

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE
LARECHERCHESCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
ENSM. Pôle Universitaire de KOLÉA**



MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

Master en Management de La Chaine Logistique

**Optimisation de la Supply Chain par la mise en place d`une
value Stream Mapping**

Cas : Hamoud Boualem

Élaboré par :

- BOUALLOUCHE Yasmine
- DRIZI Naira

Membre de jury :

Président : Dr .SABA Amine
Encadrant : Dr.YAHIAOUI Djalal Eddine
Co-Encadrant: Dr. MAKACI Mourad
Examineur 1: Dr. BENMOUSSA Omar
Examineur 2: Mr. BEDAIDA Imad Eddine

Année universitaire : 2021/2022

RÉSUMÉ

Le Lean Manufacturing fait partie des méthodes d'amélioration continue les plus utilisées, ayant pour but d'éliminer les gaspillages et donc accroître la valeur ajoutée de l'entreprise. Dans cette optique, la Value Stream Mapping (VSM) se place comme l'un des outils essentiels de cette méthode. L'objectif de cette démarche est de répondre aux besoins clients tout en éliminant les différentes sources de gaspillages. Cette étude s'intéresse à la mise en place d'une VSM dans une entreprise agroalimentaire (Hamoud Boualem) en suivant une approche qualitative reposant sur l'observation, les entretiens directifs et semi-directifs ainsi que le brainstorming. A travers cette étude, une VSM a été mise en place et en utilisant plusieurs outils Lean comme le 5S, le Diagramme spaghetti ; les gaspillages détectés tels que les mouvements et les déplacements inutiles ont été éliminés. En mettant en place le plan d'action contenant les outils Lean proposés pour éliminer les gaspillages, le lead time pourra être réduit afin d'optimiser la Supply Chain (SC).

- **Mots clés: Lean Manufacturing, cartographie des flux de valeur, la chaîne logistique, amélioration continue, valeur ajoutée, gaspillages.**

ABSTRACT

Lean Manufacturing is one of the most widely used continuous improvement methods. Its goal is to eliminate waste and thus increase the company's benefit. In this perspective, Value Stream Mapping (VSM) is one of the essential tools of this method. The objective of this approach is to meet customer needs while eliminating the various sources of waste. This study focuses on the implementation of a VSM in a food company (Hamoud Boualem) by following a qualitative approach based on observation, directive and semi-directive interviews as well as brainstorming. Through this study, a VSM was implemented and using several Lean tools such as the 5S, the Spaghetti Diagram; the waste detected such as unnecessary movements and displacements were eliminated by implementing the action plan containing the proposed Lean tools to eliminate waste, the lead time could be reduced in order to optimize the Supply Chain (SC).

- **Keywords: Lean Manufacturing, value stream mapping, supply chain, continuous improvement, added value, waste.**

ملخص

أكثر الطرق استخدامًا للتقليل من التبذير مع تلبية احتياجات العملاء على أفضل وجه، تطرق الباحثون للتصنيع الرشيق، لذلك، من هذا المنظور، ولهذه الغاية، فإن خريطة سلسلة القيمة تعد أحد الأدوات الأساسية لهذه الطريقة. والهدف من هذا الدراسة هو تلبية احتياجات العملاء مع القضاء على مختلف مصادر التبذير. تبحث هذه الدراسة في تنفيذ خريطة سلسلة القيمة في شركة أغذية باستخدام منهج نوعي يعتمد على الملاحظة والمقابلات الاتجاهية وشبه المنظمة والعصف الذهني. من خلال هذه الدراسة،

تم تنفيذ خريطة سلسلة القيمة واستخدام العديد من أدوات التصنيع الرشيق مثل: S5، مخطط سباغيتي؛ وتم التقليل من التبذير ومصادره مثل التحركات والانتقالات غير الضرورية. وبالتالي سيتم تقليل المهلة من أجل تحسين سلسلة التوريد (SC).

- الكلمات المفتاحية: التصنيع الرشيق، خريطة سلسلة القيمة، سلسلة التوريد، التحسين المستمر، القيمة المضافة، التبذير.

REMERCIEMENT

Tout d'abord je tiens à exprimer ma profonde gratitude à dieu pour la volonté et la force qu'il m'a donné afin de mener à bien ce travail.

Mes sincères remerciements à mes chers encadrants Mr YAHIAOUI et Mr. Makaci qui m'ont accompagné tout au long de cette recherche. Ainsi que toute l'équipe de Hamoud Boualem pour leur aide et leurs contributions, un remerciement particulier à monsieur BOULEKBACHE Salem ainsi qu'à notre tuteur Mr NECIB Abdelhamid pour tous leurs efforts et leur confiance.

Je remercie également tous les membres de jury qui ont accepté de nous honorer de leur présence et de juger notre travail et débattre son contenu.

Un remerciement profond à mes parents, pour leurs efforts et leurs sacrifices, à ma sœur qui m'a toujours supporté et qui a toujours été à mes côtés, à mon beau-frère Amine et à mes petits frères Rayane, Nazim et Abderrahim.

Mes immenses remerciements sont attribués à mon binôme Yasmine, sans qui cette expérience n'aurait pas été aussi exceptionnelle ; à mes amis : Lynda, Messaoud, Mohamed et Zinou pour leur présence et leur support tout au long de mon passage à l'ENSM, et sans qui cette aventure n'aurait pas été la même.

Un dernier et immense remerciement est attribué à monsieur Bedaida Imad-Eddine pour ses efforts et son implication ainsi que ses encouragements, qui m'ont appris à essayer d'être toujours en amélioration continue.

Naira

Remerciement

Je remercie Dieu tout-puissant de m'avoir donné la volonté, la force et la patience pour faire ce travail.

*Je tiens à remercier nos encadrant : Dr. YAHIAOUI Djalal Eddine et Dr. MAKACI Mourad pour leur patience, leurs aides, est disponibilité afin de réaliser ce travail
Je tiens à remercier l'équipe de Hamoud Boualem pour leur bienveillance et aide, notamment monsieur BOULEKBACHE Salem et notre tuteur NECIB Abdelhamid pour tous Les conseils, orientations, disponibilité et contribution à cette recherche.*

Un remerciement particulier à mes parents qui m'ont encouragé à atteindre mes objectifs et leur soutien indéfectible et précieux.

Je remercie également tous les membres de jury qui ont acceptés de nous honorer de leur présence et de juger notre travail et débattre son contenu.

*Je remercie mon binôme Naira sans qui cette expérience n'aurait pas été la même
A ma sœur, mon frère, mes amis : Lynda, Mohamed, Zinou Messaoud qui m'ont soutenu conseillé et encouragé, trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance cette expérience n'aurai pas été la même sans vous.*

Yasmine

Table des matières

RÉSUMÉ	II
REMERCIEMENT	IV
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES ABREVIATIONS	VIII
INTRODUCTION	V
L’objectif de l’étude	7
Sous-objectifs	7
Raisons du choix du thème	8
Epistémologie de recherche	8
L’approche de recherche	9
Stratégie de recherche	10
Présentation du l’organisme d’accueil « l’entreprise Hamoud Boualem »	10
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE	13
1. Section 01 : recherches antérieures	14
2. Section 02 : Concepts clés de la recherche	18
2.1. La Supply Chain	18
2.1.1. L’évolution de la Supply Chain	18
2.1.2. Les flux logistique	20
2.2. Le Lean management et Manufacturing	21
2.2.2. Le concept Lean	22
2.2.3. Les outils Lean	23
2.2.4. Les sources du gaspillage	25
2.3. L’outil rois du Lean « Value Stream Mapping »	27
2.3.1. Le concept VSM	27
2.3.2. Les temps de la VSM	28
2.3.3. La démarche de construction d’une VSM	29
2.3.3.1. Le choix de la famille de produit	29
2.3.3.2. Dessin de l’état actuel	29
2.3.3.3. Analyse	30
2.3.3.4. Dessin De la VSM état futur	31
2.3.3.5. L’élaboration d’un plan d’action	31
CHAPITREII : l’approche de la réalisation de l’étude de cas	32
1. Procédure de l’étude de cas	33

2.	L'horizon temporel de l'étude	34
3.	Les outils de collecte des données	34
CHAPITRE III : MISE EN PLACE DE LAVSM.....		37
1.	Section 01 : schématiser l'état actuel de l'entreprise	38
1.1.	Sélection d'une famille de produits	38
1.2.	Dessin de l'état actuel	41
2.	Section 2 : analyse de l'état actuel et simulation d'un état futur par le biais d'un plan d'action. 51	
2.1.	Analyse de l'état actuel	51
2.2.	Dessin de l'état futur	57
2.3.	Elaboration d'un plan d'action	59
CONCLUSION.....		62
Bibliographie.....		66
ANNEXES		70

LISTEDESTABLEAUX

Tableau 1: gamme de produits	11
Tableau 2 : l'évolution de la logistique	18
Tableau 3 : les 7 types de gaspillages	26
Tableau 4 : la liste des entretiens directifs réalisés pour élaborer la VSM	35
Tableau 5: la liste des entretiens semi-directifs réalisés pour élaborer la VSM	36
Tableau 6 : représentation des chiffres d'affaires de chaque famille de produits.....	38
Tableau7 : exigences clients sur le produit SODA SELECTO PET 100CL	45
Tableau 8: les anomalies détectées	52
Tableau 9: notation des problèmes	56
Tableau 10: Plan d'action recommandé pour le processus de fabrication de SODA SELECTO 100 CL.....	59

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : l'oignon du processus de recherche.....	9
Figure 2 : organigramme de l'entreprise Hamoud Boualem (unité de Boufarik).....	12
Figure 3 : Flux de la chaîne logistique	20
Figure 4: historique du Lean Management	21
Figure 5 : les flux de la VSM	28
Figure 6 : Étapes de construction d'une VSM.....	29
Figure 7: Pareto quantités SODA	39
Figure 8: classification Pareto par formats.....	40
Figure 9: Macro processus de production.....	41
Figure 10: présentation du processus de production par le biais de l'outil SIPOC	44
Figure 11 : icône client et la case données	45
Figure 12: Icônes processus	46
Figure 13: Icône opérateur	46
Figure 14 : icône stock.....	46
Figure 15: processus de fabrication de l'entreprise HAMOUD BOUALEM indiquant le nombre d'opérateurs nécessaire ainsi que les stocks et le flux de matière.....	47
Figure 16: icône fournisseur et la case des données	47
Figure 17: Icônes déplacement de produit et expédition par camion.....	48
Figure 18: flux d'information physique, flux d'information électronique et icône de description du flux.....	48
Figure 19: icônes flux poussé et flux tiré	49
Figure 20: la ligne du temps	49
Figure 21: VSM état actuel.....	50
Figure 22: le diagramme d'Ishikawa	55
Figure 23 : VSM état futur	58

LISTE DES ABREVIATIONS

AC : Amélioration continue

AMDEC :Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité

CA : chiffre d'affaire

ENSM : Ecole Nationale Supérieure de Management

HB : Hamoud Boualem

J : jour

LSCM : Lean Supply Chain management

MGT : management

PDP : plan directeur de production

PET :Poly téréphtalate d'éthylène

PSA : préparation sirop aromatisé

PSB : Préparation sirop blanc

SC: Supply chain

SCM: Supply Chain Management

SCVSM: Supply Chain Value Stream Mapping

SIPOC: Supplier Input Process Output Customer

SMED: single minute exchange of die

TC : temps de cycle

TDE : traitement des eaux

TNVA : temps a non-valeur ajoutée

TVA : temps de valeur ajoutée

VSM: Value Stream Mapping

INTRODUCTION

INTRODUCTION6

De nombreux secteurs de l'industrie se trouvent face à une forte concurrence sur les marchés de consommation ce qui a poussé les industriels à améliorer leur compétitivité et à développer d'autres stratégies, et de trouver de nouvelles opportunités de croissance et de développement.

L'objectif de l'amélioration continue(AC) est d'innover dans tous les domaines de l'entreprise pour atteindre l'excellence tout en améliorant la qualité des produits créés. Elle est considérée comme un atout précieux pour améliorer la compétitivité des entreprises.(Chirinos-Colmenares, 2019). L'Amélioration Continue est caractérisée et représentée par des méthodes qui ont pour but de résoudre les problèmes et d'améliorer les performances.

La Supply Chain (SC) est une fonction centrale, au cœur du fonctionnement et de la stratégie de l'entreprise, la SC est reconnue, comme un facteur de compétitivité, tant par les améliorations du niveau de service client que par les réductions de coûts qu'elle engendre.(JAWAB & BOUAMI, 2004, p. 3)Il est donc impératif de procéder à des améliorations en termes de coût, de qualité et de temps.

Le concept " Lean " est l'une des méthodes les plus utilisées pour améliorer les secteurs manufacturiers, Pour faire face aux contraintes de l'environnement concurrentiel. C'est pour cela que l'utilisation du Lean ainsi que ses outils, se généralise dans tous les secteurs. L'outil phare du Lean est la cartographie des flux de valeur ou *Value Stream Mapping (VSM)*. **L'outil Value Stream Mapping** permet de représenter un processus du début à la fin pour identifier les sources des gaspillages qu'il comporte, pour accroître sa performance. La remise en question du processus aide à améliorer la satisfaction des clients tout en réduisant les coûts de l'entreprise. Il s'agit d'augmenter la valeur pour le client.(Pommeret, 2019 , p. 120).La méthode Lean et ses outils est largement utilisée par les entreprises internationales en raison de ses apports et des bénéfices qu'elle permet aux entreprises d'obtenir. Cependant, l'utilisation du Lean par les entreprises algériennes est encore rare. Ceci est dû au manque de familiarisation des industriels avec la culture et la philosophie Lean, l'implantation du Lean nécessite un changement organisationnel et un engagement de la direction ainsi que tous les employés et le fait qu'un budget doit y être consacré, mais en vue de la concurrence et les Exigences clients qui ne font que s'accroître les entreprises algériennes n'ont d'autre choix que de se mettre à niveau en s'alignant sur les normes et standards internationaux. Ce qui fait que le Lean commence à attirer l'attention des responsables du aux gains qu'il rapport.

INTRODUCTION7

Le secteur des boissons gazeuses est un secteur concurrentiel avec une clientèle de plus en plus exigeante, la maîtrise des coûts de production et l'augmentation de la productivité sont des avantages permettant à l'entreprise d'augmenter son chiffre d'affaire.

Hamoud Boualem (HB) est une marque algérienne fabriquant diverses boissons, du sirop au soda et qui détient 40% des parts du marché PET qui lui représente approximativement 80% du marché des boissons. HB voulant augmenter ce chiffre afin d'assurer sa survie et son futur ayant conscience que le temps de production tout au long de la Supply Chain est plus élevée par rapport au temps réellement nécessaire pour satisfaire les clients. Rajoutant à ceci l'existence des gaspillages tout au long de la SC. Ensuite à une observation et à une analyse des données, il est apparu que HB avait besoin d'un outil qui lui permet de réduire le temps de production tout en optimisant sa Supply Chain et en éliminant les gaspillages. C'est pourquoi notre intérêt s'est porté sur la mise en place d'un outil Lean au niveau de Hamoud Boualem. Ce travail s'est donc porté sur la VSM qui permet à l'entreprise d'analyser ses processus pour déterminer leur impact sur sa performance, et d'identifier rapidement les gaspillages pour les éliminer et donner au client un produit avec une qualité irréprochable et les délais les plus courts possibles tout en ayant supprimé les activités à non-valeur ajoutée. Ce qui amène à poser la problématique suivante : « *comment améliorer la performance de la Supply Chain par la mise en place d'une Value Stream Mapping ?* »

L'objectif de l'étude

L'objectif principale de cette étude est de mettre en place une Value Stream Mapping au niveau de l'entreprise Hamoud Boualem afin d'optimiser sa supply chain et d'améliorer sa performance.

Sous-objectifs

- Représenter l'état réel de l'entreprise en réalisant une VSM état actuel ;
- Mettre en lumière les différents dysfonctionnements ;
- Réduire et/ou Éliminer les gaspillages ;
- Schématiser l'état idéal pour l'entreprise ;
- Proposer de mettre en place des outils Lean afin d'améliorer la situation actuelle de l'entreprise.

INTRODUCTION8

Raisons du choix du thème

• Raisons personnelles :

- Le domaine de notre spécialité : Management de la chaîne logistique, nous avons préféré choisir un thème qui combine entre la Supply Chain et le Lean, car ce dernier est l'une des méthodes les plus utilisées pour optimiser la Supply Chain et améliorer sa performance.
- Un intérêt personnel pour tout ce qui est Lean management.
- le but est d'apporter une simple contribution au développement du Lean management en Algérie.

• Raisons objectives :

- la mise en place d'une VSM permet aux entreprises de faire des améliorations continues sur leurs processus tout en répondant aux besoins clients, son intégration à la stratégie de l'entreprise algérienne reste relativement rare.
- L'état de l'entreprise et son besoin à un outil qui lui permet d'identifier les gaspillages l'empêchant d'atteindre la performance.
- L'insuffisance des études sur ce sujet dans le secteur de la grande consommation.

Epistémologie de recherche

Le choix de notre sujet s'est fait après une observation sur le terrain et multiples échanges avec les responsables de Hamoud Boualem. La VSM était la meilleure solution pour l'optimisation de leur Supply Chain afin de réduire le temps et optimiser les coûts.

Notre présent travail passe de la théorie où les étapes de la VSM ont été définies ensuite nous sommes passés à la pratique où nous avons appliqué les étapes.

(MARK N.K. SAUNDERS, 2019) Affirme que la compréhension des engagements philosophiques prises lors du choix des stratégies de recherche est primordiale pour les chercheurs en management, car cela aura un impact majeur sur la recherche et sur la façon de l'interpréter. Dans cette optique, la philosophie est divisée en trois : positivisme, réalisme et interprétativisme. Le positivisme implique que la base des lois généralisables est l'observation cependant Le chercheur doit rester objectif et ne doit pas impacter la recherche, ainsi la recherche ne doit pas l'impacter non-plus.

La pensée interprétativiste affirme que contrairement aux sciences naturelles, le monde social des affaires et de la gestion ne peut pas être décrit par des lois généralisables. La recherche avec une position interprétativiste vise à expliquer la signification subjective des personnes agissant d'une manière particulière dans une situation, et la généralisation de la recherche n'est pas aussi importante que pour la position positiviste. En savoir plus sur les

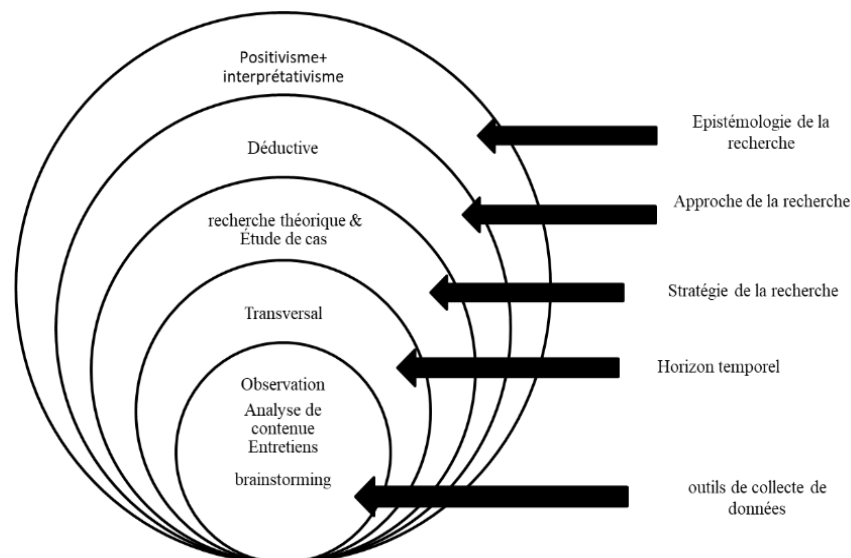
INTRODUCTION9

motivations des gens à agir d'une certaine manière, c'est s'adapter à une position réaliste. Avec cette philosophie, les chercheurs tentent d'expliquer l'environnement qui influence inconsciemment le comportement d'une personne. Dans le cadre de notre étude deux philosophies sont choisies : **le positivisme** car nous nous sommes reposées sur la théorie et la vision des travaux antérieurs pour pouvoir l'appliquer sur le cas de cette entreprise. et **l'interprétativisme**, car nous sommes passées par un état des lieux durant lequel nous avons utilisé de l'observation participative ainsi que des entretiens afin de mettre en place une VSM qui reflète l'état actuel de l'entreprise, ainsi qu'une analyse de l'existant afin de détecter les anomalies et proposer et mettre en place des solutions à ces anomalies.

L'approche de recherche

L'approche de recherche que nous avons adoptée est **l'approche déductive**. car dans notre cas nous avons besoin d'une approche qui commence par la théorie en allant vers un cas spécifique, ce qui veut dire que nous avons deux choix soit l'approche déductive ou bien abductive ; l'approche abductive a été éliminée car selon (Arbnor, 2009) cette approche commence par une théorie ensuite étudie un cas et enfin s'achève avec des résultats contrairement à la déductive qui débute par la théorie en allant vers le cas mais sans arriver à des résultats

Figure 1 : l'oignon du processus de recherche



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant le modèle de (MARK N.K. SAUNDERS, 2019)

Notre recherche a été interrompue avant que nous puissions aboutir à des résultats à cause du facteur temps : la VSM pour sa mise en place avec tous les outils à mettre en place, a besoin de plus de temps.

Stratégie de recherche

Selon (Thornhill, 2012, p. 129), le but d'une recherche est d'être apte à répondre aux questions de recherche. Une stratégie de recherche représente un plan général sur la manière dont les données doivent être collectées pour répondre aux questions de recherche. (Yin, 2009) Affirme que parmi les facteurs les plus importants dans le choix de la stratégie de recherche est la forme de la question. Lorsque les chercheurs essaient de répondre au comment et au pourquoi ; **l'étude de cas** est la stratégie de recherche la plus appropriée. Les résultats de notre recherche ont pour but de répondre à la question suivante : *« comment améliorer la performance de la Supply Chain par la mise en place d'une Value Stream Mapping ? »* Donc **l'étude de cas** est la stratégie de recherche que nous avons sélectionnée.

Présentation du l'organisme d'accueil « l'entreprise Hamoud Boualem »

Notre entreprise d'accueil est une grande entreprise active dans le secteur agroalimentaire, présentant des boissons de plusieurs types : gazeuses jus gazeux et sirop non-seulement sur le marché mais aussi à l'international. Afin de mieux connaître cette entreprise, nous avons trouvé convenable de la présenter :

1. Historique Hamoud Boualem

Hamoud Boualem, voit le jour en 1878, c'est la plus ancienne entreprise algérienne en activité. Son fondateur, est alors établi dans le quartier de Belcourt. Le succès arrive rapidement en 1889 lors de l'Exposition Universelle de Paris où Hamoud Boualem se voit récompensée d'une médaille d'Or.

EN 1920 **Boualem Hamoud**, dépose la marque et change le nom de l'entreprise de « **Hamoud &Fils** » à « **Hamoud Boualem et Cie** ». C'est à ce moment-là que l'entreprise déménage pour s'installer rue Hassiba Ben Bouali, aujourd'hui siège social de l'entreprise. Aujourd'hui, le groupe Hamoud Boualem s'est diversifié et compte six (06) unités de production sous le label Hamoud Boualem.

En plus de l'unité de production historique de Hassiba (Alger), une nouvelle unité de production à Boufarik (lancée fin 2015) et une unité de production de boissons gazeuses à Oued Tlelat, Oran (lancée en 2007).

Hamoud Boualem détient 40% du capital de SBA (Sodas et Boissons d'Algérie) qui produit toute la gamme en bouteilles verre 1L retournable.

INTRODUCTION11

Une licence est donnée en 2001 à un embouteilleur, Hafiz Limonaderie pour la production de la gamme des sodas en bouteilles verre 25Cl et 1L retournables.

Une licence est attribuée à la Source PAROT en France pour la fabrication du « Selecto » et « Hamoud » la blanche.

2. Les activités de Hamoud Boualem

Le site Hamoud Boualem Boufarik :

- Production PET.
- Production cannette.
- Production Lim On.
- Emulsion orange et citron.

3. Gamme de produit :

Hamoud Boualem dispose d'une large gamme de produit qui se constitue de 6 gammes :

Tableau 1: gamme de produits

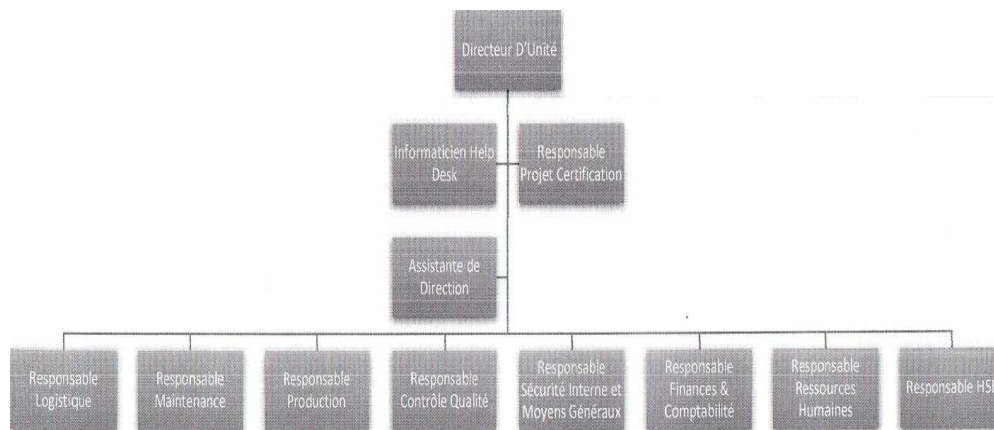


Source : le site internet de Hamoud Boualem

4. L'organisation de Hamoud Boualem unité de Boufarik

Hamoud Boualem se compose de 2 unités de production une à Boufarik et une autre à Oran ; nous avons effectué notre stage au niveau de l'unité Boufarik.

Figure 2 : organigramme del'entreprise Hamoud Boualem (unité de Boufarik)



Source : documents internes HB

5. Les limites de la recherche

Lors de la mise en place de la VSM au sein de Hamoud Boualem nous n'avons pas pu mettre en place les outils proposés pour résoudre les anomalies que nous avons observées et cela s'argumente par le manque de temps.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE

Dans ce chapitre, nous discuterons des concepts clés et des multiples concepts théoriques entourant notre sujet afin de donner au lecteur un aperçu du travail qui a été fait.

1. Section 01 : recherches antérieures

L'amélioration continue (AC) est un concept avec un nombre d'explications et de définitions proposées dans la littérature qu'aucun consensus n'a atteint jusqu'à présent. L'AC est décrite comme "Progrès à l'échelle organisationnelle et processus d'innovation durable". Le Supply Chain management s'inscrivant dans un contexte d'amélioration continue est passé par plusieurs étapes avant d'apparaître sous cette appellation. C'est en 1958 que l'on retrouve l'origine du terme Supply Chain management, quand (Forrester, 1958)écrivait : « Le management est à la frontière d'un changement majeur en comprenant comment le succès des sociétés industrielles dépend de l'interaction entre les flux d'information, de produits, d'argent, de main-d'œuvre et de biens d'équipement ». (CHIRINOS-COLMENARES, 2018)

Le LEAN a été décrit comme une découverte révolutionnaire mise en œuvre pour la première fois chez Toyota, au Japon. Qui reposait sur des principes totalement opposés aux principes du système de production de masse jusqu'alors répandu (JP & DT., 1996). La VSM a été développée par Toyota au début des années 80. C'est un outil essentiel du Lean, qui désire la création de valeur, l'élimination des gaspillages, qui innove dans la relation avec les fournisseurs.

De nombreuses études ont prouvé que la Supply Chain peut être optimisée à l'aide d'une VSM en identifiant les goulots d'étranglements, gaspillages, et les étapes à non-valeur ajoutée.

En premier lieu fait la promotion de la durabilité des travaux en amont de la Supply Chain d'une entreprise de production de surimi en Inde en identifiant et optimisant les opérations de la Supply Chain en intégrant les principes du Lean et effectue une analyse des processus à l'aide d'une cartographie des flux de valeur. La VSM capture les opérations en aval existantes dans la Supply Chain et est utilisée comme outil de suivi pour proposer des choix différents. L'analyse de la performance a été considérée comme durable pour différents scénarios intégrés dans la SC.

Dans cette même optique, une étude traite le cas de deux entreprises manufacturières établies au Mexique et disposant d'une Supply Chain robuste depuis au moins 20 ans ont

été sélectionnés. (Barraza & José Ángel Miguel-Dávila, 2016) L'objectif de cet article est de décrire la mise en œuvre d'un outil appelé Supply Chain Value Stream Mapping (SCVSM) afin de comprendre en profondeur les priorités concurrentielles de volume et de livraison. Les résultats montrent qu'il est possible d'appliquer l'outil Supply Chain Value Stream Mapping (SCVSM) pour visualiser les variables volume dans les Supply Chain. Les nouveaux défis consistent désormais à se concentrer sur la Supply Chain afin de déterminer le bon moment et le bon endroit pour la livraison des produits. Ainsi cette étude présente les mêmes limites que toute autre recherche basée sur des études de cas, notamment la subjectivité de l'analyse et la généralisation discutable des résultats.

(LAGHOUAG Abderrazak, 2015) La Supply Chain consiste à gérer les relations entre les éléments de la Supply Chain en coordonnant et en intégrant les activités et les processus au sein et entre les organisations. En effet, lors de l'élaboration d'une stratégie de SC, il est crucial que celle-ci soit définie de manière à ce que chaque élément de la SC contribue le plus possible à la création de valeur. De plus, les caractéristiques des produits et des marchés déterminent le partage des rôles et des responsabilités entre les participants à la SC. Sur cette base, cet article tente de répertorier et d'identifier les différentes stratégies de Supply Chain parmi les stratégies nous retrouvons le value Stream Mapping. Cette cartographie des processus consiste à représenter un processus donné à travers un diagramme qui contient une série d'activités qui impliquent des sorties. La VSM permet de détecter la source des gaspillages afin de pouvoir les éliminer.

Pour la réalisation d'une Value Stream cet article (iraten, 2014) portant sur la nécessité d'un réseau efficace de fournisseurs et un réseau de concessionnaires qui répondent à leurs besoins et à leurs attentes en adoptant une approche Lean, cette évolution conduit à la mise en place de stratégies d'innovation et de coûts. La valeur ajoutée d'une entreprise est avant tout d'éliminer le gaspillage de capacité et d'autres ressources, de réduire les coûts associés et de nourrir l'esprit de tous les employés impliqués dans le processus opérationnel. Elle découle de l'utilisation directe des principes du Lean Afin d'optimiser les performances de la chaîne d'approvisionnement, selon le type de produit et sa définition, la satisfaction client, qui est un acteur clé du bon fonctionnement de la chaîne, doit être mise en avant.

En plus du Supply Chain et le VSM nombreuse étude ont intégrer l'approche Lean pour la mise en place d'une VSM. Cette approche se divise en deux : Lean management et Lean Manufacturing.

Lors de l'implantation de projet Lean dans le cadre d'une recherche exploratoire et

qualitative (Bruère, 2018) s'intéresse au Lean management qui est un mode d'organisation du travail qu'adoptent de plus en plus d'entreprises. Il rencontre, cependant, de nombreuses critiques quant à ses effets sur la santé des travailleurs. Au cœur de l'implantation de cette organisation du travail, la cartographie de flux de valeur est un outil central. Dans cet article le but était de connaître quelles modalités d'utilisation de la valeur Stream Mapping pouvaient favoriser ou bloquer l'émergence des propriétés d'une organisation capacitive. Cet article définit les gaspillages, la façon dont sont construits les objectifs, et les modes de recueil des informations sur le travail pour réaliser la cartographie de flux de valeur, qui sont des éléments pouvant favoriser ou bloquer l'émergence d'une organisation capacitive.

(Boonthonsatit & Jungthawan, 2015) ont étudié l'industrie automobile thaïlandaise qui subit une concurrence sévère. Sa récente compétitivité est indiquée par les valeurs offertes aux clients. L'une d'entre elles est la flexibilité, mesurée par le délai d'exécution. Pour améliorer la compétitivité de l'industrie automobile tout au long de sa Supply Chain, le concept de Lean management est incorporé dans la gestion Lean Supply Chain (LSCM). La cartographie de la chaîne de valeur (VSM) est l'une des méthodes LSCM les plus prometteuses. Elle est utilisée pour cartographier l'état actuel d'une chaîne de valeur et générer la carte de l'état futur d'une usine automobile. À titre d'étude de cas, l'application du VSM permet de réduire le délai de production de 80 %. Il entraîne une réduction du temps de cycle total de 21,3 % et une augmentation de la valeur ajoutée de 293,33 %. En outre, la réduction du délai de production contribue à réduire les coûts, à augmenter les bénéfices et à accroître la compétitivité, ce qui constitue l'objectif ultime du présent document.

Le Lean Manufacturing selon (Fabien Mangione, 2021) examine les concepts de fabrication au plus juste et l'intégration d'outils dans un contexte cyclique. Il a été possible d'établir une relation entre les concepts de valeur et de gaspillage dans le cadre de l'économie circulaire et de la philosophie Lean Manufacturing, ce qui a permis de définir des métriques spécifiques pour évaluer les systèmes circulaires. Avec l'adaptation du VSM aux environnements circulaires, il a été possible de prouver que cet outil peut être utile pour représenter ce type de systèmes et obtenir des informations pertinentes pour soutenir la prise de décision dans une perspective opérationnelle. En outre, avec l'inclusion de ces nouveaux indicateurs, une vision globale plus claire est projetée, qui inclut de nouvelles

dimensions permettant d'évaluer un système en considérant la performance économique, sociale, environnementale et circulaire. Avec l'application de la cartographie dans l'étude de cas, il a été possible de déterminer qu'un produit circulaire ne sera pas nécessairement meilleur qu'un produit linéaire.

Toujours dans le Lean Manufacturing (Seyed MojibZahraeea, 2021) qui traite et applique le concept de Lean Manufacturing au processus d'injection de béton est efficace dans la mise en œuvre de stratégies pour minimiser ou atténuer les divers gaspillages générés pendant l'exploitation, les causes profondes de la génération de gaspillages. Appliquer la cartographie des flux de valeur (VSM) et la simulation informatique pour utiliser des méthodes de Lean Manufacturing afin de formuler des délais grâce à des calculs de temps de cycle afin d'identifier et d'éliminer le gaspillage.

Les études précédentes sur ce sujet ont démontré les fondamentaux auxquels se rapproche la recherche. Ainsi il a été démontré que le Lean Management & Manufacturing et leurs outils tels que la VSM sont désormais de plus en plus utilisés et cela dans différents domaines et pour des finalités multiples, et sont considérés comme un investissement à long terme assurant l'amélioration de l'entreprise. Les recherches précédentes soulignent l'efficacité de la cartographie de la chaîne de valeur qui permet aux entreprises de régler leur cadence en se basant sur les clients. De plus cet outil aide principalement à réduire les gaspillages existants et à diminuer la possibilité de surgissement des imprévus qui peuvent impacter la qualité du service proposé. En outre l'importance de l'optimisation de la Supply Chain a été clairement indiquée dans les articles traités précédemment. Revenir aux études précédentes a permis d'avoir un aperçu sur les différentes méthodes de récolte de données ainsi que la méthodologie suivie. Pour conclure l'optimisation de la Supply Chain par la mise en place d'une valeur Stream Mapping est d'une pertinence extrême.

2. Section 02 : Concepts clés de la recherche

Dans cette section, nous allons présenter les définitions et les fondements théoriques des Concepts de bases de notre étude. Dans le cas de notre recherche, plusieurs concepts Semblent importants à considérer.

2.1. La Supply Chain

Cette section présente la Supply Chain en tant que concept. La première partie traite l'évolution de la logistique à la Supply Chain. La deuxième partie illustre les flux logistique.

2.1.1. L'évolution de la Supply Chain

La logistique est apparue pour la première fois comme un terme de guerre faisant référence à l'approvisionnement, son rôle est devenu plus apparent au fil du temps comme le représente le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : l'évolution de la logistique

	Logistique cloisonnée	Logistique intégré	Logistique intégrée et collaborative / SCM
PERIODE	Avant 1980	1980 ; 1995	Après 1995
HORIZON TEMPOREL	Court terme	Moyen terme	Moyen et long terme
PRIORITE DU RESPONSABLE LOGITIQUE	Réduction des couts logistique	Minimiser les cours et les délais. Amélioration de la qualité de la prestation logistique	Minimiser les cours et les délais. Amélioration de la qualité des prestations logistique Amélioration des niveaux de services
ROLE DU SYSTEMED'INFORMATION	Faible, le système	Elevé, car début de	Fort, les informations

DANS LA LOGISTIQUE	d'information ne facilite pas le transfert des informations	l'intégration de l'information	sont partagées de façons fréquentes
RECONNAISSANCE DE LA LOGISTIQUE COMME FONCTION TRANSVERSALE	Faiblement encouragée dans la pratique	Elevée et favorisée par les TIC	Forte, paradigme dominant
MESURER LA PERFORMANCE	Indicateurs par fonction issus des compatibilités classiques	Quelque indicateur transversal	Le niveau de service est placé au centre des préoccupations

Source : (Médan & Gratacap, 2008)

- **La logistique :**

En 1948, la logistique a été définie comme correspond aux mouvements et aux manutentions de marchandises du point de production au point de consommation. La logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. À ce titre, sont déterminés et gérés les flux matériels et informationnels afférents, tant internes qu'externes, qu'amont et aval. (Médan & Gratacap, 2008)

- **La Supply Chain :**

La Supply Chain selon (oufkiri & zari, 2021) est définie comme étant les flux de biens et de services allant du processus de production jusqu'à la livraison du client final, Comme toutes les activités la SC est liée à ses flux et à la transformation du produit depuis le stade de la matière première jusqu'au client final, y compris toutes les activités intermédiaires. Ces activités sont également reliées au flux d'informations. Les flux de matières et d'informations en amont et en aval de la chaîne d'approvisionnement sont également intégrés.

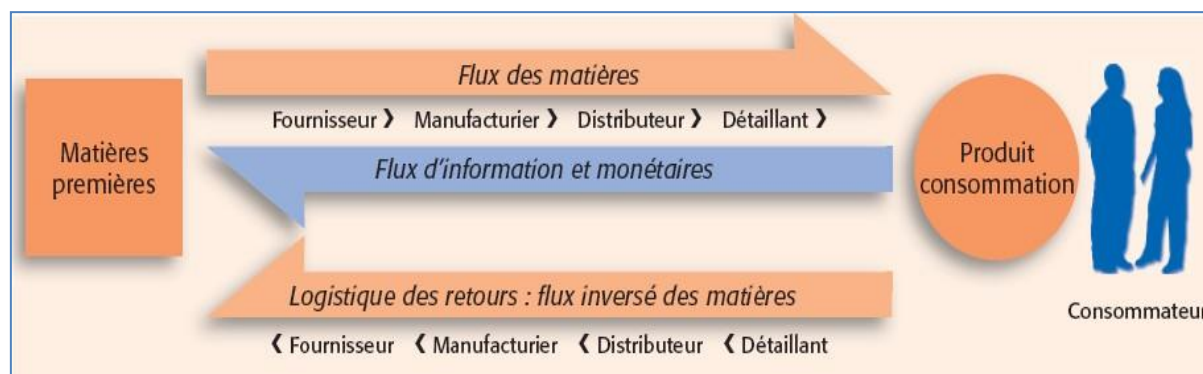
- **Le Supply Chain Management :**

(James, 2006) Définit le Supply Chain Management comme une fonction d'intégration dont la responsabilité première est de relier les principales fonctions et processus d'affaires au sein des entreprises et entre elles, afin de créer un modèle d'affaires cohésif et performant. Elle comprend toutes les activités de gestion logistique mentionnées ci-dessus ainsi que les opérations de fabrication et elle dirige la coordination des processus et activités avec et entre le marketing, les ventes, la conception des produits, les finances et les technologies de l'information. Cette définition reconnaît l'ampleur de la SCM ; elle fait également référence au modèle d'entreprise, qui comprend la stratégie de concurrence et les caractéristiques étendues des produits qui distinguent une entreprise de ses concurrents.

2.1.2. Les flux logistique

Les flux se trouvent dans toutes les entreprises, ils sont indispensables et se divisent en trois types :

Figure 3 : Flux de la chaîne logistique



Source : (faiza H. , 2017, p. 19)

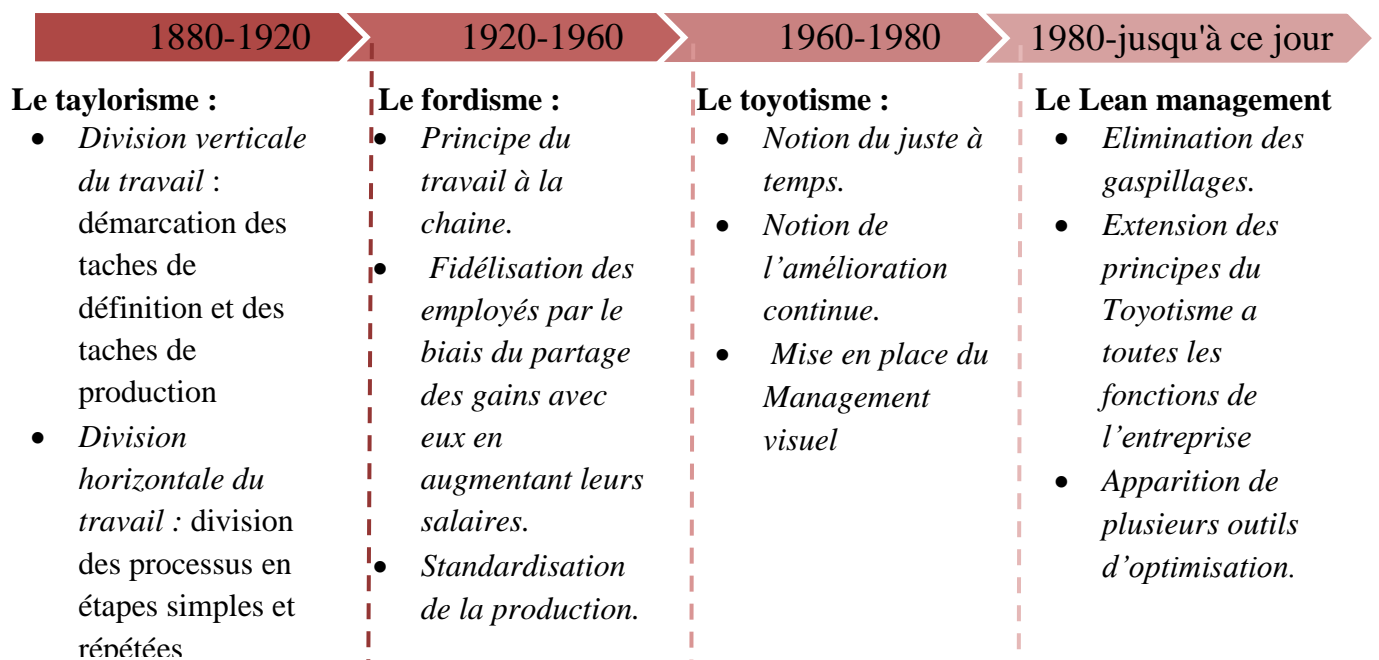
Selon la figure ci-dessus, il existe trois types de flux : le flux des matières qui décrit le mouvement des matières entre les différents maillons de la chaîne, ces flux peuvent parcourir en direction du fournisseur vers le client et la direction opposée. Les flux financiers traduisent l'échange de valeur monétaire. Et en fin, les flux d'information qui représentent la circulation de transfert d'informations nécessaires au bon déroulement des opérations. Ainsi que la logistique des retours qui reflète le retour d'un produit non-conforme pour réparation ou pour recyclage.

2.2. Le Lean management et Manufacturing

Parmi les méthodes d’amélioration continue les plus pertinentes nous retrouvons le Lean. Cette section est dédiée à la présentation du Lean suivant le plan suivant : la première partie traitera l’historique du Lean. Ensuite nous allons passer au concept Lean et les différents types de gaspillages seront présentés.

2.2.1. Historique du Lean

Figure 4: historique du Lean Managment



Source : élaboré par nous-même à l’aide de (HISTORIQUE DE LA GESTION LEAN, 2022)

Le Lean est devenu connu et reconnu internationalement dans les années 1990 et s'est développé progressivement, tant dans le développement de concepts que dans de nouveaux domaines d'application autres que la production.

2.2.2. Le concept Lean

Le Leanse présente comme un concept, une méthode et une philosophie de gestion multidimensionnelle qui comprend des principes, des pratiques et des techniques. La littérature divise généralement ce concept en deux parties : le Lean Management& le Lean Manufacturing.

❖ Le Lean Management :

Le Lean management est une approche très efficace pour améliorer la performance des entreprises depuis une vingtaine d'années. Les industriels se tournent vers cette approche managériale qui apparaît comme la solution idéale pour améliorer leur performance. Selon (lukasz, 2012)Le Lean management est une approche de la gestion d'entreprise qui suppose une adaptation aux conditions réelles du marché par changements fonctionnels et organisationnels. Le cœur du Lean management consiste à "remettre à neuf" l'entreprise en modifiant ses politiques, en particulier ses actifs et son style de gestion. De plus, le Lean Management se concentre sur la formation professionnelle et la formation des attitudes des employés, ainsi que sur le maintien et l'entretien des relations publiques positives.

❖ Le Lean Manufacturing :

Le Lean Manufacturing vise à augmenter la capacité de production ainsi que la performance des processus dans les entreprises.(rousseau, 2017)Définit le Lean Manufacturing, comme étant la fameuse méthode d'élimination du gaspillage, de réduction des couts et des temps de cycle ; qui nécessite une certaine intelligence collective pour arriver à des résultats probants, et les équipes travaillant sur cette ligne de projets doivent être motivées, coordonnées et déterminées à trouver des solutions selon les 5 fondements du Lean présentés ci-dessus :

- Définition de la valeur ajoutée dans la vision client ;
- Identifier la chaîne de valeur aux différentes étapes de fabrication ;
- Porter une attention particulière au flux des processus pour s'assurer que les étapes à valeur ajoutée ne sont pas arrêtées ;
- Piloter la production en répondant aux exigences des clients plutôt qu'en prédisant ;
- la perfection en fixant des objectifs ambitieux et en introduisant une dynamique d'amélioration continue.

2.2.3. Les outils Lean

Le Lean propose plusieurs outils importants à l'optimisation, dans cette partie les outils utilisés dans la mise en place de la VSM.

- **Diagramme d'Ishikawa** ou diagramme en arête de poisson ou diagramme 5M, a pour but de rechercher et de classer les causes des problèmes, Il n'indique pas la cause du problème, il permet de choisir les causes possibles à tester. Il est à utiliser lorsque le problème peut être formulé de façon suffisamment précise, et avant d'envisager la solution à mettre en œuvre pour résoudre le problème. 5M repose sur 06 familles : Main-d'œuvre, Milieu, Méthode, Matières premières, Moyens, mesures. (Florence Gillet-Goinard, 2016, p. 185)
- **Le SMED** est l'abréviation de single minute exchange of die ; selon(leconte, 2008, p. 12)cela signifie que la matrice change en moins de 10 minutes, ou un nombre de minutes à un chiffre. C'est une méthode d'organisation visant à réduire systématiquement le temps de changement de série avec des objectifs quantifiés.
- **L'AMDEC** : est une opération de contrôle, il permet de vérifier et d'évaluer La performance du système avant la mise en œuvre. il permet une analyse préventive lors des phases de conception et d'industrialisation (MOUGIN, 2003, p. 144)
- **LE 5S** : (Hohmann, 2010, p. 3) Affirme que Le terme « 5S » fait référence à une méthode, et son acronyme rappelle cinq verbes d'action (débarrasser, ranger, nettoyer, standardiser, progresser) en japonais en transcription Alphabets occidentaux se compose de la lettre "S" Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Les cinq verbes d'action, ainsi que l'ordre dans lequel ils sont énumérés forment tout à la fois un moyen de mémorisation et un mode d'emploi.
- **Le management visuel** : les chercheurs associent souvent le 5S au Management visuel technique, qui selon (demetrescoux r. , 2015, p. 111) permet de contrôler les activités grâce au partage visuel d'informations clés pour former dynamiquement les équipes, il permet le placement à l'avance d'éléments centrés sur le maintien et l'amélioration des processus est également un outil visuel de planification et de résolution de problèmes.
- **Le diagramme spaghetti** : (michael balle, 2013) démontre que le diagramme spaghetti permet de visualiser par où passent les principaux produits dans l'atelier chaque couleur correspond à un produit et cela permet de suivre les flux possibles

à travers un système. Les flux représentés de cette manière apparaissent comme des nouilles, d'où l'appellation de ce terme.

- **Heijunka** : c'est une technique qui consiste à lisser la production le principe est de travailler sur une base simple et répétitive qui mène à une routine donc une stabilité plutôt que d'essayer de coller aux variations des commande.(christian.hohmann, 2022)
- **La théorie de Pareto** : la loi Pareto est un outil d'analyse et d'aide à la décision découvert par Vilfredo Pareto en étudiant les richesses de son pays, il a constaté que 20% de la population possède 80% des richesses du pays. Ce principe a été ensuite adapté à plusieurs autres domaines notamment pour les entreprises. Son principe est le suivant 20 % des causes sont responsables de 80 % des effets. Autrement dit, dans le monde du business, 20 % des clients sont responsables de 80 % du chiffre d'affaires. Ainsi, en identifiant ces 20 %, qui correspondent aux clients les plus importants, les entreprises peuvent y apporter plus d'attention et, ce faisant, gagner du temps et de l'argent. Nous verrons cependant que, tant en entreprise que dans les autres domaines, ce ratio 80/20 n'est pas toujours respecté, mais donne malgré tout une idée de la réalité (deleeres, 2014, p. 6)
- **Kanban** : est l'outil le plus emblématique du Lean, véhiculant des informations et créant des liens entre consommateurs et producteurs. Kanban signifie étiquette en japonais, cette étiquette indique différentes informations telles que le nom et le numéro du produit, la quantité dans le contenant, le fournisseur et le client, l'emplacement du supermarché, une photo du produit, un avenant l'avertissant de sa demande en amont, au lieu de pousser sa fabrication vers l'aval, il la met à disposition, et en amont produit la quantité qu'il lui prélève en fonction du nombre de kanban et de la taille d'un lot standard. (demetrescoux R. , 2015)

2.2.4. Les sources du gaspillage

Le gaspillage est défini (lyonnet, 2015) comme un acte ou une situation qui ne crée pas de valeur pour le client. La mise en œuvre de cette démarche consiste à distinguer les activités à valeur ajoutée des activités sans valeur ajoutée. La valeur est définie par (PILON, 2007) comme un service ou un produit fourni à un client au bon prix, au bon moment et tel que défini par le client. Il existe deux types de valeurs : à valeur ajoutée et sans valeur ajoutée. La valeur ajoutée correspond à toutes les activités qui ajoutent de la valeur (marché ou fonctionnalité) à un produit, c'est-à-dire les activités pour lesquelles les clients sont prêts à payer. D'autre part, la non-valeur ajoutée fait référence aux activités inutiles qui n'ajoutent pas de valeur marchande ou fonctionnelle au produit. En éliminant le gaspillage, les objectifs fondamentaux seront atteints. L'élimination des déchets nécessite également une analyse préalable de la valeur attendue par les clients, un niveau nécessaire pour réduire ses coûts de fabrication qu'un client considère comme défectueux des produits jugés satisfaisants par le fabricant au contraire il est parfois inutile de chercher à réduire certains défauts qui ne seront pas perçus comme tel par le client (lyonnet, 2015)

(rousseau, 2017) Classe les gaspillages en trois familles : Muda : est une activité non productive qui n'apporte pas de valeur aux yeux du client, mais que tout le monde accepte et pratique l'activité sans la remettre en cause, Muri : tâche excessive trop difficile impossible, Mura : irrégularité des flux.

Tableau 3 : les 7 types de gaspillages

1. Sur production	Produire plus que le besoin du client C'est le pire des gaspillages de tous car source d'autres gaspillages la surproduction provoque le ralentissement voire l'arrêt des flux.
2. Sur stockage où stock inutile	c'est stocker tout ce qui n'est pas indispensable à la réalisation de la tâche au bon moment il est causé par la surproduction mais aussi par une mauvaise planification de même il peut être causé par des temps d'attente non maîtrisés.
3. transports et déplacements inutiles	Ils concernent tout déplacement de matériaux de pièces de produits de documents où d'informations qui n'apportent pas de valeur pour le client.
4. Traitement inutile ou sur-processing	Ce sont des tâches des étapes réalisées pour rien, cela provient souvent du processus trop complexe par rapport au prix de vente. Mais aussi par trop de qualité, trop de matières, trop d'informations.
5. Les mouvements inutiles	Ce sont des déplacements de personnes physiques inutiles qui n'apportent pas de valeur au client ils sont causés par des mouvements ergonomiques du poste de travail, un mauvais rangement, du désordre, de la désorganisation, de même que du matériel ou des informations mal répertoriées.
6. Erreur défaut et rebut	tous les défauts qui nécessitent une retouche, un contrôle supplémentaire, une mise au rebut, non satisfaction du client, sont dans cette catégorie de gaspillage on peut aussi ajouter les retours clients,
7. Les temps d'attente	Les produits ou les personnes doivent attendre entre 2 tâches de même qu'un opérateur inactif pendant que la machine fonctionne ou pendant une interruption, une cadence machine ralentit, un temps de changement de série trop long, des étapes mal synchroniser.

2.3.L'outil rois du Lean « Value Stream Mapping »

Parmi les méthodes d'amélioration, La Value Stream Mapping un outil qui permet d'obtenir une efficacité opérationnelle appréciable en apportant des gains importants. Cette section va permettre de présenter la VSM

2.3.1. Le concept VSM

La value Stream Mapping selon (Hohmann, 2005) est un outil privilégié d'analyse des méthodes Lean, la VSM est utilisée pour visualiser les flux physiques et d'informations qui facilitent la mise en œuvre et créent de la valeur dans le processus et différencient les tâches à valeur ajoutée des tâches sans valeur ajoutée. La cartographie de la chaîne de valeur est un outil essentiel selon (Mike & John, 1999), car elle aide à visualiser plus d'un niveau de processus, assemblage, soudure. En production. Le flux peut être vu. Cela aide à voir plus que des déchets. La VSM permet d'identifier les causes de gaspillage dans la chaîne de valeur et fournit une langue générale pour parler du processus de fabrication, la VSM montre le lien entre le flux d'informations et le flux de matériaux qu'aucun autre outil ne le fait. Elle est beaucoup plus utile que les outils quantitatifs et les diagrammes de présentation. La cartographie de la chaîne de valeur est un outil qualitatif par lequel comment l'installation devrait fonctionner afin de créer un flux, est décrite en détail. Les chiffres sont utiles pour créer un sentiment d'urgence ou comme mesures avant/après. La cartographie de la chaîne de valeur permet de décrire ce qu'il doit être fait réellement pour influencer ces chiffres.

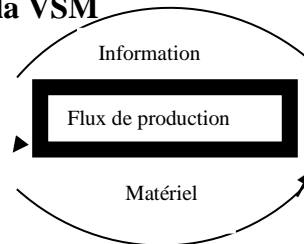
- **Value; stream; mapping:**

Pour bien comprendre la VSM (Dumser, 2015) détaille chaque composante :value, Stream, Mapping. Le terme valeur « value » fait référence à une estimation du montant qu'un client est prêt à payer pour obtenir un produit ou bénéficier d'un service, l'action indiquée dans la VSM peut être décrite comme à valeur ajoutée ou sans valeur ajoutée. « Stream » consiste en un ensemble de processus agencés selon une chronologie égale au lead time ou temps d'exécution.« Mapping » veut dire cartographier qui est un moyen simple et clair de visualiser les opérations d'une entreprise (fabrication de produits ou développement de services) des machines de la chaîne de production.

- **Les flux :**

Selon (mike & john, 1999) le flux d'informations est tout aussi important que le flux des matériaux dans la production Lean, La question qui se pose est la suivante : "Comment pouvons-nous faire circuler l'information pour qu'un processus ne fabrique que ce dont le processus suivant a besoin au moment où il se produit ? Ne fabrique que ce dont le processus suivant a besoin quand il en a besoin ?"

Figure 5 : les flux de la VSM



Source : (mike & john, 1999, p. 15)

2.3.2. Les temps de la VSM

Avant tout, il est primordial d'introduire plusieurs types de temps nécessaires pour la construction de la carte VSM en premier lieu le Takt time représente le rythme de production en divisant le temps de production journalier par la demande client. (michael balle, 2013)

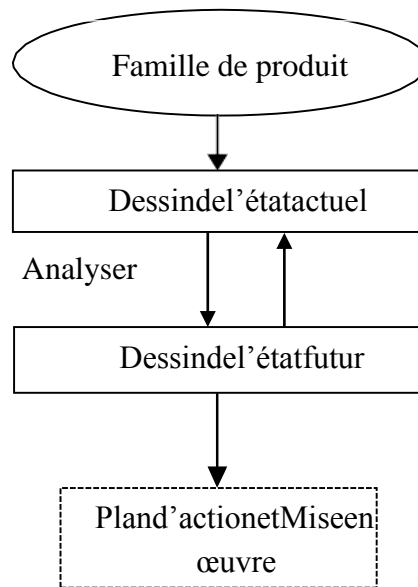
Selon (Garnier, 2010) il existe plusieurs temps dans la VSM, comme suit :

- **Le Temps de Cycle (TC) :** c'est le temps qui s'écoule pour répéter une opération donnée. Il se calcule en divisant une durée par le nombre d'éléments produits par le processus pendant ce laps de temps
- **Le Délai d'Exécution (DE) :** il s'agit du temps consommé par une pièce pour parcourir un processus dans sa totalité. Pour le mesurer, il suffit de choisir une pièce et de la suivre du début à la fin
- **Le Lead Time (Délai de Production),** c'est le délai d'exécution appliqué, de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis.
- **Le Temps de Valeur Ajoutée (TVA)** Comme expliqué précédemment, il s'agit du temps consacré aux tâches de production qui rajoutent de la valeur pour laquelle le client est prêt à payer. Il se calcule en faisant la somme des temps dits de valeur ajoutée, par rapport au temps de non-valeur ajoutée.

2.3.3. La démarche de construction d'une VSM

Le dessin d'une VSM passe par plusieurs étapes. La démarche à suivre est synthétisée dans la figure :

Figure 6 : Étapes de construction d'une VSM



Source : David Garnier 2010 P24

2.3.3.1. Le choix de la famille de produit

Avant de pouvoir se lancer dans la réalisation de la VSM, il faut choisir une famille de produit à étudier. Pour choisir une famille il est préférable d'utiliser par exemple le diagramme de PARETO le but est de déterminer la famille prioritaire sur laquelle la VSM doit se faire.

2.3.3.2. Dessin de l'état actuel

Pour l'élaboration d'une version améliorée de la carte représentant la chaîne de valeur d'une famille de produits choisie il faut avant tout se faire une idée précise de la situation actuelle et de la cartographier. Pour cela il faut poser ces questions : Comment l'entreprise fonctionne-t-elle actuellement ? Qui fait quoi ? Combien de temps cela prend-il ? Comment la communication de fait-elle d'un service à un autre ? Quelles sont les responsabilités spécifiques de chaque poste intervenant dans la chaîne ? Il faut faire un état des lieux des flux de matières et d'informations de comprendre le fonctionnement actuel ainsi que calculer le lead time et de déterminer les gaspillages et leurs causes. (Dumser, 2015)

- **Quelques conseils à suivre pour cartographier la VSM :(*Garnier, 2010*) a donné les conseils suivants pour cartographier la chaîne de valeur**

Le recueil d'information sur l'état actuel se fait toujours en parcourant les flux de matériaux et d'informations soi-même. Il faut Commencer par une promenade rapide le long de l'ensemble de la chaîne de valeur porte-à-porte, pour avoir une idée du flux et de la séquence des processus. Après ce parcours rapide, il est nécessaire de revenir en arrière et recueillir des informations sur chaque processus en commençant par l'expédition au lieu de commencer par le quai de réception et de marcher en aval. De cette façon, nous commencerons par cartographier les processus qui sont liés le plus directement au client. Il faut Apporter le chronomètre et ne pas se fier à des temps standards ou à des informations qui ne sont pas été obtenues personnellement. Nous devons Cartographier nous-mêmes l'ensemble du flux de valeur, même si plusieurs personnes sont impliquées. Si différentes personnes cartographient différents segments, personne ne comprendra l'ensemble. Le Dessin de la VSM se fait toujours à la main, au crayon, sur une feuille en papier. L'écriture au crayon permet de prendre des notes sur le schéma dès la réception de l'information, ainsi que de l'effacer et de la corriger à volonté. De plus, cela conduit à une meilleure maîtrise du sujet et à une meilleure compréhension de l'enchaînement des processus. Notre objectif n'est pas de faire de jolis graphiques, mais de les faire correctement.

2.3.3.3. Analyse

Il est important d'analyser en détails les différents flux cartographiés afin de se rendre compte de ce qui est efficace et de ce qu'il ne l'est pas. Cette étape met l'accent sur les gaspillages et les occasions d'amélioration. Il est important d'impliquer les employés et montrer comment il est possible d'améliorer la rentabilité et de crée plus de valeur pour le client. (Dumser, 2015)

2.3.3.4. Dessin De laVSM étatfutur

Après des observations et des solutions envisagées a ce stade une carte comprenant les opportunités d'amélioration identifiées est établie , le principal objectif est la réduction du temps de valeur non ajoutée afin que le temps de traversée coïncide le plus possible au temps de valeurs ajoutée en appliquant les outils de base et impliquant le personnel d'une manière générale, un plan d'action est établie. Il sera important de qualifier les bénéfices des solutions associées pour convaincre la direction du lancement des actions envisagées afin qu'elles soient validées. La mise en place de plans d'actions peut prendre plusieurs mois voire plusieurs années.(Garnier, 2010)

2.3.3.5. L'élaboration d'un plan d'action

La pratique montre que ce n'est pas un exercice qui peut être facile et cela peut prendre du temps cet état peut s'obtenir aussi en listant des chantiers d'améliorations en utilisant les différents outils Lean, les définitions de l'amélioration ce fait en classant les actions d'amélioration par priorité (demetrescoux R. , 2015, p. 86)

Toutes les études précédentes article et livres décrivent le Lean comme une méthode d'amélioration continue les plus pertinentes et la VSM comme étant son outil phare.

Ainsi pour conclure, la VSM est un moyen efficace car elle met en évidence la création de valeur et permet l'identification des gaspillages en indiquant les causes ainsi que l'optimisation et la réduction des couts et des temps de non valeurs ajoutées.

Les points fortsde la VSM sont qu'elle donne une vue globale sur tous les processus et donne un langage commun, elle peut être utilisée dans tous les secteurs afin d'assurer un produit de bonne qualité a un bon prix et au bon moment.L'optimisation de la SC fidélisera le client et de se fait sera rentable a l'entreprise.

La mise en place de la VSM se constitue de plusieurs étapes d'un état qui schématise l'actuel a un état futur sans gaspillage qui passe par l'utilisation de plusieurs outil du Lean qui permette d'éliminer les gaspillages.

CHAPITRE II : l'approche de la réalisation de l'étude de cas

CHAPITRE II : l'approche de la réalisation de l'étude de cas

Dans ce chapitre nous allons détailler l'approche que nous avons adoptée afin d'établir notre recherche tenant compte des outils et des méthodes que nous avons utilisés afin de recueillir les informations nécessaires à l'étude.

1. Procédure de l'étude de cas

La procédure d'établissement d'une étude de cas suit un certain nombre d'étapes. Premièrement, **la définition du cadre** et les questions de recherche de l'étude. Le cadre est conçu pour mettre en évidence ce qui est important pour la recherche et obliger les chercheurs à décider rapidement des aspects et des variables à inclure. La question de recherche doit être formulée de manière appropriée dès le départ pour orienter la collecte de données dans la bonne direction. (Voss, 2002). Après **une analyse documentaire approfondie**, Pour cette étude, un cadre a été établi. La question de recherche a été formulée selon le contexte de l'entreprise qui est une entreprise algérienne active dans le secteur agroalimentaire plus précisément la production de produits à grande consommation. La description du problème : l'entreprise Hamoud Boualem détient 40% des parts du marché PET qui représente approximativement 80% du marché des boissons. HB voulant augmenter ce chiffre afin d'assurer sa survie et son futur et ayant conscience que le temps de production tout au long de la Supply Chain est plus élevée par rapport au temps réellement nécessaire. Rajoutant à ceci l'existence des gaspillages tout au long de la SC l'objectif de l'étude consiste à trouver des solutions en éliminant les gaspillages afin d'optimiser la SC. Une seule unité de production celle de BOUFARIK a été choisie pour cette étude car la VSM est un outil efficace pour le développement de la production. (Voss, 2002) La troisième phase consiste à développer des instruments de recherche et des protocoles pour la collecte des données. Les protocoles de la collecte de données sont choisis selon l'étude. Pour une étude de cas, étant une démarche qui s'inscrit dans une méthode **qualitative** qui selon (Imbert, 2010) vise à approfondir les connaissances sur le phénomène étudié en abordant l'objet étudié de façon globale, proximale, directe et interprétative. Les principales sources de données sont : l'observation ; les entretiens et l'analyse du contenu.

Une première action dans cette recherche a été de faire un état des lieux qui se résume en plusieurs visites sur les différents ateliers de production, qui nous ont permis de connaître le processus global de l'usine, ensuite chaque processus suivant l'enchaînement des étapes

CHAPITRE II : l'approche de la réalisation de l'étude de cas

de production. Commencant par le traitement des eaux, la siroperie pour le sirop blanc et le sirop aromatisé, le conditionnement, la logistique aval, et la logistique amont. Durant cet état des lieux nous étions accompagnées par les responsables de chaque processus afin de mieux comprendre le processus et de collecter certaines informations nécessaires. Cette étape a été importante pour les étapes suivantes de l'étude. Car c'est ce qui nous a permis de sélectionner les personnes participantes aux entretiens et à l'élaboration de la VSM.

2. L'horizon temporel de l'étude

La décision de la durée de l'étude est importante. La question à se poser est de savoir si l'étude doit être à court terme appelée transversale, ou si elle doit être menée sur une longue période, dite longitudinale.. (MARK N.K. SAUNDERS, 2019) L'horizon temporel choisi dans notre étude est **le transversal**, car l'étude est limitée dans le temps, elle a duré de 2 mois à partir du 20/03/2022 et jusqu'au 25/05/2022

3. Les outils de collecte des données

La collecte des données est le sujet central de l'oignon de la recherche. Les données secondaires, les observations et les entretiens sont les méthodes de collecte de données utilisées dans cette étude.

- **L'observation** : L'observation implique que le chercheur observe, par exemple, le déroulement des tâches sur une période de temps précise. Le but de l'observation est d'acquérir une expérience réelle qui mènera à une compréhension de la façon dont les choses se comportent ou apparaissent.(Yin, 2009). Lors de notre étude nous avons fait recours à l'observation participante dans une période continue du 20 / 03 /2022 au 10/04/2022 au niveau des différents processus afin de récolter les informations nécessaires au dessin de la VSM ainsi que l'analyse de l'état actuel et l'identification des anomalies. Ensuite nous avons utilisée l'observation afin de trouver les différentes causes des anomalies ce qui nous a permis d'élaborer le diagramme d'Ishikawa.
- **Analyse du contenu** :les données analysées dans notre recherche sont des données primaires qui ont été recueillies à d'autres fins et qui peuvent être ré-analysées dans le cadre de la recherche pour répondre aux questions de recherche.
Pour cette étude, nous avons demandé des données internes, des fichiers contenant le prévisionnel de l'année 2022 ainsi que les CA réalisés en 2021.ces données nous ont permis de réaliser les diagrammes Pareto afin de choisir la famille de produits sur laquelle nous devons travailler

CHAPITRE II : l'approche de la réalisation de l'étude de cas

- Les entretiens :** Un entretien de recherche est une conversation ciblée entre deux personnes ou plus. L'interrogeant est dans l'obligation de préparer et de poser des questions concises, il s'agit de poser des questions ciblées et d'écouter attentivement les réponses afin de pouvoir creuser plus profondément. (MARK N.K. SAUNDERS, 2019) Il existe trois types d'entretiens : directifs semi-directifs et non-directifs. Nous avons opté dans notre étude pour les entretiens semi-directifs individuels, et directifs individuels car les informations que nous pouvons obtenir sont plus fiables que celles de l'entretien non-directif et elles sont orientées vers le but de notre étude, de recueillir l'information prend moins de temps par rapport aux entretiens directifs. (Imbert, 2010)
- Le brainstorming :** L'un des meilleurs moyens d'obtenir des idées reflétant la réalité est le brainstorming, qui est un outil permettant de rassembler de nouvelles idées et est excellent pour développer le travail d'équipe, écouter et adopter les idées des autres. Lors de notre étude nous avons eu recours au brainstorming le 24 /05 /2022 avec les différents pilotes processus en leur présentant les anomalies que nous avons détecté afin d'analyser les sources de gaspillage et de proposer des solutions et obtenir l'approbation des pilotes processus par rapport au plan d'action proposé.

Tableau 4 : la liste des entretiens directifs réalisés pour élaborer la VSM

N° d'entretien	Poste occupé	Durée de l'entretien
N1	Superviseur traitement des eaux	45min
N°2	Superviseur siroperie	45min
N°3	Responsable de la Production	3h

Elaboré par nous-mêmes

CHAPITRE II : l'approche de la réalisation de l'étude de cas

Tableau 5: la liste des entretiens semi-directifs réalisés pour élaborer la VSM

N°d'entretien	Poste occupé	Durée de l'entretien
N°4	Superviseur logistique aval	15min
N°5	Analyseur des ventes commercial	10min
N°6	Responsable logistique amont	15 min

Elaboré par nous-même

Les entretiens se sont déroulés de manière individuelle, nous avons utilisé les données comme elles nous ont été données afin de d'assurer les crédibilités de nos résultats, les entretiens semi directif nous ont permis d'avoir les informations nécessaire pour remplir la VSM comme les cases d'informations client les entretiens directifs nous ont permis de mieux comprendre les processus afin de dessiner la VSM état actuel .

Nous avons utilisé un chronomètre pour calculer le temps des flux dans chaque étape ce qui nous a permis d'obtenir :

- Le temps de cycle
- Le lead time

Toutes les informations relatives à cette partie seront développées dans le cas pratique.

CHAPITRE III : MISE EN PLACE DE LAVSM

Ce chapitre a été consacré à la présentation des différentes étapes relatives à l'élaboration de la VSM qui ont été appliqués lors de notre stage au sein de Hamoud Boualem, en se basant sur l'analyse du contenu des documents primaires de notre observation et des résultats des entretiens, pour pouvoir analyser et discuter de l'état actuel afin d'élaborer un état futur, et enfin d'élaborer un plan d'action

1. Section 01 : schématiser l'état actuel de l'entreprise

Cette section regroupe les deux premières étapes de la démarche suivie pour mettre en place une VSM qui sont : le choix de famille de produit ainsi que le dessin de la VSM représentant l'état actuel de l'entreprise.

1.1. Sélection d'une famille de produits

La cartographie de la chaîne de valeur consiste à parcourir et à dessiner les étapes de traitement (matériel et informations). Pour réaliser une VSM, il est nécessaire de se concentrer sur une seule famille de produits. Car les clients s'intéressent à des produits spécifiques, pas à tous les produits. Il n'est donc pas possible de cartographier tout ce qui passe dans l'atelier.

Une famille est un groupe de produits qui passent par des étapes de traitement similaires et sur des équipements communs dans les processus en aval. Il faut Identifier les familles de produits du côté client de la chaîne de valeur. Pour commencer, nous allons donc choisir la famille de produits sur laquelle nous allons travailler. Dans cette entreprise, Il existe 3 familles de produits : SODA ; LimOn ; SIROP.

Le tableau ci-dessous permet de visualiser le chiffre d'affaire de chaque famille de produits durant l'année 2021.

Tableau 6 : représentation des chiffres d'affaires de chaque famille de produits

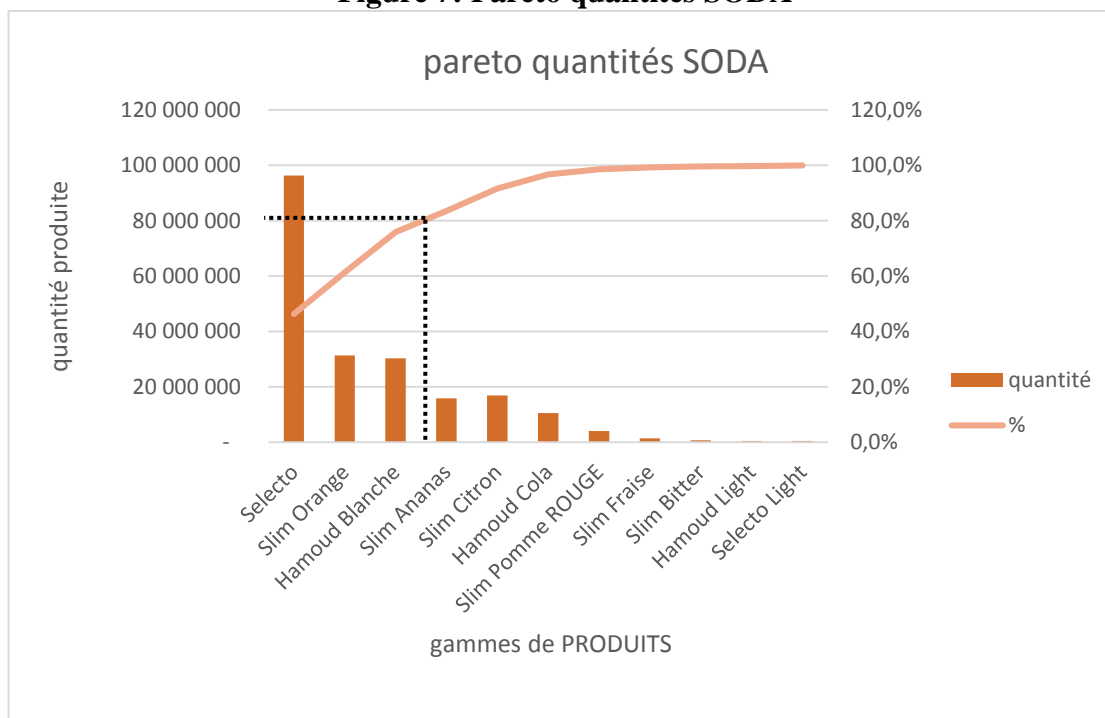
Famille de produit	CA	%CA
Soda	207 899 679	98,2%
Lim On	2 659 293	1,3%
Sirop	1 052 802	0,5%
total	211 611 774	

Source : élaboré par nous-mêmes à l'aide des données de l'entreprise

A partir de ce tableau nous pouvons remarquer que la famille avec le chiffre d'affaire le plus important est la famille SODA ; nous allons donc travailler sur cette famille.

Dans la famille SODA il existe 6 gammes de produits ; et comme nous l'avons déjà mentionné nous ne pouvons pas travailler sur multiples produits au même temps ; suite à cela nous allons réaliser une seconde sélection afin de choisir le produit sur lequel nous allons travailler.

Figure 7: Pareto quantités SODA

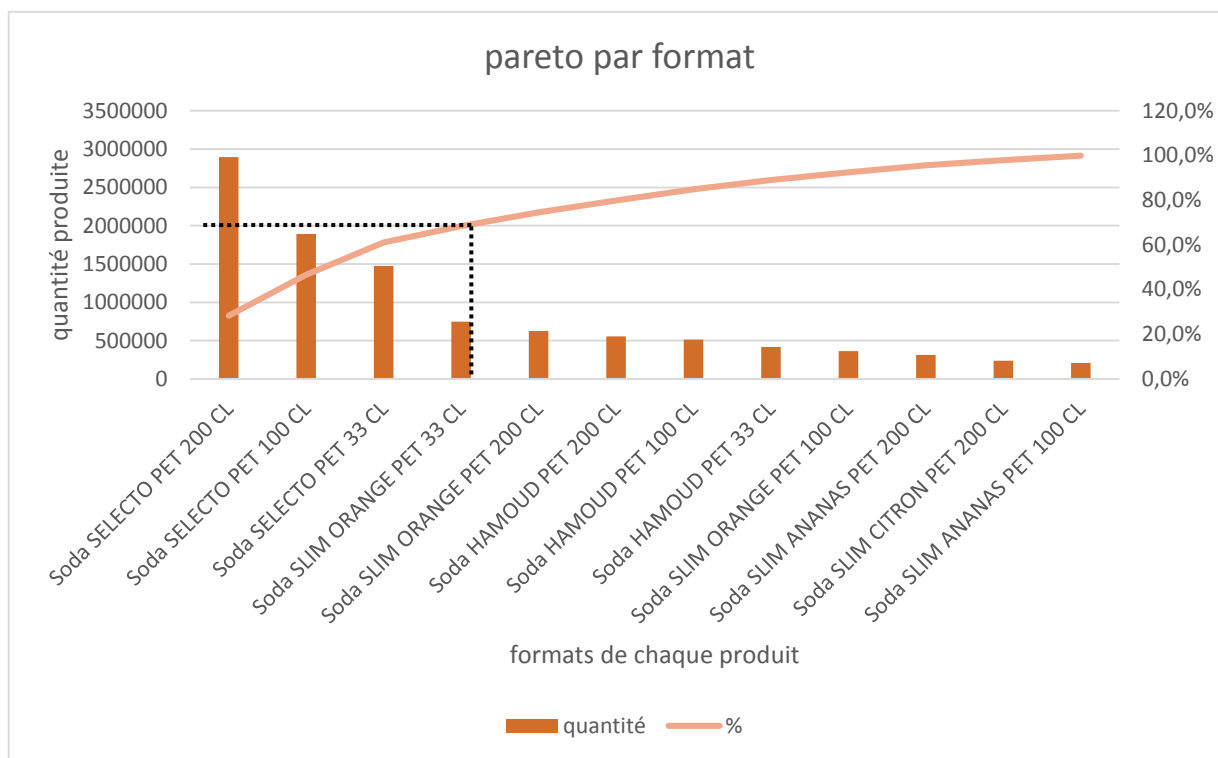


Source : élaboré par nous-mêmes à l'aide des données de l'entreprise

Le diagramme ci-dessous démontre que les produits représentant 80% de la quantité totale produite sont : Selecto ; Slim orange et Hamoud blanche

La production au sein de Hamoud Boualem se fait par format ; il existe 3 formats pour chaque gamme de produits (200CL, 100CL, 33CL). De ce fait, s'explique la nécessité de réaliser une dernière classification Pareto afin de déterminer le format sur lequel nous allons travailler

Figure 8: classification Pareto par formats



Source : élaboré par nous-mêmes

Les informations que nous pouvons extraire de ce schéma que les 20% des produits représentant 80% de la quantité produite sont : SELECTO avec ses 3 formats (200CL, 100CL et 33C) suivi du parfum SLIM Orange avec son format (33CL)

Nous pouvons remarquer l'existence d'une diversité de produits, pour pouvoir trancher nous avons réalisé le tableau ci-dessous qui traduit le taux de non-conformité en fonction de la quantité de production lancée.

Tableau 7: taux de non-conformités des produits

produit	N.C	quantité lancée	% N.C
Total Soda SELECTO PET 100 CL	3 720,00	1891866	0,2%
Total Soda SELECTO PET 200 CL	4 740,00	2896536	0,2%
Total Soda SELECTO PET 33 CL	2 015,64	1476565	0,1%
Total Soda SLIM ORANGE PET33 CL	0	747018	0%

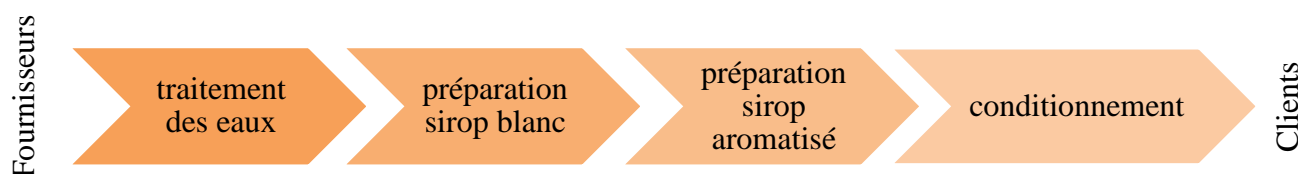
Source : élaboré par nous-mêmes

Remarque : le tableau démontre que le produit avec le taux de non-conformité le plus élevé est SODA SELECTO 200 CL suivi de SODA SELECTO100CL. Mais vu l'absence de production pour la 200 cl à cause du surstock nous allons commencer par la 100 cl et l'entreprise travaillera par la suite sur la 200 cl.

1.2. Dessin de l'état actuel

Pour réaliser la cartographie de la chaîne de valeur d'un produit ou d'une famille de produits, il faut d'abord comprendre la situation actuelle. Cette étape est dédiée au dessin de la version actuelle de la carte VSM de l'entreprise HAMOUD BOUALEM.

Les étapes de la production sont au nombre de 4 : Traitement thermique, préparation sirop blanc, préparation sirop aromatisé, conditionnement. Ces étapes sont représentées dans la figure ci-dessous.

Figure 9: Macro processus de production

Source : Elaborer par nous-même à l'aide des données de l'entreprise

Première étape, le traitement des eaux :

L'alimentation en eau se fait à partir de deux forages réalisés sur site et une bache tampon couvrant les besoins de Hamoud Boualem. L'eau utilisée dans la fabrication est traitée avant son utilisation, par une technique moderne « l'osmose inverse », qui assure une bonne qualité de l'eau. Le traitement se fait au niveau de la station de traitement des eaux se trouvant sur site.

Deuxième étape, préparation du sirop blanc :

L'usine reçoit le sucre en générale dans un état cristallisé, il est versé dans une cuve où il subit une transformation et devient du sucre liquide. Les ingrédients sont acheminés dans des cuves de préparation. Le Transfert et le dosage sont assurés par un automate qui contrôle l'ouverture et la fermeture des électrovannes selon la recette choisie. L'atelier dispose de 8 réservoirs de préparation, fonctionnant en alternance (pour assurer la continuité de processus) et alimenter une ligne de conditionnement. Sur l'interface homme, machine l'opérateur sélectionne le type de recette prévue dans le plan de production (l'automate se chargera de tout le reste.)

Troisième étape, préparation du sirop aromatisé :

Le sirop blanc est envoyé vers la siroperie où est fabriqué le sirop aromatisé, de 78000 Litres/jour et qui alimente 1 seul atelier de conditionnement. Il existe 8 cuves de stockage, chaque cuve est destinée à un sirop aromatisé spécifique.

Quatrième étape, Conditionnement en emballage PET :

Le conditionnement commence par la réception du matériel d'emballage PET sous forme de préformes qui seront chauffées et soufflées afin d'obtenir la forme d'une bouteille, cette opération est réalisée par une souffleuse qui alimente directement la conditionneuse aseptique. Les bouchons sont stockés dans une trémie qui alimente la conditionneuse.

Les bouteilles entrent dans la remplisseuse, pour subir quatre actions :

- Injection d'azote avant remplissage pour éliminer l'air de l'intérieur des bouteilles ;
- Remplissage des bouteilles à l'aide d'un système de remplissage à gravité ;
- Deuxième injection de CO₂ après remplissage pour éliminer l'air au-dessus de produite ;
- Le bouchage des bouteilles remplis grâce à une bouchonneuse.

Une fois les bouteilles sont remplies et bouchées le produit fini sortira de la conditionneuse vers le suremballage.

Suremballage : Les Paks remplis et soudés et les bouteilles remplies et bouchées sont transférés vers d'autres machines qui assurent un ensemble des tâches :

- Application des étiquettes sur le produit à emballage PET.
- Datage : impression de la date de fabrication, de péremption et le numéro de lot.
- Mise en barquette et fardolage.
- Mise en palette d'un robot palettiseur.

Le produit fini sera mis en quarantaine et stocké par la suite.

Le contrôle de la qualité :

Cette fonction est réalisée dans les différentes étapes de la production, elle se base également sur les résultats de l'analyse des dangers du processus production. Elle a pour rôle le contrôle et l'assurance de la qualité lors de la réception, de la fabrication jusqu'aux produits finis.

Chacun des deux produits sur lesquels nous allons travailler passe par ces 4 étapes de production. Dans l'étape du conditionnement les préformes changent pour la 100CL et la 200CL.

- ❖ **Exigences du client :** HAMOUD BOUALEM a trois types de clients différents : **les dépositaires, les distributeurs et les gros comptes et exports.**

Le poids d'une bouteille de 100 CL est de : 1,9KG

La livraison aux clients est journalière et se fait par camions et bateaux.

- ❖ **Fournisseurs :**

Toutes les matières premières nécessaires à la production du Soda SELECTO PET 100CL et 200CL proviennent de plusieurs comme :

- Cevital
- INGREDION
- DARES
- IFF, Nactis
- Wild
- HYGINDUST
- NIGAY- NDM
- LINDE
- AURES EMBALLAGE
- OBRIST
- SGT ALGERIE SPA
- DIVERSEY
- TAIBI
- TRANSPLASTED
- EUACO
- Bejaia logistique

- ❖ **Gestion de production :**

Il y a 22 jours de travail ouvrables par mois. L'usine travaille par shift avec 3 équipes chacune travaillant 8h, le temps d'arrêts programmes représente 27% du temps total du travail par mois.

Avec une demande mensuelle de : **3000000L pour la 100CL**

Figure 10: présentation du processus de production par le biais de l'outil SIPOC

SIPOC produits PET				
Fournisseurs	Entrée	Process	Sortie	Client
<ul style="list-style-type: none"> Forages 	<ul style="list-style-type: none"> Eau 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Traitement des eaux</div>	<ul style="list-style-type: none"> eau osmosée Pannes Accidents de travail Déchets Non conformités 	<ul style="list-style-type: none"> Préparation Siroperie Conditionnement Contrôle qualité Utilité
<ul style="list-style-type: none"> Cevital 	<ul style="list-style-type: none"> Eau osmosée Sucre (cristallisé) Vapeur et eau glacée 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Préparation sirop blanc</div>	<ul style="list-style-type: none"> sirop blanc Pannes Accidents de travail Déchets Non conformités 	<ul style="list-style-type: none"> siroperie maintenance contrôle qualité
<ul style="list-style-type: none"> INGREDION DARES IFF, Nactis Wild HYGINDUST NIGAY- NDM 	<ul style="list-style-type: none"> Eau osmosée Amidon Acide citrique Aromes Base fruits rouges Acide et soude et désinfectant Colorant Sirop blanc 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Préparation sirop aromatisé</div>	<ul style="list-style-type: none"> sirop aromatisé Pannes Accidents de travail Déchets Non conformités 	<ul style="list-style-type: none"> conditionnement maintenance contrôle qualité
<ul style="list-style-type: none"> LINDE AURES EMBALLAGE OBRIST SGT ALGERIE SPA DIVERSEY TAIBI TRANSPLASTED EUCO HYGINDUST 	<ul style="list-style-type: none"> Sirop aromatisé co2 eau osmosée Etiquettes Bouchons Préforme Lubrifiant Film étirable Film rétractable Intercalaire Acide et soude et désinfectant 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Conditionnement</div> <ul style="list-style-type: none"> soufflage des préformes rinçage des bouteilles remplissage étiquetage fordolage palettisation 	<ul style="list-style-type: none"> Produits finis (200 CL) Stocks produits finis Pannes Accidents de travail Déchets Non conformités 	<ul style="list-style-type: none"> Expédition Maintenance Contrôle qualité
<ul style="list-style-type: none"> Bejaia logistique Numilog Flèche bleue 	<ul style="list-style-type: none"> Produits finis Moyens de transports Chariot élévateur 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Expédition</div>	<ul style="list-style-type: none"> Chiffre d'affaire Pannes Accidents de travail Déchets Non conformités 	<ul style="list-style-type: none"> Distributeur Dépositaire Gros compte et export Maintenance Contrôle qualité

- Acteurs :
- Approvisionnement
 - Opérateurs siroperie
 - Opérateurs des machines de conditionnement
 - Manutentionnaires
 - Gestion de stock
 - Contrôleurs qualité

- Indicateurs :
- Taux de rendement synthétique
 - Taux de rendement Opérationnel
 - Nombre d'accidents
 -

Source élaboré par nous-mêmes à l'aide des documents internes de l'entreprise

1.2.1. Première Phase du dessin : le client

Parmi les principes du Lean est de définir la valeur aux yeux du client. Dans cette première phase nous allons représenter les clients de HAMOUD BOUALEM ainsi que leurs exigences. Une icône client sera placée en haut de la feuille à droite. Une case donnée est dessinée en dessous résumant les exigences de chaque client.

Figure 11 : icone client et la case données



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (james, 2006)

Tableau7: exigences clients sur le produit SODA SELECTO PET 100CL

produit	SODA SELECTO PET 100CL
Demande mensuelle	1586610L
livraison	journalière
Mode de transport	Par palette

Source : élaboré par nous-mêmes

1.2.2. Deuxième phase du dessin : Les Processus de Fabrication :

Deux icônes sont utilisées dans la VSM afin de représenter le processus de fabrication :

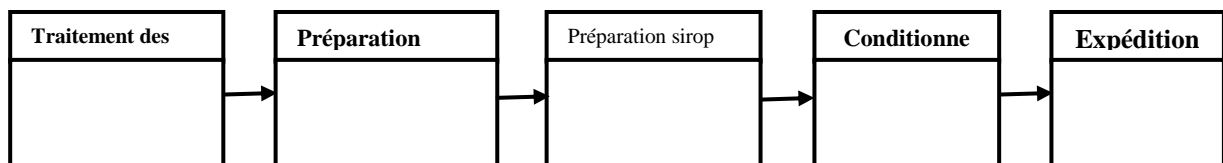
- **Les cases processus** : qui représentent les opérations où la matière première subit une transformation. Dans le cas de l'entreprise HAMOUD BOUALEM, quatre processus de fabrication ont été identifiées :
 - Traitement des eaux ;
 - Préparation du sirop blanc ;
 - Préparation du sirop aromatisé ;

- Conditionnement.

Une case supplémentaire : Expédition s'ajoute ; son existence permet une meilleure compréhension du procédé.

Les cases processus constituent le flux de matière, qui est placé dans la moitié inférieure du dessin de la VSM, de gauche à droite dans le sens du traitement des matières. Le flux de matière dans l'entreprise HAMOUD BOUALEM représente un *flux linéaire*.

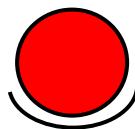
Figure 12: Icones processus



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (james, 2006)

Dans la case processus est placé une Icône Opérateur qui est associée à un chiffre indiquant le nombre d'opérateur nécessaire pour le fonctionnement du processus de fabrication.

Figure 13: Icône opérateur

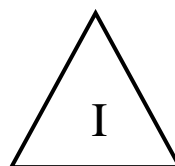


Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (see, 1999)

En dessous de chaque case processus se situe une case données qui résume les informations importantes relatives au processus représenté.

- **Une icône stock :** Entre chaque case processus se trouve une icône stock, en dessous de laquelle sont inscrits les niveaux de ce dernier.

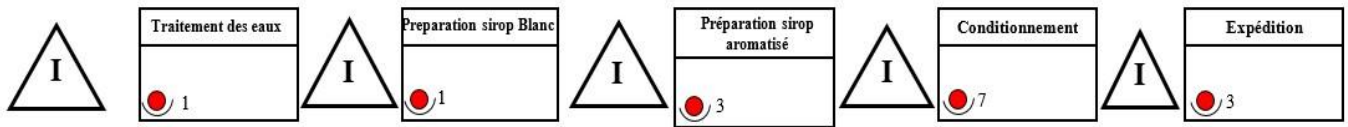
Figure 14 : icône stock



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (james, 2006)

La figure ci-dessous représente le processus de fabrication de l'entreprise étudiée :

Figure 15: processus de fabrication de l'entreprise HAMOUD BOUALEM indiquant le nombre d'opérateurs nécessaire ainsi que les stocks et le flux de matière



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (see, 1999)

1.2.3. Phase 03 du dessin : les fournisseurs.

Les fournisseurs sont représentés par une icône usine (fournisseurs), et sont placés dans le coin supérieur gauche. Les données relatives aux fournisseurs sont inscrites dans une case données dessinée en dessous de l'icône fournisseur.

Figure 16: icône fournisseur et la case des données



Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (Garnier, 2010)

La représentation de la fréquence et du mode de livraison constituent l'intermédiaire entre les fournisseurs et la première étape du processus, ainsi qu'entre la dernière étape et les clients.

Une flèche large indique une livraison entre deux usines, et un camion (ou un avion, un bateau ...) indiquant quel mode de livraison est utilisé. Qui sont représentés dans la figure ci-dessous.

Figure 17: Icones déplacement de produit et expédition par camion

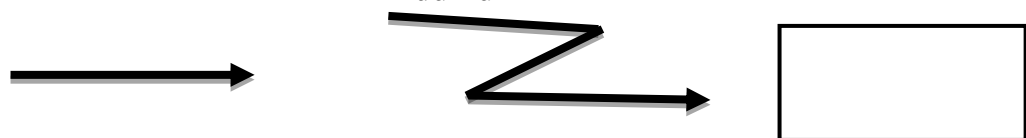
Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (see, 1999)

Dans le cas de l'entreprise HAMOUD BOUALEM il y a plusieurs fournisseurs comme :(CevitaleEMBALLAGESGT Bejaia logistique)

1.2.4. Quatrième Phase du dessin : le flux d'information

Après avoir représenté les fournisseurs il est maintenant nécessaire de représenter le flux d'information.

Cette phase est donc consacrée la visualisation du flux d'information dans l'entreprise pour cela 3 icones seront utilisées : une flèche droite pour représenter les flux d'information physiques (format papier) un flèche éclair pour symboliser le flux d'information électronique et un cadre dessiné au milieu du flux pour décrire ce dernier.

Figure 18: flux d'information physique, flux d'information électronique et icone de description du flux

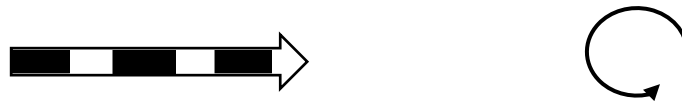
Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (Garnier, 2010)

Il existe un deuxième type de connexion que nous devons caractériser qui est le type de flux de matière. Il existe 2 configurations d'organisation de la production soit les produits sont poussés par le processus fournisseur, soit ils sont tirés par le processus client

Le flux poussé : est un système de production basé sur les prévisions du processus aval, les processus vont donc chacun produire à son rythme en poussant les pièces vers le processus suivant après les avoir terminé .ce type d'organisation engendre souvent des stocks intermédiaires.

Le flux tiré : est un système basé sur le principe suivant : c'est la demande du processus aval qui déclenche la production du processus amont ce qui réduit automatiquement les stocks d'en-cours et accroît la réactivité du macro processus.

La figure ci-dessous représente les symboles utilisés pour visualiser le type de flux de matière

Figure 19: icônes flux poussé et flux tiré

Source : élaboré par nous-mêmes en suivant (see, 1999)

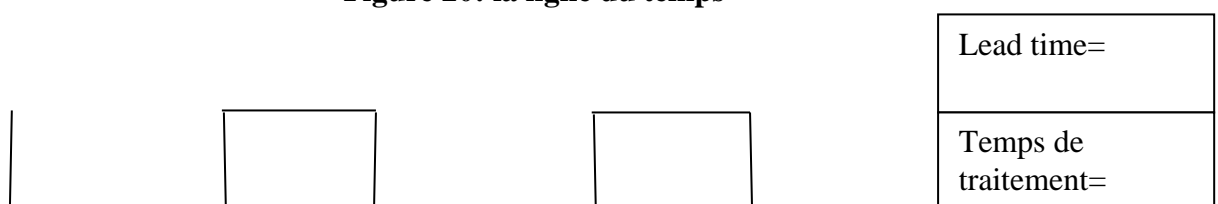
Dans un premier lieu nous présentons le contrôle de la production de l'entreprise HAMOUD BOUALEM par une case processus au centre de la partie supérieure du dessin. Ensuite nous la relierons aux clients et aux fournisseurs avec des éclairs (flux d'information électroniques), et aux différentes étapes du processus de fabrication par des flèches éclairées via un ERP nommé QAD. Des flèches larges avec des pointillés relient les icônes traitement des eaux, préparation sirop blanc, préparation sirop aromatisé, conditionnement et Expédition car l'entreprise possède un système de production basé sur le flux poussé.

1.2.5. Cinquième Phase du dessin : la ligne du temps

Désormais Il ne reste qu'une dernière étape dans la cartographie de la chaîne de valeur c'est la représentation de la ligne de temps. Cette ligne est tracée sous les cases processus de fabrication et les icônes des stocks et est conçue pour calculer le Lead Time ou Délai de Production.

Méthode de calcul :

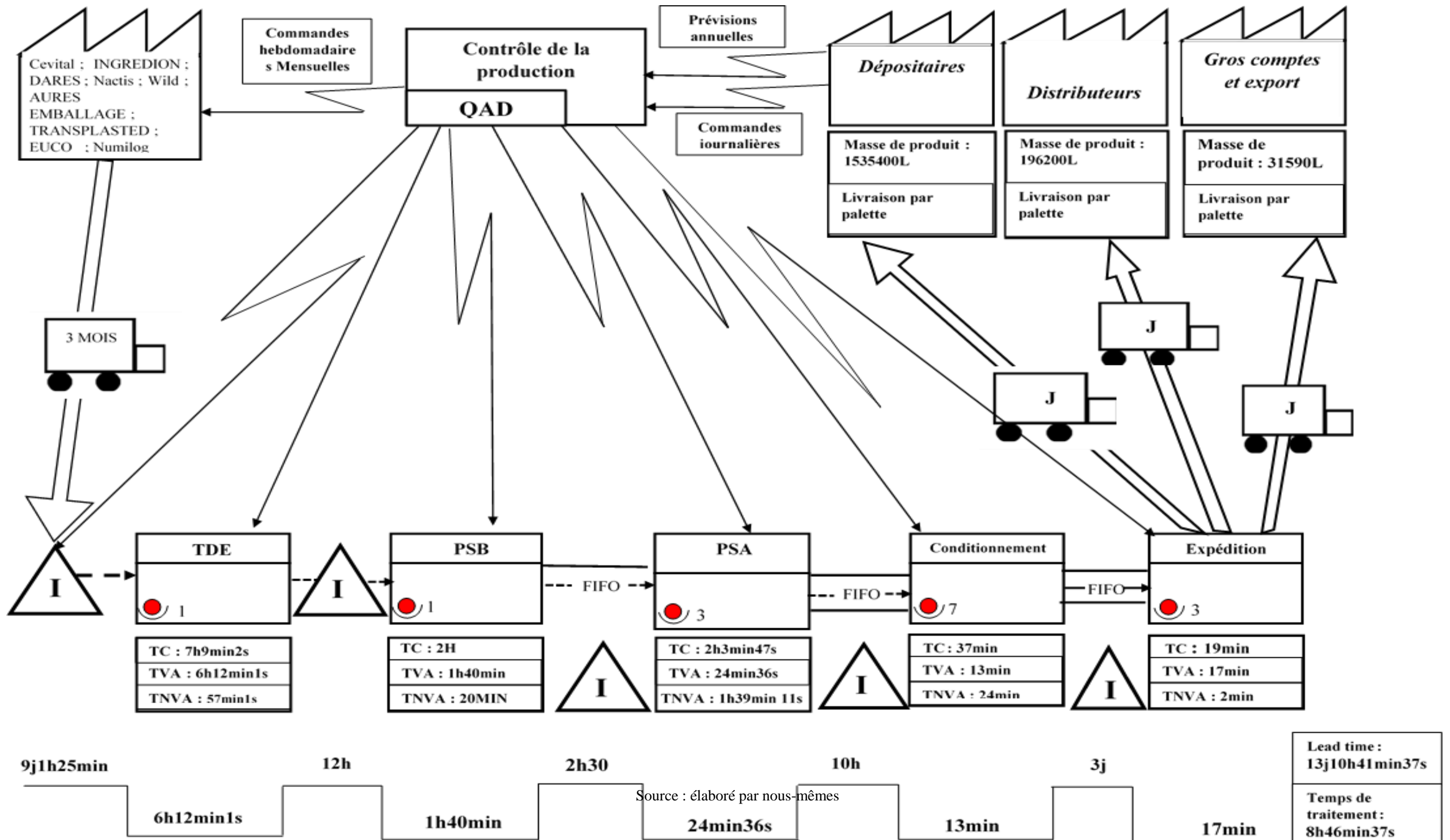
En dessous de chaque case processus sont recopiés les délais d'exécution correspondants. Pour les icônes stock, les temps utilisés sont ceux passés par chacun des éléments dans ces stocks. Les délais sont exprimés en jours et se calculent en divisant la quantité de pièces entreposées par le nombre de produits requis quotidiennement par le client final. L'addition des délais d'exécution et des temps de stockage donne une estimation relativement juste du Lead Time (dans la majorité des cas, le temps passé par une pièce dans les processus de fabrication est négligeable en comparaison avec le délai de stockage). La somme des délais d'exécution des processus de fabrication correspond au Temps de Traitement appliqué à chacune des pièces.

Figure 20: la ligne du temps

Source : élaboré par nous-mêmes en se référant à (Garnier, 2010)

1.2.6. sixième phase du dessin : dessin de la VSM état actuel

Figure 21: VSM état actuel



2. Section2 : analyse de l'état actuel et simulation d'un état futur par le biais d'un plan d'action.

Cette section regroupe trois étapes de la mise en place d'une cartographie de la chaîne de valeur : l'analyse de l'état actuel, l'élaboration d'un état futur et la proposition d'un plan d'action.

2.1. Analyse de l'état actuel





Le but de l'entreprise par la mise en place d'une VSM est de réduire les coûts en éliminant les gaspillages. Le but est de réduire le lead time, réduire les temps d'attente et les temps à non-valeur ajoutées. La troisième partie de la démarche VSM est une étape de transition ; elle consiste à analyser de l'état actuel afin de réfléchir à l'état idéal.




❖ Contexte du problème :

l'élément qui attire l'attention en regardant la carte VSM de l'entreprise HamoudBoualem est le temps de traitement estimé de 8h46min37s comparé au Lead Time qui est égale à 13j10h41min37s seulement 2,714% du temps passé par les produits dans l'entreprise est du temps de valeur ajoutée. Grace à La carte VSM nous pouvons constater que 97,28% équivaut au temps de stockage, c'est-à-dire un temps à aucune valeur ajoutée.

Le tableau ci-dessous résume les anomalies rencontrées lors de l'élaboration de l'état actuel.

Tableau 7: les anomalies détectées

Anomalie (image)	Explication	Type de MUDA
	Stock énorme du sucre cristallisé et magasin presque tout le temps full	Sur-stockage
	L'agent chargé du déchargement du sucre n'a pas un itinéraire précis à suivre.	Mouvement inutile+ déplacement inutile
	Production du sirop blanc se fait en continu sans prendre en compte le besoin en production	Surproduction
	Espace de stockage des préformes mal rangé (nous avons trouvé dans cartons par terre alors que les étagères étaient complètement vides à l'intérieure) ce qui engendre le changement d'emplacements de ces préformes et l'encombrement du magasin avec les éléments mal rangés	Déplacement inutile+ temps d'attente
	Magasin des matières premières mal rangé, nous avons remarqué qu'il n'y avait pas de place précise pour chaque composant	Déplacement inutile+ sur-stockage+ temps d'attente
	Temps nécessaire à la réception du sirop blanc est assez important par rapport au temps de préparation total (61% du temps total est consacré à l'attente du sirop blanc)	Temps d'attente
	Zone tampon non-exploitée : une zone de stockage se trouve à l'entrée de l'atelier siroperie alors les matières premières utilisées dans cet atelier sont placés au niveau du magasin qui se trouve à 600 m de l'atelier	Mouvement inutile+ déplacement inutile+ temps d'attente
	Couloir reliant l'atelier de conditionnement au magasin de matières premières encombré avec des cartons de préformes et de bouchons ainsi que des chariots élévateurs	Temps d'attente+ mouvement inutile

	Exigence de marche en avant non-respectée par les agents de logistique	Déplacements inutiles
	Produits à tester placés un peu partout dans l'usine	Mouvement inutile+ temps d'attente
	Bobine d'Etiquette jetée avant qu'elle ne soit terminée	Perte de matières
	Ejection des bouchons par la machine	Perte de matière
	60% du temps de conditionnement est consommé par le déplacement des produits sur le tapis	Temps d'attente
	L'agent chargé de placer le carton de préformes sur l'élévateur n'a pas un chemin à suivre de plus les cartons sont rangés anarchiquement devant la souffleuse.	Déplacement inutile
	Changement du film de la palettiseuse se fait en arrêt de machine	Temps d'attente
	Les étiquettes et le film sont placés relativement loin des machines ce qui nécessite un déplacement de la part de l'agent	Mouvement inutiles+ temps d'attente
	Les agents conduisant les chariots élévateurs n'ont pas un itinéraire pour déplacer les produits finis au magasin	Déplacement inutile

Source : élaboré par nous-même

❖ Analyse des causes racines des problèmes :

La réalisation de la VSM état actuel au niveau du processus de production de HB a dévoilé des gaspillages. L'analyse des causes racines du problème est réalisée à partir du diagramme d'Ishikawa en se basant sur notre observation durant toute notre période de stage :

Méthode :

- Absence du 5S
- Absence de maintenance préventive
- Absence de contrôle de la surproduction
- Absence des fiches d'instruction de travail au niveau de chaque poste de travail
- Délai d'attente entre les étapes du processus est élevé.
- Un retard dans la détection de la non-conformité
- Variabilité du PDP
- La surproduction : des stocks excessifs ont été observés

Matière :

- Support de la bobine de l'étiquette rétractable.

Main d'œuvre :

- Déplacements inutiles
- Non suivie des procédures

Machine :

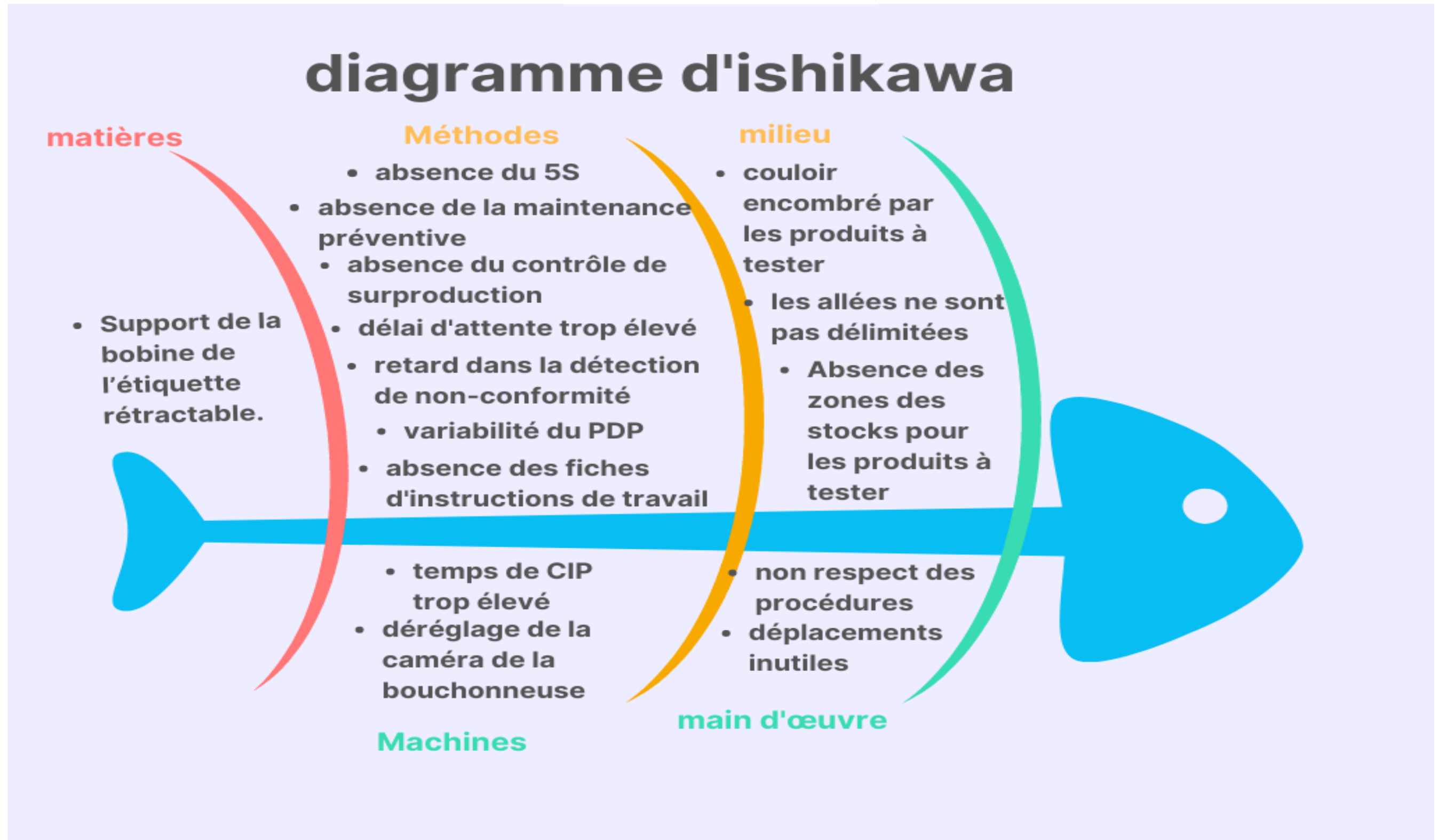
- Déréglage de la camera de la bouchonneuse
- Temps de CIP trop élevé

Milieu :

- les allées ne sont pas délimitées
- couloir encombré par les produits non validé par la qualité
- Absence des zones des stocks pour les produits à tester par la qualité

La figure ci-dessus résume les causes selon le diagramme Ishikawa :

Figure 22: le diagramme d'Ishikawa



Pour déterminer l'ordre de priorité des causes de gaspillage nous avons effectué une réunion avec les responsables qui ont donné une note entre 1 (pas important : à faible impact) et 10 (très important : impact important) pour chaque causes. Les causes avec la note la plus élevée sera priorisée.

Tableau 8: notation des problèmes

Cause	Note	importance
Absence du 5S	10	
viabilité du PDP	10	
Absence du contrôle de la surproduction	10	
Absence des zones des stocks pour les produits à tester par la qualité	10	
Support de la bobine de l'étiquette rétractable	10	
Déplacements inutiles	10	
temps de CIP trop élevé	9	
Les allées ne sont pas délimitées	7	
Absence de maintenance préventive	6	
Non-respect des procédures	5	

Déréglage de la camera de la bouchonneuse	3	
Absence des fiches d'instruction de travail au niveau de chaque poste de travail	2	
TOTAL	92	

Source : élaboré par nous-mêmes

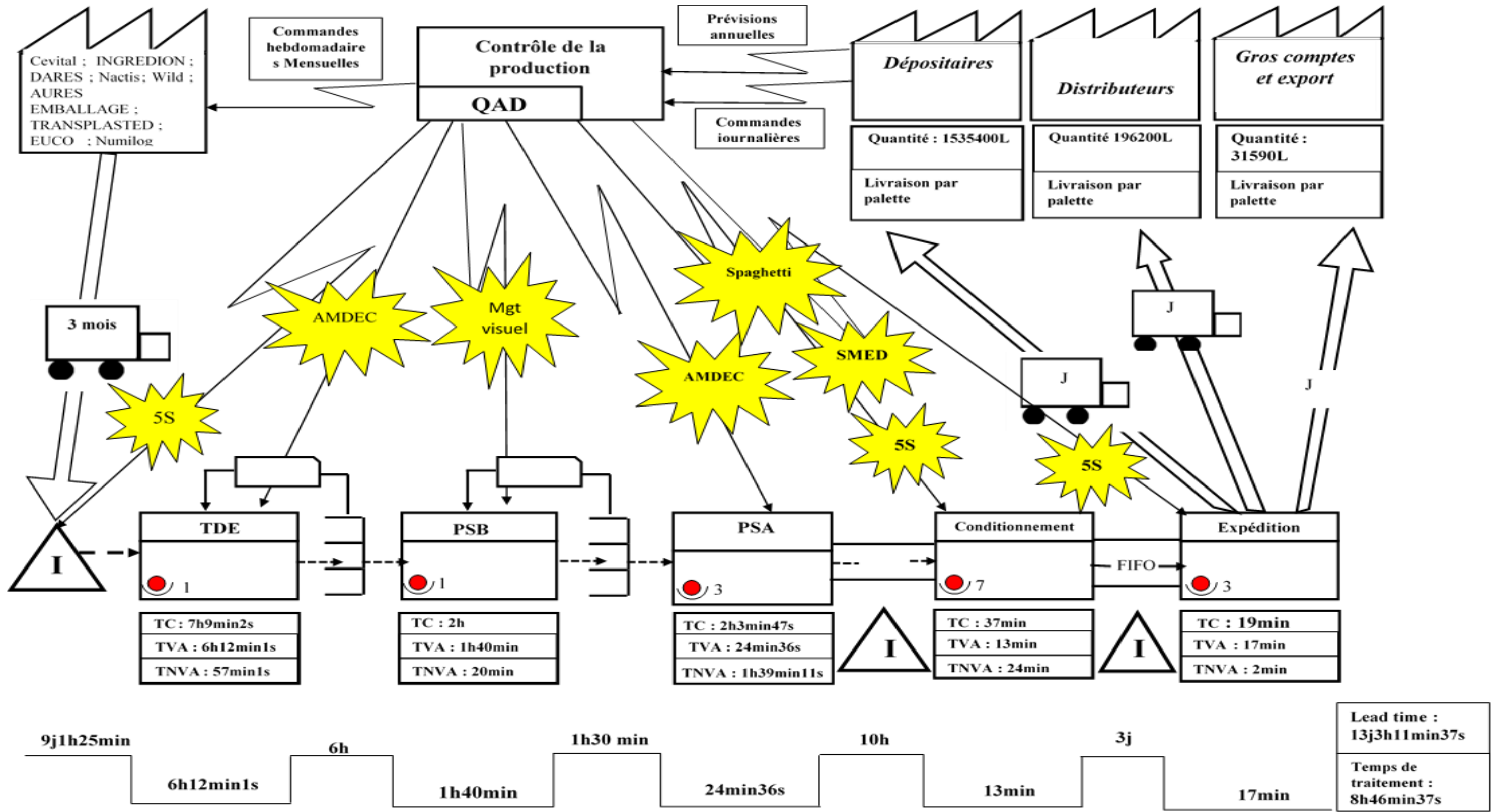
Les 8 causes principales pour lesquelles nous allons proposer un plan d'action sont :

- Absence 5s ;
- Variabilité du PDP ;
- La surproduction ;
- Absence des zones de stockage pour les produits à tester par la qualité ;
- Support des bobines des étiquettes rétractable.
- Déplacements inutiles ;
- Temps de CIP trop élevé ;

2.2. Dessin de l'état futur

La figure ci-dessous reflète la première cartographie de l'état futur que cette étude propose. Étant donné que l'un des principes primordiaux du Lean est l'amélioration continue ; cette cartographie doit être améliorée en continue afin d'atteindre l'excellence.

Figure 23 : VSM état futur



Source : élaboré par nous-mêmes

2.3. Elaboration d'un plan d'action

Des actions seront déployées en priorités pour résoudre les problèmes détectés dans la phase analyse. Un plan d'action a été mise en place :

Tableau 9: Plan d'action recommandé pour le processus de fabrication de SODA SELECTO 100 CL

Anomalie	Recommandation/ outil à mettre en place	Argumentation du choix de l'outil à mettre en place
Absence du 5S	Mise en place de l'outil 5s	Suite au manque d'organisation remarqué dans presque toutes les ateliers de production nous avons proposé de démarrer un chantier 5s afin de faire le tri et de garder que ce dont les employés ont vraiment besoin pour effectuer leurs taches. Cet outil va permettre aussi d'optimiser et d'organiser la zone de stockage ce qui va procurer une meilleure visibilité sur l'état de ce dernier ; cette solution va permettre aussi de réduire les temps d'attentes ainsi que les mouvements et les déplacements inutiles remarqués tout au long du processus de fabrication de la Soda Selecto 100cl.
variabilité du PDP	Heijuka+ supermarché	La notion du lissage des types de produits encourage la production de plusieurs articles du même type plutôt que de produire différents types en reconfigurant à chaque fois les machines. Puisque cette méthode engendre des stocks en plus nous proposons de mettre en place un supermarché qui va permettre de régler et stabiliser la production et d'avoir une visibilité sur les stocks afin de programmé la production au rythme de la demande client.
La surproduction	AMDEC + super marché	Nous avons constaté grâce au brainstorming que nous avons effectué, que cette surproduction résulte de la peur des responsables d'être en rupture de stocks ils estiment donc que c'est une action préventive sans avoir effectué une analyse de ce risque c'est pour cela que nous avons proposé la mise en place de l'outil AMDEC pour effectuer une analyse préventive sur ces risques. et mettre en place un supermarché afin de réguler la production sur ces processus en tenant compte des besoins du processus aval de ces processus
Absence des zones de stockage pour les produits à tester par la qualité	Lancement d'un chantier 5S	Pour pouvoir réduire les mouvements des contrôleurs qualité et leurs temps d'attentes nous avons proposé de consacré un endroit spécial pour stocker les articles destinés au test. Pour ce faire il faut déclencher un chantier 5s afin de libérer une zone qui sera dédiée à ces produits
Perte des étiquettes à cause des bobines	changer le support de l'étiquette/ changer de fournisseur	La cause derrière cette anomalie est que le support est arrivé avec des dimensions changeantes d'une bobine à une autre. Il a donc été proposé de soit changer le composant du support soit de changer carrément de fournisseurs car l'entreprise ne travaille qu'avec un seul fournisseur.
Déplacements inutiles	5s+Diagramme spaghetti	le diagramme spaghetti permet aux collaborateurs d'emprunter toujours le chemin le plus cours afin d'optimiser le temps des déplacements. Et le 5s permet une meilleure organisation et optimisation des espaces
temps de CIP trop élevé	Effectuer une analyse sur le temps nécessaire au nettoyage en place	Cette analyse va démontrer le temps exacte nécessaire au nettoyage ce qui va nous permettre de réduire les temps d'attentes et les arrêts machines

Discussion des résultats :

La mise en place d'une VSM dans le contexte de l'entreprise HB a permis de détecter les gaspillages existant et leurs sources, ainsi l'étude a pu souligner et attirer l'attention sur les anomalies existantes au niveau de l'entreprise, celle qui empêchaient l'entreprise d'atteindre le niveau de performance globale souhaitée et plus précisément la performance de la SC.

Cette étude s'est faite à travers la démarche générale suivie et conseillée par plusieurs chercheurs. D'abord la recherche a commencé par l'établissement des entretiens directifs avec les responsables processus ce qui a permis d'obtenir les documents et les informations nécessaires qui ont été traités par le biais de l'outil Pareto afin de sélectionner le SODA Selecto PET 100 cl comme étant le produit sur lequel nous devons travailler. Cette étape a été suivie par l'observation du processus de production de ce produit étape par étape en commençant par la logistique amont (réception des matières premières, visite dans le magasin MP), en passant ensuite à la station de traitement des eaux qui permet de transformer l'eau en eau osmosée aussi appelée aussi eau de processus prête à être consommée par le fondoir ; l'atelier qui produit le sirop blanc nécessaire à la réalisation du sirop fini nommé sirop aromatisé. La troisième étape consiste à la transformation du sirop blanc en sirop aromatisé a été aussi observée et chronométrée avec soin. Ensuite l'étape conditionnement a été analysée et observée à plusieurs reprises afin d'obtenir des informations fiables en terme de temps. Pour finir, une visite sur le magasin des produits finis a été effectuée et nous avons aussi témoigné l'opération de chargement tout en la chronométrant. Les informations recueillis ont été confirmées grâce à des entretiens semi-directifs avec les employés et une séance de brainstorming

En suivant la chronologie suivante : le dessin des clients, le dessin du processus de production, les fournisseurs de l'entreprise, les flux d'information ; enfin la ligne du temps nous avons pu dessiner la VSM état actuel.

Une analyse a permis d'identifier plusieurs anomalies, parmi lesquelles :

- manque d'organisation dans le magasin MP ;
- surproduction au niveau de l'atelier TDE et le fondoir (préparation du sirop blanc) ;
- des déplacements et des mouvements inutiles tout au long du processus ;
- Des arrêts de machines répétés et qui durent longtemps.

Ces anomalies ont été traités par le biais de l'outil 5M afin d'identifier leurs causes racines ; une séance de brainstorming a été ensuite réalisé afin de noter ces causes racines par rapport à leur impact et leur importance ; avec une note de 1/10 : pas du tout important ; 10/10

beaucoup important et prioritaire. Nous avons donc pu affirmer que les causes racines du gaspillage se trouvant au niveau de l'entreprise sont les suivantes :

- Absence 5s
- Variabilité du PDP
- La surproduction
- Absence des zones de stockage pour les produits à tester par la qualité
- Perte des étiquettes à cause des bobines
- Déplacements inutiles
- Temps de CIP trop élevé.

Nous avons ensuite proposé des solutions, des outils Lean à mettre en place afin d'éliminer ou de diminuer le maximum possible les pertes de l'entreprise tels que l'outil 5s, la mise en place des supermarchés, diagramme spaghetti, Heijunka. Ces propositions ont été présentées sous-forme d'un plan d'action.

CONCLUSION

Maîtriser le concept d'élimination des gaspillages nécessite au préalable de comprendre la notion de valeur qu'a le client et de bien distinguer les activités créatrices de valeur et non créatrices de valeur. Parmi les outils Lean, la Value Stream Mapping qui permet à l'entreprise d'avoir une vision globale de ses processus, la présentation des flux de matières et d'informations permet de prendre conscience des gaspillages. La VSM est un outil qui permet d'optimiser la performance de la Supply Chain.

Ce travail présente la mise en place d'une VSM dans le contexte de l'entreprise HB afin de détecter les gaspillages existants et leurs sources, ainsi l'étude a pu souligner et attirer l'attention sur les anomalies existantes au niveau de l'entreprise, celles qui empêchaient l'entreprise d'atteindre le niveau de performance de sa SC qu'elle souhaitée. La mise en place d'une VSM s'inscrit donc dans l'étape analyse afin d'améliorer la performance de la SC particulièrement et celle de l'entreprise en général.

Cette étude s'est faite à travers la démarche générale suivie et conseillée par plusieurs chercheurs. Qui commence par choisir une famille de produit, ensuite le dessin de l'état actuel et une analyse après cela, le dessin de l'état futur et un plan d'action doit être élaborer ; ce qui a été réaliser dans cette recherche. En commençant par l'établissement des entretiens directifs avec les responsables processus ce qui a permis d'obtenir les documents et les informations nécessaires qui ont été traités par le biais de l'outil Pareto afin de sélectionner le SODA Selecto PET 100 cl comme étant le produit sur lequel nous devons travailler. Cette étape a été suivie par l'observation du processus de production de ce produit étape par étape en commençant par la logistique amont (réception des matières premières, visite dans le magasin MP), en passant ensuite à la station de traitement des eaux qui permet de transformer l'eau en eau osmosée aussi appelée eau de processus prête à être consommée par le fondoir ; l'atelier qui produit le sirop blanc nécessaire à la réalisation du sirop fini nommé sirop aromatisé. La troisième étape consiste à la transformation du sirop blanc en sirop aromatisée a été aussi observée et chronométrée avec soin. Ensuite l'étape conditionnement a été analysée et observée à plusieurs reprises afin d'obtenir des informations fiables en terme de temps. Les informations recueillis ont été confirmées grâce à des entretiens semi-directifs avec les employés et une séance de brainstorming

En suivant la chronologie suivante : le dessin des clients, le dessin du processus de production, les fournisseurs de l'entreprise, les flux d'information ; enfin la ligne du temps nous avons pu dessiner la VSM état actuel.

Une analyse est faite cette étape permet de améliorer la performance en identifiant plusieurs anomalies, parmi lesquelles nous pouvons citer :

- manque d'organisation dans le magasin MP ;
- surproduction au niveau de l'atelier TDE et le fondoir (préparation du sirop blanc) ;
- des déplacements et des mouvements inutiles tout au long du processus ;
- Des arrêts de machines répétés et qui durent longtemps.

Ces anomalies ont été traitées par le biais de l'outil 5M afin d'identifier leurs causes racines à travers une séance de brainstorming et parmi les causes jugées prioritaires :

- Absence 5s ;
- Variabilité du PDP ;
- La surproduction ;
- Absence des zones de stockage pour les produits à tester par la qualité ;
- Perte des étiquettes à cause des bobines ;
- Déplacements inutiles ;
- Temps de CIP trop élevé.

Nous avons ensuite proposé des solutions, des outils Lean à mettre en place afin d'éliminer ou de diminuer le maximum possible les pertes de l'entreprise tels que l'outil 5s, la mise en place des supermarchés, diagramme spaghetti, Heijunka. Ces propositions ont été présentées sous-forme d'un plan d'action.

Sur la base des résultats de notre étude, nous pouvons recommander de familiariser l'ensemble des employés à la pensée Lean ; d'adopter la culture Lean au sein de l'entreprise et de mettre en place les actions proposées afin d'optimiser la Supply Chain de l'entreprise et réaliser plus de gain.

Les obstacles que nous avons rencontrés lors de la mise en place sont le manque de temps un tel projet nécessite une période de temps de plus de 3 mois mais aussi la philosophie Lean est nouvelle pour les employés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie

Ouvrage :

- ayers, j. B. (2006). *handbook of supply chain management*. 9-10.
- demetrescoux, r. (2015). *lean management pour une performance durable et solide* . DUNOD.
- Dumser, J. (2015). *Le Value Stream Mapping, outil roi du Lean - Cartographier la chaîne de production de valeur*. 9-11.
- Florence Gillet-Goinard, B. S. (2016). *La boîte à outils de la qualité*. Dunod.
- Fouad, J., & Driss, B. (2004). *Le "Supply Chain Management" enjeux et stratégies*.
- Hohmann, C. (2010). *Guide pratique des 5S et du management visuel*.
- Hohmann, C. (2005). *Guide pratique des 5S pour les managers et les encadrants* .
- hohmann, c. (2018). *lean management outils - méthodes - retours d'expériences - questions/réponses* . Eyrolles.
- james, a. (2006). *handbook of supply chain management*.
- leconte, T. (2008). *la pratique du smed obtenir des gains important avec le changement d'outillage rapide*.
- lyonnet, b. (2015). *lean management methodes et exercices* . 98-99.
- michael balle, g. b. (2013). *le management lean*.
- mike, r., & john, s. (1999). *learning to see*.
- MOUGIN, Y. (2003). *Processus : les outils d'optimisation de la performance* . Organisation Eds D'.
- Olivier Fremy, C. d.-B. (2010). *Pratique Du lean Réduire les pertes en conception, production et industrialisation*.
- Pommeret, B. (2019) . *la boite a outils de l'oranisation* .Dunod.
- Rother, M. (1999). *learning to see*.
- rother, m., & shook, j. (1999). *learning to see*. 13.
- rousseau, c. (2017). *culture lean outils pour reussir votre transformation deployer la culture lean dans votre organization*. 30.

Articles:

Abdullah, F., SultanaSrikanta, & RoutroyaMaitriThakurb. (2021). A simulation-based performance investigation of downstream operations in the Indian Surimi Supply Chain using environmental value stream mapping. *Department of Mechanical Engineering, Birla Institute of Technology, Pilani Campus, Rajasthan, 333031, India* .

Arbnor, I. &. (2009). Methodology for creating business knowledge, 3rd edition. *SAGE Publications* .

Barraza, M. F., & José Ángel Miguel-Dávila, F. V. (2016). Supply chain value stream mapping: a new tool of operation management. *International Journal of Quality & Reliability Management* 33(4):518-534 .

Boonthonsatit, K., & Jungthawan, S. (2015). Lean supply chain management-based value stream mapping in a case of Thailand automotive industry. *2015 4th International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT)* .

bruère, s. (2018). Les modalités de mise en œuvre de la cartographie de flux de valeur et la santé des travailleurs : une étude de cas multiples. *Dans Annales des Mines - Gérer et comprendre (N° 132)*, , pages 22 à 32.

Forrester, J. W. (1958). *Industrial Dynamics : A Major Breakthrough For Decision Makers* .

Imbert, G. (2010). L'ENTRETIEN SEMI-DIRECTIF : À LA FRONTIÈRE DE LA SANTÉ. *Association de Recherche en Soins Infirmiers* , 23-34.

iraten, s. (2014). Contribution à une amélioration de la performance : vers une démarche Lean logistique adoptée aux entreprises compétitives. *Le Manager, 2014, vol. 1, no 1, p. 63-83.*

JAWAB, F., & BOUAMI, D. (2004). Le "Supply Chain Management" enjeux et stratégies, cas du. *Munich Personal RePEc Archive* , 3.

Jay W. Forrester, v. 3.-a. (juillet-août 1958). « Industrial Dynamics : A Major Breakthrough For Decision Makers », *. Harvard Business Review* .

JP, W., & DT., J. (1996). *Pensée LEAN : bannissez le gaspillage et créez de la richesse dans votre entreprise.*

JP, W., DT, J., & Schuster, S. &. (996). *Pensée LEAN : bannissez le gaspillage et créez de la richesse dans votre entreprise.*

LAGHOUAG Abderrazak, Z. I. (2015). Etude des Stratégies Supply Chain Lean, Agile, et Hybride : Une.

- LAGHOUAG, ZOUAGHI, & MAKACI. (2015). Etude des Stratégies Supply Chain Lean, Agile, et Hybride : Une analyse multidimensionnelle.
- LAMBER, S., G.ABDUL-NOUR, & M-F. LORTIE. (s.d.). Cartographie de la chaîne de valeur : Cerner la valeur pour obtenir.
- lukasz, D. (2012). The Origins and Evolution of Lean Management System. *Journal of International Studies* , 46-51.
- MARK N.K. SAUNDERS, P. L. (2019). *RESEARCH METHODS FOR BUSINESS STUDENTS* .
- Médan, P., & Gratacap, A. (2008). *LOGISTIQUE ET SUPPLY CHAIN INTÉGRATION, COLLABORATION ET RISQUES*.
- oufkiri, A., & zari, t. (2021). source L'intégration de la démarche Lean Green au Supply Chain Management et la performance globale de l'entreprise marocaine International. 190-193.
- PILON, É. (2007). COMPLÉMENTARITÉ ENTRE LA CHAÎNE DE VALEUR ET LES SYSTÈMES MANUFACTURIERS FLEXIBLES AVEC APPLICATION EN INDUSTRIE . *l'Université du Québec à Trois-Rivières* , 20-21.
- RoutroyaMaitriThakurb, F. A. (2021). A simulation-based performance investigation of downstream operations in the Indian Surimi Supply Chain using environmental value stream mapping. *Department of Mechanical Engineering, Birla Institute of Technology, Pilani Campus, Rajasthan, 333031, India* .
- see, l. t. (1999).
- Seyed MojibZahraeea, R. P. (2021). materialstodayproceedings volume 42 part 2 . *Lean construction analysis of concrete pouring process using value stream mapping and Arena based simulation model* .
- Thornhill, M. S. (2012). *RESEARCH METHODS FOR BUSINESS STUDENTS*.
- Voss, C. T. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management* , 159-219.
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (4th Ed.). *Thousand Oaks* .
- Dekier, Ł. (2012). "The Origins and Evolution of Lean Management System". *Journal of International Studies* , 46-51.
- deleeres, a. (2014). *la loi de pareto la regle des 80/20*. 50 MINUTE .

Thèse :

Chirinos-Colmenares, O. (2019). Dynamique des démarches d'amélioration continue : *Hall* , 28.

Sitesweb;

FabienMangione, M. V. (2021). Application of Value Stream Mapping tool to improve circular systems. *Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Laboratoire G-SCOP, 38000, Grenoble, France* .

faiza, H. (2017). Optimisation et planification de l'approvisionnement en présence du risque de rupture des fournisseurs. 19.

Garnier, D. (2010). La value stream mapping : un outil de représentation des procédés et de réflexion pour l'amélioration Lean. *hall* , 21-23.

sur www.wevalgo.com: <https://www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/histoire-lean-management> Consulté le 05 17, 2022,

<http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/la-boite-a-outils-lean/202-heijunka-une-introduction> Consulté le 20 05 2022

ANNEXES

ANNEXES A – LE GUIDE D’ENTRETIEN

1. présentation de l'entretien :

Bonjour, Nous sommes Bouallouche Yasmine et Drizi Naira, des étudiantes à l'école Nationale supérieure de management-koléa en management de la chaîne logistique, nous souhaitons Réaliser un entretien individuel, dans le but de pouvoir faire une cartographie qui reflète l'état actuel de l'entreprise, afin d'améliorer ses performances de la SC. Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet de fin d'étude sur : ***l'Optimisation de la Supply Chain par la mise en place d'une value Stream Mapping.*** Nous tenons à vous informer qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse le but de cet entretien c'est la récolte d'information, On vous remercie d'avance pour votre aide.

2. informations personnelles :

Nom:

Prénom:

Poste occupé:

- Entretiens directifs :

Questions pour le responsable commerciale
Qui sont vos clients
quel est le type de vente le plus rentable
quels sont les exigences de vos clients
quel est le chiffre d'affaire des produits PET
Y'a-t-il des gaspillages sur le PET au niveau commerciale
quel est le produit le plus vendu de la gamme PET
quelle est la cadence de livraison des produits finis
Etes-vous familiers avec les outils d'amélioration continue

Questions pour le responsable logistique aval
A quelle cadence se fait l'expédition
L'expédition se fait-elle par palette
Quelles quantités pour chaque client
est l'organisation de votre stock
Combien dure la mise en quartenaire
Y'a-t-il des gaspillages que vous avez observés
combien d'opérateurs y'a-t-il sur le processus

Question pour le responsable logistique amont
Quels sont les couts de stocks
Quel est le taux de rotation des stocks
Quantité de stock de sécurité PET
Comment est l'organisation de votre stock
Cout de zone de blocage
Combien est votre capacité de stock
Votre stock actuel est de combien

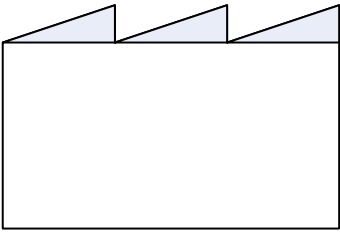
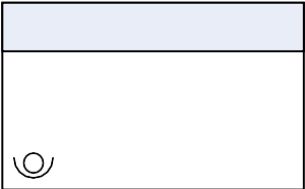
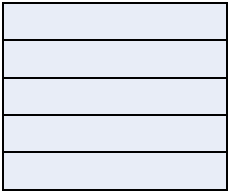
- **Entretiens semi-directifs :**

Questions pour les responsables TDE ; PSB ; PSA
comment fonctionne le processus
Pourquoi le processus marche de façon continue
Quelles sont les sources de gaspillage que vous pouvez observer
Êtes-vous familiers avec les outils d'améliorations continues
combien d'opérateurs y'a-t-il sur le processus
Combien de cuves de stockage avez-vous
Combien de temps les cuves couvrent la production



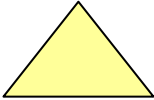
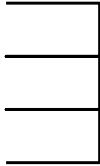


Questions pour le responsable production
quels sont les ordres de fabrication pour les produits PET
Quels sont les produits avec les plus grandes quantités produites ?
Quel est le produit avec le plus grand taux de non-conformité
Quel est le cout de non qualité engendre par ses produits
quels sont les couts d'arrêt des machines
comment les flux d'information et de matières sont partagés par la production aux operateurs
Quelles sont les sources de gaspillage que vous pouvez observer

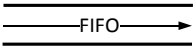

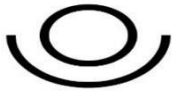
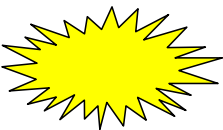

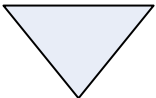

ANNEXE B- LES SYMBOLES DE LAVSM

Symboles du processus VSM



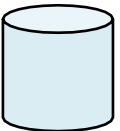

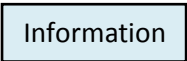


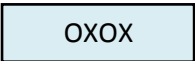

Symboles du processus		
Pictogramme	Nom du pictogramme	Description
	Client/Fournisseur	<p>Dans une carte VSM ce symbole correspond à une source externe, il représente le client si l'emplacement est en haut à droite, et l'icône fournisseurs est placée en haut à gauche</p>
	Processus/opérations	<p>Le pictogramme représente une opération ou un service appartenant au processus en citant le nom de l'opération dans la barre du haut et le nombre d'opérateurs ou de machine en bas. La case peut aussi indiquée le contrôle de production.</p>
	Case de données	<p>La boîte de données se trouve sous d'autres pictogrammes contenant les informations et les données chiffrées relatives au processus pour faciliter l'analyse du système</p>


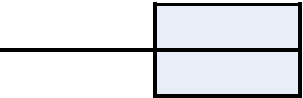
Symboles de matériel VSM

Symboles de matériel		
Pictogramme	Nom du pictogramme	Description
	Pull physique/prélèvement de matière	Retrait et enlèvement de matériel stocké dans un supermarché ou dépôt
	Livraison par camion	Le camion décrit l'expédition extérieure pour la combinaison (client/fournisseur) et nous pouvons ajouter d'autres informations telles que la périodicité pour Indiquer la fréquence de livraison.
	Inventaire/stock	Il indique la présence et l'existence des quantités de stocks (matières premières ou produits finis) entre les différents postes de travail, pour faciliter l'analyse l'ajout des informations relatives à la période et le temps de stockage est possible et se trouve sous l'icone
	Supermarché/dépôt de stockage	Le stock de supermarché assure la régularisation de la production par les opérations situées en amont ce qui permet au processus de suivre un flux tiré en se basant sur ce dernier.
	Flèche Push	La flèche push indique le passage des matières d'un poste à un autre en continu sans expression d'une demande.
	Flèche pull	La flèche pull correspond à un Prélèvement de matière du stock sans impacter les opérations en amont.

	<p>Ligne FIFO/couloir FIFO</p>	<p>C'est un aménagement permettant de réduire et limiter les matières entre les processus selon le principe du premier entré, premier sorti.</p>
	<p>Stock de sécurité/stock tampon</p>	<p>Stock de réserve intégré dans la chaîne pour l'utiliser en cas de problème ou de défaillance du système.</p>
	<p>Opérateur</p>	<p>Le pictogramme représente l'opérateur qui réalise l'opération faisant partie du processus</p>
	<p>Eclatement Kaizen/signale d'amélioration</p>	<p>Il est utilisé pour attirer l'attention sur le besoin en amélioration à apporter sur les processus pour atteindre l'état souhaité.</p>
	<p>Flèches de transport ou de mouvement de marchandise</p>	<p>La flèche indique le passage de marchandise entre (client/fournisseur)</p>
	<p>Signal Kanban</p>	<p>Le signal Kanban indique le seuil de Réapprovisionnement entre deux processus pour le déclenchement de la production</p>
	<p>Rework</p>	<p>Besoin de Rework</p>

Symboles d'information VSM

Symboles d'information		
Pictogramme	Nom	Description
	Production Kanban	le symbole indique la production nécessaire afin de réaliser un nombre de pièces à un processus en aval.
	Batch Kanban	Définit un lot par des cartes Kanban
	Base de données	La base de données représente une planification à l'aide d'un système de Contrôle des stocks
	Information manuelle	Indique le flux d'information qui est manuelle sur papier.
	Information	C'est une case pour intégrer des Informations complémentaires
	Information électronique	Indique l'échange des flux de données de Façon électronique.
	Horloge	Le pictogramme est utilisé dans le but d'informer par rapport à l'existence d'une Contrainte de temps ou d'un retard.
	Lissage de la charge	Moyen utilisé pour la création et l'inspection des lots en se basant sur les cartes Kanban afin de lisser et stabiliser leur volume de productions une période De temps défini.
	Phone	Le symbole représente les informations obtenues en utilisant un téléphone

	<p>Segment de temps</p>	<p>C'est un segment permettant d'identifier les temps de valeur ajoutée et de non-valeur ajoutée.</p>
	<p>Durée totale/chronologie</p>	<p>Indique très sommairement l'ensemble des temps de valeur ajoutée et de non-valeur ajoutée.</p>

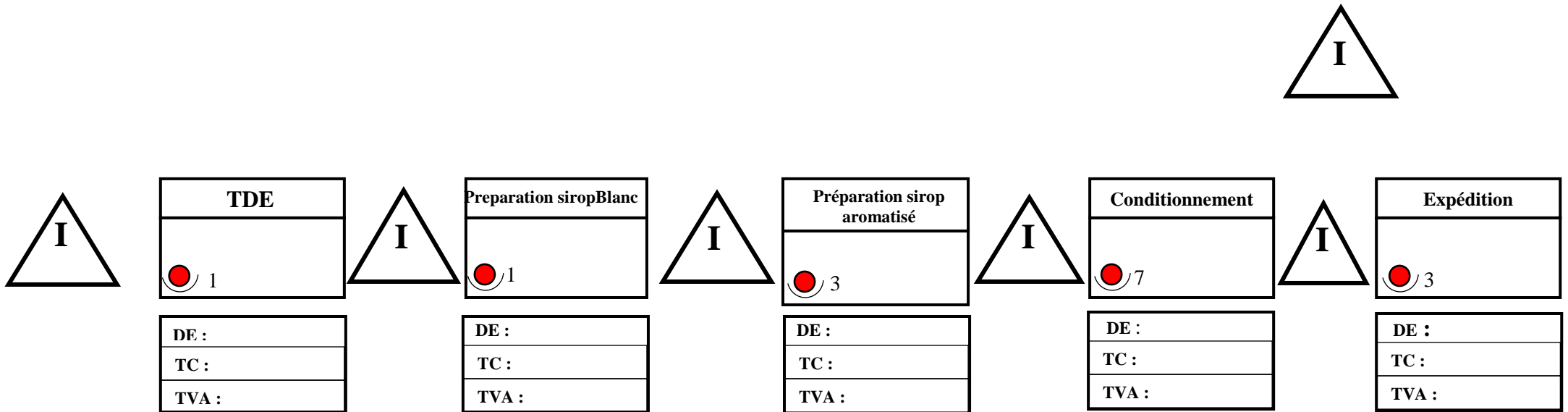
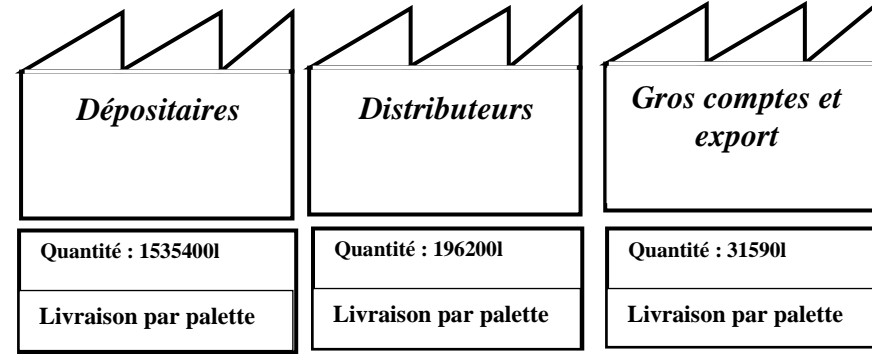
(Source : John Dumser, 2015)

ANNEXE C – ETAPES DU DESSIN DE LA VSM

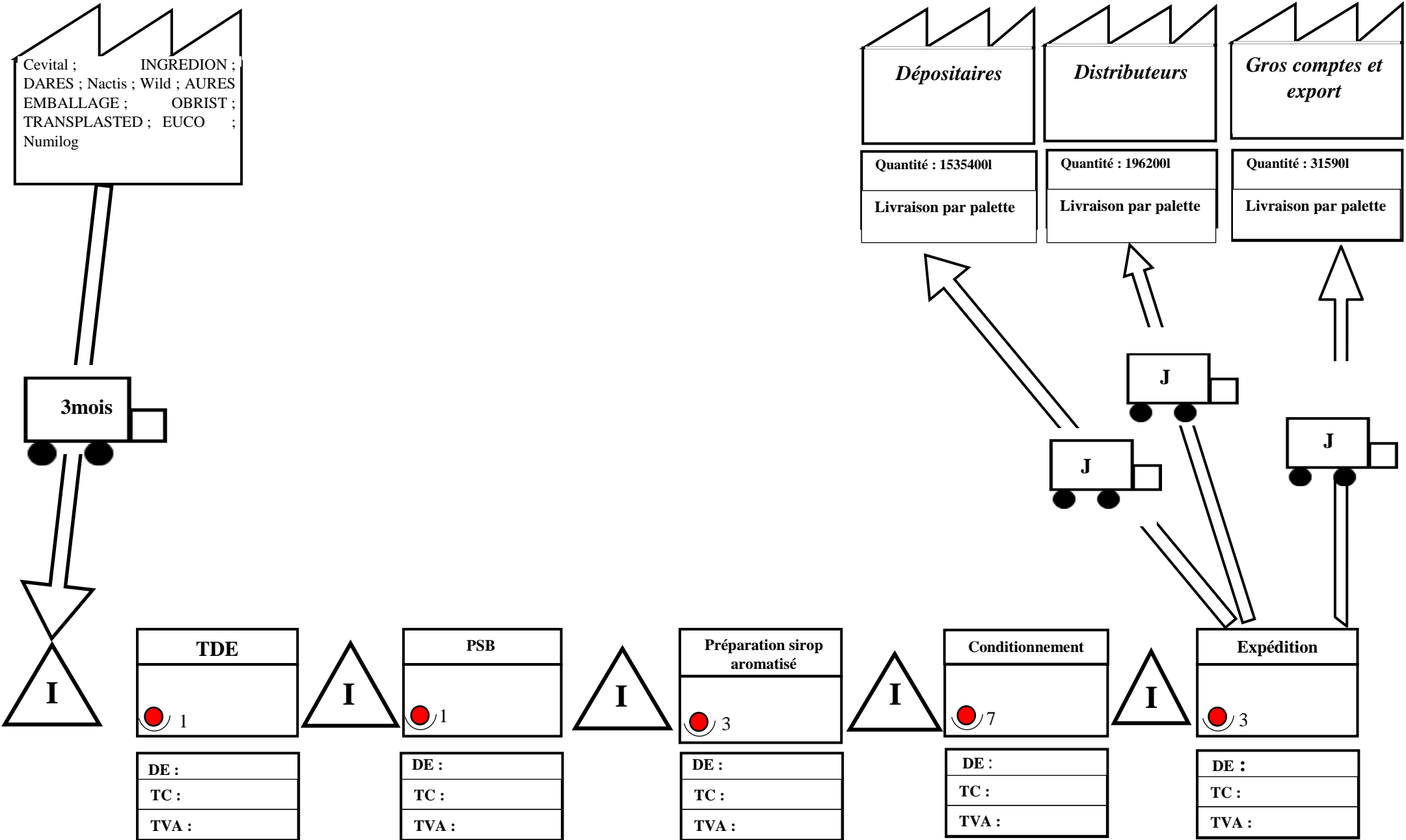
I. Première phase du dessin : LE CLIENT

<i>Dépositaires</i>	<i>Distributeurs</i>	<i>Gros comptes et export</i>
Quantité : 15354001	Quantité : 1962001	Quantité : 315901
Livraison par palette :	Livraison par palette	Livraison par palette

II. Deuxième phase du dessin : le processus de fabrication



III. troisième phase du dessin : les fournisseurs



Cinquième phase du dessin : le flux d'information & le flux de matières

