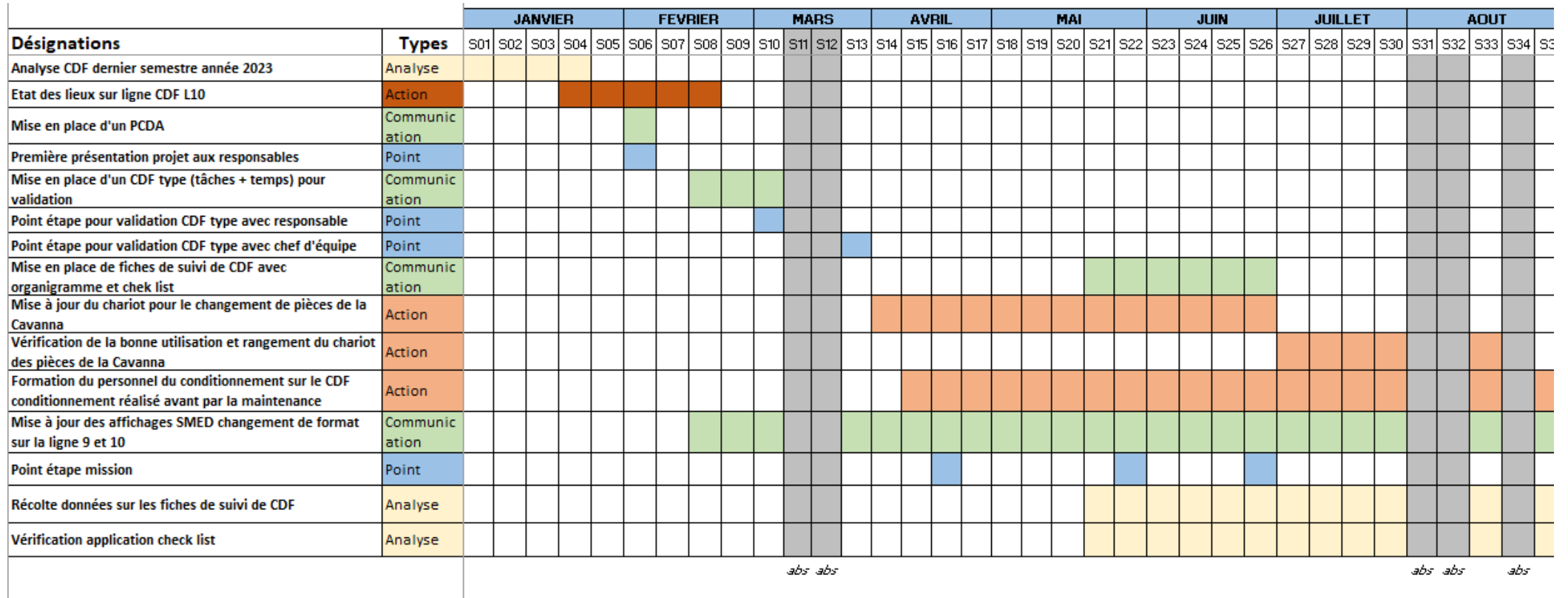
Ce plan d'action permet de visualiser l'état des actions au stade de Juillet 2024. On peut voir que toutes les actions planifiées ont été réalisées (Do) mais que la majorité des actions viennent d'être vérifiées et qu'il reste encore beaucoup d'amélioration et de suivi. En effet, en ce qui concerne la mise en place sur ligne de fiche par poste pour remonter les informations ou encore la remontée de l'information dans le fichier de passage des chefs d'équipe, ces actions avaient pour but de palier aux différents problèmes de manque d'informations sur les problèmes rencontrés lors d'un CDF. Ces actions ont été réalisées mais nécessitent un suivi permanent et de l'amélioration sera toujours possible. Plus de résultat seront visible d'ici 1 an après un plus grand nombre de CDF réalisés avec la nouvelle réorganisation. Pour ce qui concerne le 5S, le suivi doit être permanent pour assurer la pérennité des actions mises en place.

Ce plan d'action permet donc de montrer que toutes les actions relatent de la mise à jour du SMED, de l'amélioration de l'organisation, des affichages... ont permis d'agir pour essayer d'améliorer la performance après les CDF mais que l'amélioration est toujours constante et permanente. Au niveau du plan d'action mis en place, en juillet 2024, 82 % de l'avancement des actions est atteint.

En ce qui concerne la ligne 9, il n'y a pas eu de réorganisation de mise en place en raison d'étape plus complexes faite par la maintenance mais des améliorations en termes de remontée de l'information et mise à jour d'affiches du SMED ont été réalisées. La mission s'est principalement concentrée sur la ligne 10 qui comprenait le plus grand nombre de CDF.

## VI.2- Analyse critique et préconisations

### VI.2-1- Les difficultés rencontrées : des écarts entre prévisions et réalité



LEGENDE

- Analyse de données
- Action en production
- Communication
- Point étape

Figure XX : GANTT de la réalisation des améliorations des CDF du secteur 3 de janvier à Aout 2024

Face à la mise en place des actions, ce projet a présenté diverses difficultés à plusieurs niveaux.

Dans un premier temps, la plus grosse difficulté a été de nature managériale. Au niveau de la mise en place du changement, les résultats sont positifs pour deux équipes qui sont formées et autonome sur le CDF. Cependant, une équipe reste non formée à la nouvelle réorganisation. Comme expliqué plus tôt dans ce rapport, il a fallu faire face à différents profils de personne. Dans une des équipes, les conductrices étaient opposées et ne voulaient pas réaliser la nouvelle organisation. C'est le chef d'équipe qui réalise le changement de format de la Cavanna et pour éviter le conflit les formations ont pris du retard dans cette équipe. Mais ce n'est pas le rôle du chef d'équipe de réaliser cela. Pendant le CDF, le chef d'équipe doit organiser et contrôler. De plus, les dernières occasions de changement de format dans cette équipe ne se prêtait pas à la formation du personnel car dans cette équipe, les conductrices étuyeuse/encaisseuse ne sont plus présentes pour longtemps dans l'entreprise et de nouvelles personnes vont être formées sur ce poste. Il faut donc d'abord avoir le personnel formé et fixe avant de pouvoir le former à la nouvelle réalisation des changements de format. Une des difficultés majeures ici c'est de faire face au manque de personnel et au turn-over assez conséquent. C'est un des points clés pour la suite et la pérennisation du projet. Il va falloir former les personnes qui prendront les postes et peut-être intégrer directement la formation aux nouveaux CDF dès la formation au poste. C'est une action majeure qui doit être intégrée dans le plan d'action pour le suivi de la mission.

S'ajoute à cela un risque de conflit. En effet, si une équipe ne réalise pas la nouvelle organisation, cela va peut-être créer du conflit entre les conductrices des autres équipes. Pour éviter cela, il faut former au plus vite la dernière équipe. Pour cela il va falloir avoir le personnel fixe et les former directement à la nouvelle organisation.

Dans un second temps, une difficulté majeure qui a été rencontrée concerne le maintien des délais. En effet, les changements de format sur la ligne 10 ont lieu la plupart du temps une fois par semaine. Cependant, en fonction des matières premières restantes, des quantités réalisées, du personnel, des changements de planning de production ont lieu. La prévision sur les formations a donc été impactée et retardée dans certains cas. De la même manière au niveau de la mise à jour du chariot de changement des pièces de la Cavanna, le travail en collaboration avec la maintenance a pris du retard notamment au niveau des délais de livraison des pièces pour agrandir le chariot. Celui-ci a donc été mis en place sur ligne début juin. En attendant, pour maintenir un chariot en ordre afin d'assurer le bon fonctionnement des formations pour le changement de format, des bacs ont été mis en place avec des affichages. Cela a permis d'organiser et de faciliter au mieux le travail pour les conductrices/eurs lors de la réalisation de

leur changement sur la machine (Cavanna) en attendant la réception des pièces pour l'extension du chariot. Tous ces imprévus permettent d'expliquer la plupart des écarts que l'on peut observer entre le diagramme de Gantt prévisionnel et celui exposé ci-dessus en Figure XX.

Dans un troisième temps, la standardisation du CDF s'est avérée compliquée avec les différences entre les formats. En effet, certains formats ont besoin de machines en plus. Il y a donc plusieurs CDF type en fonction des différents formats. C'est pourquoi les organigrammes de tâches mis en place sur ligne ne sont pas aussi précis que les diagrammes qui ont permis d'analyser les tâches par poste afin de ne pas engendrer de pression pour le déroulé et de laisser une certaine liberté.

Pour remplacer un chef d'équipe en vacances, j'ai été amenée à être chef d'équipe le temps d'une semaine. Cela m'a dévié un peu de mes prévisions d'organisation au niveau du suivi des formations mais j'ai trouvé les ressources nécessaires pour assurer quand même la formation sur le changement de format qui avait lieu sur l'équipe du matin la semaine où j'étais chef d'équipe d'après-midi. Un compte rendu par le chef d'équipe qui chapotait le changement de format m'a été fait. Celui-ci s'est plutôt bien passée et les conductrices en formation ont réussi à réaliser le changement dans les temps. Ce remplacement de chef d'équipe, m'a permis de me mettre en difficulté en apprenant sur le terrain par moi-même, de développer mes compétences en management et d'en apprendre davantage au sein d'une des équipes. J'ai repris ce poste sur la période estival. Cela a notamment permis d'aider sur la partie management de cette mission en participant à l'intégration au sein des équipes.

De plus, au niveau de l'analyse des déchets au démarrage, il faut bien prendre du recul sur la première heure. En effet, dans la déclaration des déchets au sein de l'entreprise, les déchets des essais réalisés pendant le CDF rentrent dans la déclaration des déchets de la première heure au démarrage car le CDF ne dispose pas de numéro d'OF pour que l'on puisse les déclarer dedans. On a donc un pourcentage de déchet élevé sur cette première heure. En réduisant les déchets liés aux essais, on réduira les déchets sur le démarrage. Le service contrôle de gestion travaille actuellement pour essayer de mettre en place une gestion différente de cette déclaration pour avoir des résultats plus représentatifs de la réalité par heure au démarrage. S'ajoute à cela des difficultés notamment lors de l'analyse des résultats. J'ai pu remarquer qu'il y avait des différences de calcul au niveau du pourcentage de déchet calculé sur ligne et par le contrôleur de gestion. En effet, comme expliqué dans la partie II de ce rapport, le contrôleur de gestion calcul le pourcentage de déchet selon la formule suivante :  $\text{Taux de Déchets} = \frac{\text{poids déchets}}{\text{Quantité Réel produite en kg}}$ . En revanche, sur les lignes, les conducteurs/trices

calculent le taux de déchets en rapportant le poids de déchets à la Quantité Réel en kg à laquelle on ajoute le poids de déchets. Ainsi, avec cette méthode, on visualise donc un pourcentage de déchets par rapport à ce qu'on a produit au total avec les déchets. On ne peut donc pas dépasser 100 %. Ces résultats-là sont calculés toutes les heures. Ainsi, si on ne produit que des déchets sur une heure on aura 100 % de déchets. Cet indicateur de déchet est plus intuitif. Il n'y a pas de méthode de calcul définie pour un indicateur, il suffit juste d'interpréter l'indicateur en conséquence avec les bons objectifs. Il faut donc faire attention entre les données récupérées sur ligne qui sont rentrés dans le fichier des chefs d'équipe et ceux rentrés par le contrôleur de gestion qui va se baser sur les quantités produites par équipe et les déchets sur une équipe au total.

Pour finir, au niveau des fiches de suivi, les formations ayant commencées tard, la remontée de l'information commence tout juste à se préciser et diverses remontées d'actions de la part du personnel réalisant les CDF vont voir le jour au fur et à mesure.

### VI.3-2- Préconisations

En l'état actuel, tous les fichiers réalisés sont en place sur ligne. Pour poursuivre dans les objectifs d'amélioration des CDF, il va falloir poursuivre les formations dès lors que le personnel nécessaire sera en place sur l'équipe non formée et sur les autres équipes pour maintenir la nouvelle réorganisation.

En ce qui concerne les actions mises en place, certaines actions comme la mise à jour du chariot de CDF de la Cavanna auraient pu commencer plus tôt dans l'année. Cependant, c'est seulement après observation et état des lieux sur le terrain que la prise en charge de cette action a été relevée et cela n'a pas permis de commencer les formations du personnel avec l'environnement de travail adéquate.

De nombreux axes d'amélioration restent donc encore à développer et devront être repris par une autre personne. Pour permettre à ce projet d'avancer, il aurait été intéressant de fixer des objectifs de temps et des deadlines plus rigides mais de nombreuses contraintes s'y sont opposées notamment concernant la disponibilité des ressources (humaines, matérielles), et les plannings de production.

## Conclusion

Dans un contexte actuel de perte de la performance lors des démarrages après les changements de format dans le secteur 3 de la biscuiterie Saint Georges, ma dernière année d'ingénieur a concentré huit mois en entreprise autour de l'amélioration de la performance après les CDF. Cette mission m'a permis de contextualiser un projet, de gérer des risques, mettre en place un plan d'action puis d'analyser et d'interpréter des informations.

La phase d'analyse du projet a mis en évidence diverses causes à l'origine de la perte de la performance relevée lors des démarrages après un changement de format : mauvaise méthode, environnement de matériel non stable, mauvaise standardisation. L'identification de ces causes a permis de mettre en place diverses actions pour comprendre plus en détail cette perte de la performance et pour commencer à la réduire dans l'objectif d'atteindre les TRS et taux de déchets fixés dès la première équipe après un démarrage. Cela a permis de répondre aux objectifs qui consistaient à réduire les temps d'arrêts inexplicables et de répondre aux problématiques identifiées concernant les causes des arrêts machines et retards lors d'un démarrage sur un format ainsi que l'optimisation et la réorganisation des CDF. Une partie des actions mises en place possédait un but organisationnel basé sur la méthode SMED pour améliorer le déroulé des CDF. D'autres actions se sont plutôt tournées sur de la formation du personnel sur certains points de fonctionnement, de réorganisation de tâches et nettoyage de machine.

En termes de résultats, une tendance à la baisse des temps d'arrêts inexplicables et une amélioration des résultats de la performance (TRS et déchets) ont pu être observés. Ainsi, les temps d'attente au sein d'un CDF ont été diminués par la nouvelle réorganisation, les temps morts ont été supprimés, la standardisation a été mise en place et la récolte de données pour remonter l'information est actuellement en amélioration. Les résultats de TRS et déchets ne sont toujours pas aux objectifs au stade de juillet 2024 sur les 8 heures après un CDF car les pannes entrent en compte dans ces résultats et il faudra plus de recul pour avoir des résultats concrets sur cette mission. Cependant, en ce qui concerne les temps d'attente et les retards dû à des erreurs de réglages, ceux-ci ont diminué.

Finalement, les diverses actions (mise à jour du SMED, amélioration de l'organisation, de la communication, des affichages...) sont des actions qui ont permis d'améliorer la performance et la remonter de l'information pour s'intéresser aux problèmes. Un suivi est

nécessaire et doit toujours être présent pour assurer au mieux l'amélioration continue sur ce sujet. A l'heure du bilan, cette mission sur l'amélioration de la performance au démarrage après les CDF n'est pas un projet terminé. Etant un projet d'amélioration continue, des résultats plus précis se verrons d'ici plusieurs mois après la réalisation de nombreux CDF.

Durant cette année, j'ai également occupé le poste de chef d'équipe de production sur quelques semaines en remplacement de congés. Cela m'a pris une partie du temps durant la période estivale mais le fait de pouvoir occuper ce poste a été très formateur. A ce poste, j'ai pu améliorer ma compréhension sur la gestion des moyens humains et matériels d'une ou plusieurs lignes de production. Bien que ne figurant pas dans ce mémoire, cette activité a été extrêmement enrichissante avec notamment une première expérience en management d'équipe.

## Références bibliographiques

BENTALAB, Siham. Le 5S, démarche d'amélioration continue. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse : [Le 5S, démarche d'amélioration continue : Dossier complet | Techniques de l'Ingénieur \(techniques-ingenieur.fr\)](#)

BERSON, Jean-Luc. Comprendre le Lean Management. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/comprendre-le-lean-management-1294/>

*Biscuits Bouvard - Accueil* [en ligne]. 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.biscuits-bouvard.com/>

BERTOLUCI, Gwenola. Innovation durable et emballages de produits de grande consommation. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/innovation-th10/deployer-l-innovation-dt30/innovation-durable-et-emballages-de-produits-de-grande-consommation-0684/>

CICCONE, Albert. *La pratique de l'observation* | *Cairn.info* [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-contraste-2012-1-page-55.htm?ref=doi>

CICERO, Jérémy. Diagramme de Gantt : outil de planification. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/organiser-et-animer-un-projet-dt58/diagramme-de-gantt-outil-de-planification-0433/>

EQUIXOR, Isabelle. Maîtriser le processus de communication interne. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/maitriser-le-processus-de-communication-interne-0462/>

GASPARD, C. *L'enquête de terrain : définition, méthodes, conseils et exemple* [en ligne]. 2019. Disponible à l'adresse : <https://www.scribbr.fr/methodologie/enquete-de-terrain/>

GOURLEY, Leah. *Qu'est-ce que la méthode SMED ?* | *PTC (FR)* [en ligne]. 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.ptc.com/fr/blogs/iiot/what-is-smed>



LUDWING, Etienne. Intégrer des innovations dans la planification : prendre en compte la diversité composants/matières premières liée à l'innovation. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/pratique-de-la-conception-industrielle-dt52/integrer-des-innovations-dans-la-planification-prendre-en-compte-la-diversite-composants-matieres-premieres-liee-a-l-innovation-0670/>

MESNIL-JOUVENET, Isabelle. *Comment définir un plan d'actions ? : Dossier complet* | *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/comment-definir-un-plan-d-actions-0369/definir-un-plan-d-actions-qui-fait-quoi-quand-comment-dtou1754/>

NORMES NATIONALES ET DOCUMENTS NORMATIFS NATIONAUX). NF E60-182. Dans : *Afnor EDITIONS* [en ligne]. 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-e60182/moyens-de-production-indicateurs-de-performances-taux-de-rendement-syntheti/fa120534/513>

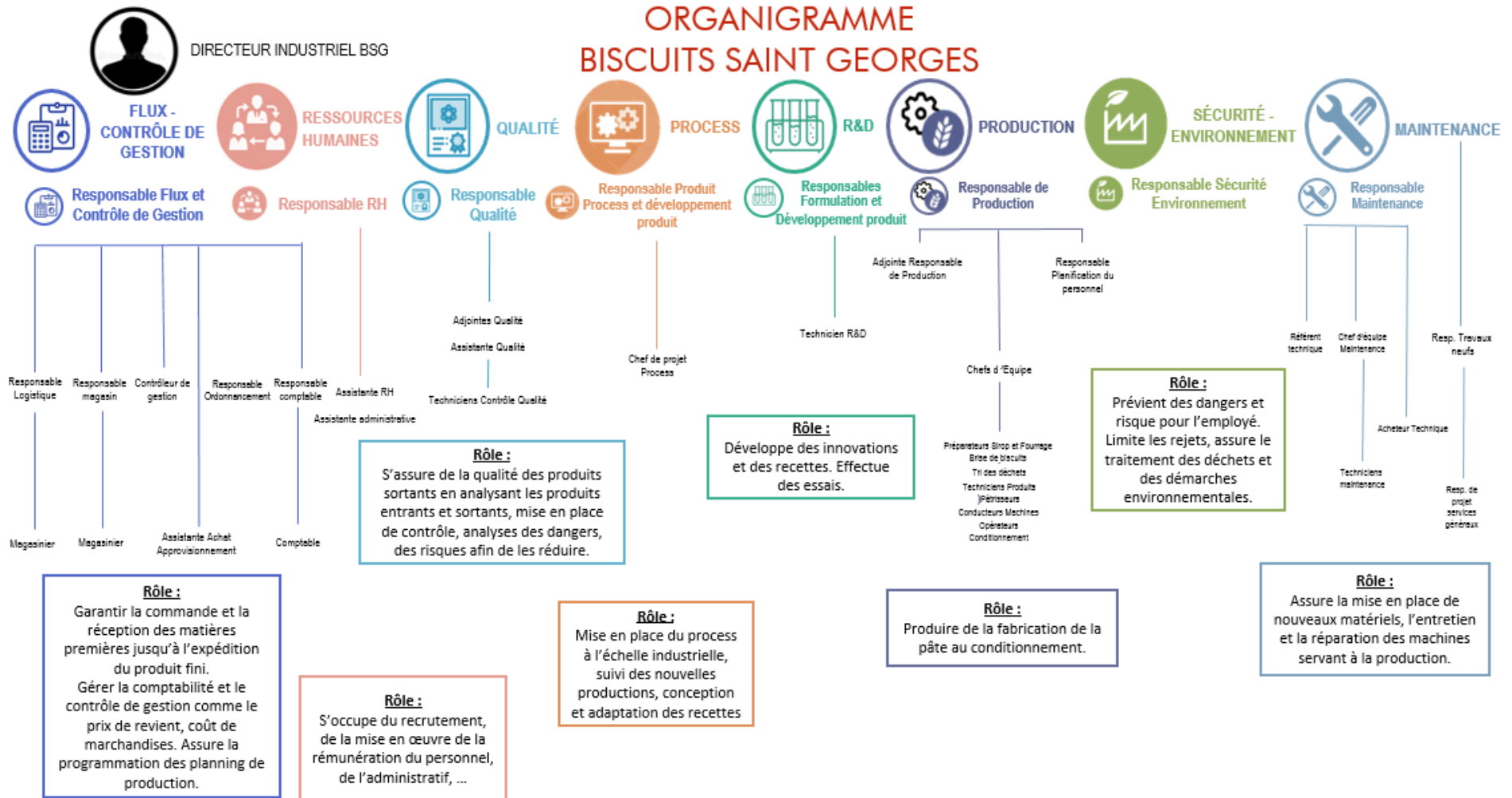
PAYRE, Jean-Pierre. Le diagramme d'Ishikawa. Dans : *Techniques de l'Ingénieur* [en ligne]. 2020. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/organiser-et-animer-un-projet-dt58/l-arbre-d-evenements-une-methode-d-analyse-de-risques-1701/le-diagramme-d-ishikawa-dtou8827/>

## Tables des Annexes

<b>Annexes .....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Annexe I : Organigramme de la biscuiterie .....	52
Annexe II : Exemple de fiche d'enregistrement des déchets sur la ligne 9 .....	53
Annexe III : Extrait du fichier de passage de consigne des chefs d'équipe .....	54
Annexe IV : Diagramme de GANTT de l'état des CDF de la ligne 10 avant les changements mis en place .....	55
Annexe V : Organigramme des tâches et checklist pour le personnel du conditionnement réalisant le CDF : exemple pour la Conductrice Cavanna .....	58
Annexe VI :Le contrat de la mission.....	59

# Annexes

## Annexe I : Organigramme de la biscuiterie



Annexe II : Exemple de fiche d'enregistrement des déchets sur la ligne 9



Feuille d'enregistrement des déchets Ligne 9 TOURTE

ENSG 0250  
 10/03/2023  
 Page 1/1

OF N° : \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

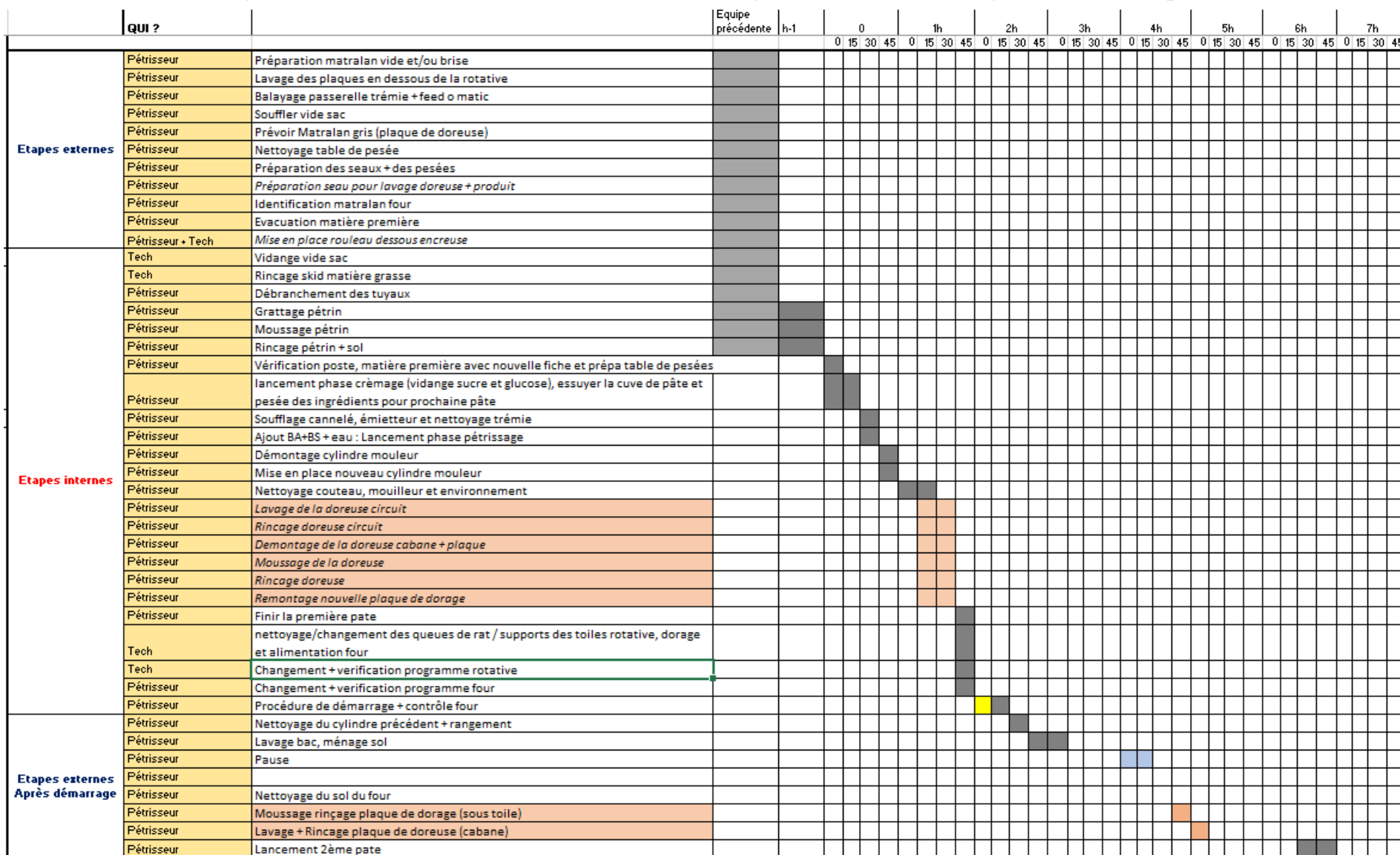
Article : \_\_\_\_\_

Matin	TRS	% casse	Fourrage	Sec		Fourrés			Modules	
				Rotative	Capper	Capper	Ishida	Toyo	Trieuse	Autres condi
06h00										
07h00										
08h00										
09h00										
10h00										
11h00										
12h00										
13h00										
<b>Total</b>										

Annexe III : Extrait du fichier de passage de consigne des chefs d'équipe


<b>INDICATEURS L10</b>																		
PRODUIT	Objectifs			PATE	SEC			FOURRÉS			MODULES			CASSE %	TEMPS IMPRODUCTI	CAUSE	LIEU	COMMENTAIRE
	TI	CAS	% TRS		ROTAT	FOURR	ROTATIV	CAPPER	CAPPER	FRIGO DR	CAVANNA	CAVANNA	SCHUBERT					
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%																
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%																
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	80%	0	21	0	1	3	0	6	4	0	12,7%	0:12			Demrarrage 7h30	
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	104%	0	2	0	2	2	0	4	5	0	2,3%	0:00				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	94%	0	0	36	3	4	0	4	5	0	8,4%	0:03				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	42%	0	2	0	0	12	8	4	3	0	10,3%	0:34			Panne schubert remplisseuse	
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	95%	0	3	0	7	16	15	12	10	3	10,4%	0:03				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	80%	5	1	26	5	13	12	4	10	1	13,8%	0:12				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	73%	5	4	0	0	4	0	14	16	0	7,9%	0:16			lavage rampe	
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	85%	0	0	0	0	5	0	23	32	0	10,4%	0:09				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	87%	0	0	4	0	2	0	13	28	0	8,0%	0:07				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	107%	0	0	0	0	5	0	18	6	0	4,5%	0:00				
Pt Dej Bigoût	75%	8,0%	102%	0	0	0	0	3	0	5	8	0	4,8%	0:00				


Annexe IV : Diagramme de GANTT de l'état des CDF de la ligne 10 avant les changements mis en place



QUI ?		Equipe précédente	h-1	0	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
<b>Etapas internes</b>	<b>Capper</b>	Lavage des bacs									
	<b>Capper</b>	Changement des sacs									
	<b>Capper</b>	Démontage et lavage des tiroirs									
	<b>Capper</b>	Changement matralans marron + identification									
	<b>Capper</b>	Préparation des documents de production (fiche process; autocontrôle )									
	<b>Capper</b>	Nettoyage tuyauterie yaourt ou vanille									
	<b>Capper</b>	Nettoyage circuit + tête wymb's + réchauffeur									
	<b>Capper • Tech</b>	Changement nasse									
	<b>Capper • Tech</b>	Changement du RO									
	<b>Capper • Tech</b>	Changement R2									
	<b>Tech</b>	Réglage position latérale + hauteur RO - R1 - R2									
	<b>Capper</b>	Soufflage + balayage entrée capper									
	<b>Capper • Tech</b>	Mise en place des têtes avec le bras titan									
	<b>Capper</b>	Nettoyage tête de dépose et tuyaux									
	<b>Capper</b>	Lavage tapis à mailles									
	<b>Capper • Tech</b>	Branchements de l'arrivée du fourrage dans la tête de dépose									
	<b>Capper • Tech</b>	Débrancher et changer le rateau + capping									
	<b>Tech • Capper</b>	Mise en route de l'enrobeuse ou rangement									
	<b>Capper</b>	Mise en place du dispositif des billettes									
	<b>Capper</b>	Pause									
<b>Capper</b>	Changement paramètre capper + Vérification programme / fiche process										
<b>Capper</b>	Lavage + essuyage intérieur capper										
<b>Capper</b>	Initialisation + démarrage capper : premier essai										
<b>Etapas externes après démairage</b>	<b>Capper</b>	Dosage du fourrage									
	<b>Tech</b>	Mise en place des buses de dosage									
	<b>Capper</b>	Remplissage du frigo + contrôle									
	<b>Capper</b>	Changement matralans gris + identification									
	<b>Capper</b>	Remise en place tiroirs									
	<b>Capper</b>	Lavage des sols et égouts									
	<b>Capper</b>	Lavage brosse toile principale									

LEGENDE

 Tâches que pour certain produit

 Démarrage au poste de la production

 Pause



QUI ?		Equipe précédente	h-1	0	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
Etapas externes	Conditionnement 1 : Cavanna	Vidage et nettoyage bacs de récupération Virages / DR	■								
		Vidage et empilage bacs de récupération Cavanna	■								
		Changement matralan si besoin	■								
		Mise en place des chariots de CDF Cavanna	■								
Etapas internes	Conditionnement 1 : Cavanna	Mise en place des chariots de CDF Schubert		■							
		Enlever les guides + conformateur		■							
		ouvertures des plexis + carters + détendre les toiles		■							
		Récupération matralan pour mettre les tiroirs et guides		■							
		Démontage des tiroirs DR + Cavanna + tube d'aspiration		■							
		Soufflette Cavanna + chaîne		■							
		Lavage lingette Côté machoires		■							
		Soufflette suite Cavanna vers DR		■							
		Lingette Toile		■							
		Lavage vapeur étoile + rouleau grattage		■							
		Lavage des taquets (enlevés par la maintenance)		■							
		Pause						■			
		Débouchage tuyaux des turbines						■			
		Remise des tuyaux turbines						■			
		Changement écran DR, dateur, Cavanna						■			
		Mise en place fiche logistique						■			
		Remontage tiroirs						■			
		Refermer les carters						■			
		Mise de la bobine						■			
		Remise des guides et conformateur (maintenance ou conductrice)						■			
Réglages tapis 90°, et guides						■					
redémarrage	Conditionnement 1 : Cavanna	redémarrage Cavanna								■	
		Balayage sol + remise des bacs									■

Etapas internes	Conditionnement 2 : Schubert	Enlever étuis et cartons du magasin		■							
		Nettoyage schubert etuyeuse colle		■							
		Nettoyage schubert encaisseuse		■							
		Soufflette sol schubert		■							
		Lavage des guides et tiroirs à l'air de lavage		■							
		Lavage des bacs		■							
		Nettoyage toile sortie frigo		■							
		Lavage rouleau, raqueur DR, aligneur		■							
		Soufflette Cavanna vers DR		■							
		Lavage taquets si besoin sur Cavanna		■							
		Lavage rouleau sous frigo (si enrobeuse juste avant)		■							
		Pause						■			
		Balayage sol						■			
		Remise en place des bacs de récupération						■			
		Mise en place des nouveaux étuis et cartons schuberts						■			
		Etapas externes	Conditionnement 2 : Schubert	Test dateur							
Préparation de la feuille palette										■	
		Nettoyage pièce schubert sur chariot									■

Annexe V : Organigramme des tâches et checklist pour le personnel du conditionnement réalisant le CDF : exemple pour la Conductrice Cavanna

BISCUITS SAINT GEORGES	INSTRUCTION SITE <b>AIDE A LA REALISATION DU CDF et CHECK LIST - LIGNE 10-Conductrice Cavanna</b>	ENSG0689 Date 04/06/24 PAGE 1/2
------------------------	--	---------------------------------------

*Diffusion : Conditionnement Ligne 10*

**Remarques :**

**Tâches**

Ouvrir les plexis, carters, démonter tiroirs et détendre les toiles

Enlever film de l'ancien produit

Enlever les guides + conformateur et les mettre dans un matralan et les envoyer à la zone de lavage

Démonter tube d'aspiration et vider les filtres du

Soufflette Cavanna côté service

Commencer le lavage à la lingette côté machoires + rouleaux DR

Changer format sur les écrans DR, Cavanna, dateur et DPM

Changer le diviseur de voies

Changer les fourchettes

Enlever les taquets + supports chaîne principale

Enlever les taquets + supports chaîne piles

Changer la chaîne à barre et faire les réglages

Faire les réglages du film bobine + tension de la chaîne + cellule d'éjection + molettes

Remettre en place les taquets + supports chaîne principale

Remettre en place les taquets + supports chaîne piles

Réglager les étoiles/réfecteur

Réglager le tapis 90° + les aligneurs

Mettre en place la fiche logistique

Remettre les guides et le conformateur du format

Régler les guides

Mettre en place la bobine et régler le spot

Eteindre ou allumer la climatisation

Refermer les carters

**Vérifications**

Vérifier la mise en marche et tester à vide l'ensemble des machines

Contrôler le fonctionnement des différentes cellules

Vérifier que les aligneurs fonctionnent et les réglages

Vérifier la mise en place des différents bacs

Vérifier les recettes sur les pupitres

Vérifier le code article du film et les réglages

Vérifier la présence de tous les taquets et bon pas de la chaîne pile

Vérifier la présence de tous les taquets et bon pas de la chaîne principale

Vérifier la présence de toutes les bonnes fourchettes

Vérifier la présence des bons guides et réglages du format

Vérifier le conformateur

Vérifier les branchements aspiration étoile et tapis 90°

Contrôler le programme du détecteur de métaux et le tester

Mettre en marche le dateur et le vérifier

**Tâches externes**

Balayage et changement sac poubelle




Nettoyer rouleaux sous frigo (être absolument à deux pour faire cette tâche)

Visa de la CONDUCTRICE

Visa du CHEF D'EQUIPE

## Annexe VI :Le contrat de la mission

Date : 05/01/2024	<b>CDF L9-10</b>	Pilote : <b>Julie TRICHET</b>
<b>1 - Orientation :</b> Amélioration de la performance sur les 8 heures après un changement de format		
<b>2 - Enjeux :</b> - Amélioration de la performance : - Diminution des taux de déchets		<b>6 - Lignes guides :</b> - Analyse des causes : Diagramme Ishikawa - Méthode SMED - Travail sur la mise en place de Standard
<b>3 - Changements attendus :</b> Nouvelle organisation du déroulé des CDF Standardisation des méthodes de CDF et de nettoyage		<b>7 - Contraintes :</b> - Changement des habitudes du personnel - Analyse et compréhension des résultats de performance
<b>4 - Objectifs :</b> <b>Objectifs Résultats:</b> - Atteindre les objectifs de TRS et de déchets sur la première équipe après un démarrage  <b>Objectifs Processus:</b> 1- Machine démarre bien du 1er coup (mesuré en fonction du nombre d'UVC sorti par rapport à la quantité de déchets) 2- 100% des personnes concernées par les CDF sont formées à 100% des standards 3- 80% des actions du plan d'actions sont réalisées à la fin de la mission		<b>8 - Périmètre et champ d'action :</b> - Secteur 3 de l'usine : Ligne 9 et 10 - Toute la ligne : De la Fabrication jusqu'au conditionnement - Tous les changements de format des deux lignes
<b>5 - Indicateurs des Objectifs résultats :</b>		<b>9 - Moyens/Ressources/Budget :</b> - Echange avec le personnel sur ligne - Fichier de données excel de résultats de performance du secteur 3 - Echange entre les service : production/maintenance
<b>1</b>	TRS et déchets	
<b>2</b>	Suivi de le réalisation du plan d'actions	

  	Diplôme : Ingénieur Oniris Agroalimentaire Parcours personnalisé de l'approfondissement de 3 <sup>ème</sup> année : Transitions
Auteur/e : Julie TRICHET	Structure d'accueil : Biscuiterie Saint Georges
Nombre de pages : 49      Annexes : 6	BOUVARD
Année de soutenance : Septembre 2024	Adresse : 47 route Nationale Saint Georges des Gardes 49120
Titre : Amélioration de la performance durant les huit premières heures après les changements de format Title : Improved performance during the first eight hours after format changeovers	
Résumé : <p>Le secteur 3 de l'entreprise est caractérisé par de nombreux changements de format. Un changement de format correspond à l'arrêt de la production pendant une équipe entière soit 8 heures de production pour passer de l'ancien format de biscuit au nouveau format. A l'heure actuelle, une perte de performance (TRS et déchets) est observée sur les 8 heures après les changements de format. Afin de limiter et réduire cette perte de performance dans le secteur 3 de l'entreprise, des améliorations doivent être mises en place. Le but est de trouver les causes des retards lors d'un démarrage sur un format en optimisant et en réorganisant le temps de changement de format. Un état des lieux a tout d'abord été réalisé pendant les changements de format de la ligne 10. Cela a permis de dégager plusieurs axes d'amélioration concernant différentes causes observées (Méthode, Main d'œuvre, Matériel). Ces axes ont permis de mettre en place sur le terrain une nouvelle réorganisation en passant par la mise à jour d'un SMED et la mise en place de méthode comme le 5S.</p>	
Abstract : <p>Sector 3 of the company is characterized by numerous format changes. A format change involves stopping production for an entire shift (8 hours), to switch from the old biscuit format to the new one. At the moment, a loss of performance (OEE and waste) is observed over the 8 hours following format changes. In order to limit and reduce this loss of performance in sector 3 of the company, improvements need to be implemented. The aim is to find the causes of delays during a start after format change by optimizing and reorganizing format changeover times. The first step was to take stock of the situation during the format changeovers on line 10. This enabled us to identify several areas for improvement in relation to the various causes observed (Method, Manpower, Equipment). These led to the implementation of a new reorganization in the field, including the updating of a SMED system and the introduction of methods such as 5S.</p>	
Mots-clés : réorganisation ; changement ; amélioration continue ; optimisation ; SMED Key Words : reorganization; change; continuous improvement; optimization; SMED	