

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure de Management
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للمناجمنت
القليعة

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention d'un Master professionnel en
« Management par la qualité »

**Contribution à la mise en place du Lean
manufacturing dans le cadre de la méthode agile
Scrum
Cas: Samha Home Appliance -SPA-**

Elaboré par:
ZEGTOUF Ines

Encadré par:
Pr. ZEROUTI Messaoud
Dr. BEDAIDA Imad Eddine

Année Universitaire 2023/2024

RÉSUMÉ

L'Agile Scrum et le Lean Manufacturing sont deux méthodologies couramment utilisées pour répondre aux demandes des clients de manière plus flexible et efficace. À cet effet, l'entreprise Samha Home Appliance a exprimé sa volonté d'intégrer ces deux approches dans son contexte opérationnel (atelier de piping). L'étude adopte une approche qualitative, en particulier la recherche-action, ce qui implique une collaboration étroite avec les opérateurs et les responsables, reposant sur des entretiens semi-structurés, l'observation directe et l'analyse de documents internes. Les résultats ont démontré que l'intégration de ces deux méthodologies peut significativement améliorer les processus de production, à condition de surmonter les obstacles liés à la communication et à la formation des employés.

Mots clés: lean manufacturing, agile Scrum, amélioration des processus.

ABSTRACT

Agile Scrum and Lean Manufacturing are two methodologies commonly used to meet customer demands in a more flexible and efficient manner. To this end, Samha Home Appliance has expressed its intention to integrate these two approaches into its operational context (piping workshop). The study adopts a qualitative approach, specifically action research, which involves close collaboration with operators and managers through semi-structured interviews, direct observation, and analysis of internal documents. The results demonstrated that the integration of these two methodologies can significantly improve production processes, provided that challenges related to communication and employee training are overcome.

Key words: lean manufacturing, agile Scrum, process improvement.

ملخص

تعتبر منهجينا التصنيع الرشيق و التنمية السريعة من المنهجيات التي تُستخدم بشكل شائع لتلبية متطلبات العملاء بمرونة وكفاءة أكبر. لهذا الغرض، أعربت شركة صام حا للأجهزة المنزلية عن نيتها في دمج هاتين المنهجيتين في سياقها التشغيلي(ورشة الأنايبب). تعتمد الدراسة على نهج نوعي، بالتحديد البحث العملي، الذي يتضمن التعاون الوثيق مع العاملين والمديرين، استناداً إلى المقابلات شبه الموجهة والمراقبة المباشرة وتحليل الوثائق الداخلية. أظهرت النتائج أن دمج هاتين المنهجيتين يمكن أن يحسن بشكل كبير عمليات الإنتاج، شريطة تجاوز التحديات المتعلقة بالتواصل وتكوين الموظفين.

كلمات مفتاحية : التصنيع الرشيق، التنمية السريعة، تحسين العمليات.

REMERCIEMENT

En premier, je remercie dieu le tout-puissant pour m'avoir donné la force et la volonté pour terminer ce travail.

Je tiens à remercier sincèrement mes encadrantes, Pr ZEROUTI, Dr BEDAIDA, pour l'orientation, la disponibilité, la confiance, les conseils et les critiques constructives. je remercie également l'entreprise d'accueil et particulièrement Mr HASSAM Mahdi pour sa confiance et ses conseils très bénéfiques.

Je voudrais également exprimer ma gratitude envers tous ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements qui m'ont motivé à réaliser ce mémoire.

J'adresse mes remerciements à la communauté académique. A mes enseignants et toute personne de l'ENSM pour leur bienveillance.

Mes remerciements vont aussi à toute personne qui m'a aidé, de près ou de loin, pour la réalisation de ce mémoire.

Enfin, merci à moi-même d'avoir été capable de réaliser ce travail.

TABLES DES MATIERES

RÉSUMÉ	I
REMERCIEMENT	IV
LISTE DES ABRÉVIATIONS	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTE DES FIGURES	IX
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE I: CADRE THÉORIQUE	5
Section 01: Revue de littérature	7
1. L'approche Agile	7
1.1 L'agile Scrum	8
2. Lean manufacturing	10
Section 02: Cadre conceptuel de l'étude.	16
1. Lean manufacturing	16
1.1 La philosophie Lean	16
1.2 Les principes de lean manufacturing	17
1.3 Les outils Lean	18
1.3.1 La VSM	18
1.3.2 La méthode des 5s:	19
1.3.3 Le Kanban	20
1.3.3.1 Les principes de kanban	20
1.4 Les types de gaspillages chassés par le Lean :	21
1.4.1 Les sept types de Muda:	21
1.5 La mise en place du lean manufacturing	22
2. L'agile Scrum	23
2.1 Le terme agile:	23
2.2 Le manifeste agile	23
2.3 La méthode Scrum	24
2.3.1 Bénéficiaires de Scrum	25
2.3.2 Les avantages de Scrum	25
2.3.3 La Théorie de Scrum	26
2.3.4 Événements Scrum	27
2.3.5 Les Artefacts de Scrum	29
2.3.6 L'équipe Scrum :	31
2.3.7 La cartographie de valeur	33
2.4 Les différences entre Scrum et agile	35
CHAPITRE II: METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ET CONTEXTE ORGANISATIONNEL	37
Section 01: Structure méthodologique de l'étude	39
1. Cadrage de problématique	39
2. Positionnement épistémologique :	40
3. Présentation de la méthodologie de la recherche : la Recherche-Action	41
3.1 Cycle de recherche action	42

3.2 Justification de choix méthodologique:	43
4. Les méthodes de collecte des données	44
4.1 L'observation :	44
4.2 L'entretiens:	44
4.3 L'analyse documentaire:	45
5. Les outils de collecte de données :	46
5.1 La check-list	46
5.2 Guide d'entretien	46
5.2.1 Construction du guide d'entretien :	46
5.2.2 Échantillon	47
5.3 L'observation	48
5.4 l'analyse documentaires	49
Section 02: Contexte organisationnel	50
1. Le Groupe Cevital :	50
1.1 Missions et vision	50
2. Naissance de Samha Home Appliance	51
3. Du SAMSUNG au Brandt Algérie	51
3.1 Référentiel de l'entreprise	52
3.1.1 Les missions	52
3.1.2 les objectifs	53
3.1.3 Les valeurs	53
3.2 L'organigramme de l'entreprise	54
3.3 Présentation de l'atelier étudié	54
3.4 La structure d'accueil (département qualité).	56
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	57
Section 01: Présentation et analyse des résultats.	58
1.La démarche de l'implantation de lean manufacturing	58
1.1 Définir La valeur	59
1.2 Identifier les flux de Valeur	60
1.3 Optimisation du flux	64
1.3.1 Identification des gaspillages	64
1.3.2 Plan d'action	67
1.4 Le flux tiré	72
1.4.1 L'état souhaité de la VSM	72
1.4.2 le cadre Scrum	73
1.4.2.1 Démarche de l'adoption de la méthode Scrum	73
2.4.3 Sprint backlog	75
Section02: Discussion des résultats	78
CONCLUSION GÉNÉRAL	80
Bibliographie	84
ANNEXES	LXXXVIII

LISTE DES ABRÉVIATIONS

5s	Seiri - seiton - seiso - seiketsu - shitsuke
BU	Business units
CND	Contrôle non destructif
CO	Change over
EA	Enterprise Architecture
EPI	Équipements de protection individuels
ERP	Entreprise resource planning
FIFO	First in first out
ICTSS	(Information and Communication Technology Shared Service
JIT	Just-In-Time
MVP	Minimum viable product
NPD	(new product development)
NVA	Non valeur ajoutée
PME	Petite et moyenne entreprise
QQOQCP	Qui,quoi,ou,quand comment et pourquoi
RA	Recherche action
SAP	System analyse programmentwicklung
SBNPD	Scrum-Based New Product Development
<i>SMEs</i>	Small an medium entreprises
SPA	Société par action
T/C	Temp de cycle
T/D	Taux de disponibilité
TPS	système de production Toyota
TRS	Taux de rendement synthétique
VSM	Value stream mapping

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : L'outil QQQQCP	39
Tableau 2 : Les paradigmes épistémologiques	40
Tableau 3 : Check-list vierge	46
Tableau 4 : Liste des entretiens	47
Tableau 5 : Grille d'observation	48
Tableau 6 : Les exigences du client.	61
Tableau 7 : Récapitulation des informations collectés.	62
Tableau 8 : Les anomalies détectées au niveau de l'atelier.	64
Tableau 9 : Plan d'actions recommandé	68
Tableau 10 : Sprints planning et product backlog	74
Tableau 11 : Sprint backlog	76

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les 5S.	20
Figure 2 : Le processus de Scrum.	31
Figure 3 : La cartographie de valeur.	35
Figure 4 : Cycle recherche action	43
Figure 5 : Les 05 grandes unités de production.	52
Figure 6 : Organigramme de l'entreprise d'accueil	54
Figure 7 : Schématisation de l'atelier.	55
Figure 8 : Organisation du service qualité unité cooling.	56
Figure 9 : La VSM actuelle	63
Figure 10 : Simulation de la VSM de l'état future.	72
Figure 11 : la démarche de mise en place du projet.	77

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'industrie des électroménagers joue un rôle crucial dans la vie quotidienne moderne, offrant une vaste gamme de dispositifs conçus pour faciliter les tâches domestiques et améliorer le confort de la maison. Les appareils électroménagers englobent des produits contribuant à optimiser le temps et l'effort consacrés aux travaux ménagers. Cette industrie est caractérisée par une innovation constante, avec des avancées technologiques visant à améliorer l'efficacité énergétique, la durabilité et la connectivité intelligente des appareils. Par ailleurs, les attentes des consommateurs en matière de durabilité et de l'efficacité stimulent les fabricants à développer des produits de qualité.

Dans ce cadre, le Lean manufacturing et la méthode agile Scrum se présentent comme deux approches complémentaires susceptibles d'apporter des améliorations significatives en termes de qualité et de compétitivité. Le Lean manufacturing vise à éliminer les gaspillages et à optimiser les processus pour produire de manière plus efficace et flexible. Ses fondements incluent la réduction des stocks, l'amélioration continue (kaizen), la standardisation des processus, et l'engagement des employés à tous les niveaux de l'organisation.

Parallèlement, la méthode agile Scrum, initialement développée pour la gestion de projets logiciels, a démontré son efficacité dans divers secteurs en favorisant l'adaptabilité, la collaboration et la livraison rapide de produits. Les bases de Lean Manufacturing, tels que l'élimination des gaspillages et la production Just-In-Time, trouvent une synergie naturelle avec les itérations rapides et la livraison continue de Scrum. Venugopal et Saleesha (2019) démontrent que la combinaison de ces approches peut renforcer la durabilité et la réactivité des systèmes de fabrication.

La synergie entre Lean manufacturing et Scrum offre une approche innovante pour répondre aux défis contemporains de l'industrie. Nacih (2023) met en évidence la flexibilité de Scrum pour intégrer divers outils et pratiques, rendant l'approche hybride adaptée à une multitude de contextes, y compris le développement de produits physiques.

L'objectif de l'étude

Ce mémoire explore cette combinaison à travers l'étude de cas de Samha Home Appliance -SPA-, connue sous le nom de Brandt Algérie, une entreprise leader dans le secteur des appareils électroménagers en Algérie. L'objectif fondamental de cette recherche est

d'apporter une contribution significative à la compréhension et à la mise en œuvre de ces deux méthodologies en fournissant des insights pratiques et des suggestions concrètes. En étudiant de près comment ces approches sont mises en pratique au sein de Samha Home Appliance -SPA-, cette étude vise à identifier les meilleures pratiques et les défis rencontrés lors de leur intégration. Ces résultats peuvent ensuite être développés par d'autres chercheurs pour servir de guide pour d'autres entreprises cherchant à améliorer leurs processus de gestion et à optimiser leur performance opérationnelle.

Les Questions de recherche

Nous avons été menés à formuler la question de recherche suivante :

«Comment l'intégration de lean manufacturing et la méthode agile Scrum peut contribuer à une amélioration au niveau opérationnel?»

A partir de cette question, nous avons tirés les sous-questions suivantes pour explorer les moyens de mettre en place et utiliser efficacement les outils du lean et les pratiques agile

Quels sont les outils d'amélioration continue à mettre en place?

Quels sont les différentes sources de gaspillages au sein de l'entreprise Samha home appliance ?

Quels sont les étapes de mise en place de lean manufacturing dans un cadre agile Scrum?

Méthode

La méthode de recherche adoptée pour cette étude est principalement qualitative, intégrant la recherche-action. Cette approche a été choisie pour permettre une compréhension approfondie des dynamiques internes et des pratiques au sein de l'entreprise Samha home appliance. La méthodologie inclut une revue de la littérature pour identifier les cadres théoriques et les pratiques existantes, complétée par une analyse documentaire, des observations et des entretiens semi-directifs approfondis avec les employés. Ces entretiens visent à recueillir des données empiriques pour la mise en place de lean manufacturing. L'analyse documentaire et l'observation sur le terrain permettent de comprendre le contexte organisationnel et les processus opérationnels, fournissant une base solide pour la mise en œuvre des outils. Enfin, les données collectées sont analysées afin d'identifier les pratiques de la méthode agile Scrum associées à l'implémentation de lean manufacturing .

Pertinence de l'étude

Cette recherche présente l'intérêt de combiner la méthode de l'Agile Scrum avec les principes du lean manufacturing pour créer un environnement plus réactif et efficient, favorisant l'amélioration continue et l'alignement des processus de production sur les besoins du marché. inclure la volonté de l'entreprise de rester compétitive sur un marché en évolution rapide, de répondre plus efficacement aux demandes changeantes des consommateurs, d'améliorer la collaboration entre les équipes de production. Théoriquement, la recherche apporte une contribution supplémentaire à la littérature existante sur le Lean Manufacturing et l'agile Scrum en offrant des perspectives spécifiques à l'industrie des appareils électroménagers.

Plan de document

Nous débuterons notre travail par une introduction générale qui définira le contexte, l'intérêt et les objectifs du thème abordé. Après nous allons divisé notre étude sur trois chapitre. Le premier chapitre de ce mémoire est composé de deux section .la première est consacré à une revue de la littérature existante sur le Lean manufacturing et la méthode agile Scrum. elle présente les théories sous-jacentes et les principales recherches ayant traité de l'application de ces méthodologies dans différents contextes industriels.la deuxième porte sur le cadre conceptuel qui définit les fondements théoriques de cette recherche, en mettant l'accent sur les principes et les outils utilisés. Le deuxième chapitre détaille le cadre méthodologique de notre recherche, décrivant les méthodes et les outils de collecte des données utilisées pour évaluer l'intégration du Lean et de Scrum chez Samha Home Appliance. Nous avons adopté une approche qualitative en particulièrement la recherche action, en utilisant comme méthode de collecte de données les entretiens, les observations et l'analyse documentaire, tandis que la seconde présentera le contexte dans lequel cette recherche est menée. Le troisième chapitre présente les résultats de notre étude de cas. Il expose les anomalies observées en termes de réduction des gaspillages, Nous analysons également les défis rencontrés lors de la mise en œuvre de ces méthodologies, notamment en matière de gestion du changement et de formation des employés.

CHAPITRE I: CADRE THÉORIQUE

Dans ce chapitre, nous abordons les fondements théoriques et les concepts clés qui soutiennent notre recherche. Cette introduction prépare le terrain pour une exploration approfondie de la littérature existante et de la formulation du cadre conceptuel. La première section, la revue de littérature, examine les travaux antérieurs et identifie les lacunes dans les connaissances actuelles . La seconde section, le cadre conceptuel, définit les concepts principaux et établit les relations entre eux.

Section 01: Revue de littérature

Cette section explore les principales recherches et théories sur l'approche agile Scrum et le Lean manufacturing , en mettant en lumière leurs applications dans divers contextes organisationnels.

1. L'approche Agile

l'agilité présente de nombreux avantages en termes de qualité, de satisfaction client, de réduction des coûts et de facilité d'adaptation au changement, Himer (2019). Dong et al. (2022) ajoutent que les équipes peuvent réduire les risques, raccourcir les délais de livraison et être plus productives. L'un des avantages agiles les plus importants, selon Eilers et al. (2022) est l'apprentissage continu.

Afin de traiter nos problèmes de recherche, nous avons eu recours à plusieurs revues qui ont été classées par ordre chronologique descendant

* Pour que la méthodologie agile fonctionne, elle doit imprégner tous les niveaux hiérarchiques qui la composent. Cela doit découler de l'intérieur de chaque employé .L'article «*Agile methodologies and emotional intelligence: An innovative approach to team management*» publié par Aránega et al. en 2023 explore l'intégration des méthodologies agiles et de l'intelligence émotionnelle dans la gestion d'équipes .Un questionnaire composé de 32 variables a été conçu pour mesurer huit compétences émotionnelles, afin de connaître le niveau de réussite acquis par l'employé, avant et après le programme, À travers un programme de dix sessions utilisant la méthode Kanban, les compétences émotionnelles des employés ont été développées.

* En 2014, Marie micelle levesque dans ça thèse intitulé «*L'approche agile au-delà du développement logiciel: une étude descriptive des pratiques émergentes*» a utilisé une méthode qualitative pour but d' acquérir des connaissances quant à l'application de

l'approche agile hors des projets de développement logiciel et ce, grâce à la description d'expériences vécues par des organisations québécoises ayant implanté l'agilité. Dans cette étude, malgré que la grille d'évaluation des propositions créée dans le cadre de cette étude ait permis de discriminer davantage les énoncés de la Déclaration, il est tout de même suggéré de rendre le modèle plus spécifique en élaborant sur chacun des énoncés et en testant le modèle sur davantage de projets agiles hors développement logiciel.

1.1 L'agile Scrum

Scrum est l'un des « Agile Frameworks » et ses fondements sont décrits dans le Manifeste pour le développement de logiciels agiles. Il est essentiel de noter que même si Scrum est à présent utilisé principalement dans l'industrie du développement de logiciels, il a été originellement conçu pour NPD au bout des années 1980 et non particulièrement pour le développement de logiciels (Cano et al., 2021).

* L'article de Muhamad Yusnorizam Ma'arif et al. publié en 2018, ont mené trois études de cas en tant qu'activités de recherche portant sur les défis de l'adoption de l'Agile Scrum dans les domaines de l'ERP, de l'EA et des ICTSS. Les données ont été recueillies en utilisant une méthode de recherche qualitative avec cela ils atteignent que L'adaptation de l'approche Agile Scrum dans la mise en œuvre d'ERP est appropriée et gérable. Scrum est une excellente méthodologie Agile pour lancer des produits logiciels de manière précise, correcte et rapide. Il confère à tous les membres de l'équipe de nouvelles responsabilités en matière de gestion. Le processus de gestion de projet est visible et contrôlable. La capacité à fusionner les processus d'EA et de Scrum conduira au succès du développement d'EA en adaptant l'approche Agile Scrum.

* Par des entretiens préliminaires, l'observation participante et les entretiens post observations, Jourdenais-Lemaire a effectué une étude publiée en 2020 sur L'utilisation des méthodes agiles comme méthode de gestion de projet en communication stratégique. Il a trouvé que la méthode agile Scrum peut être utilisée comme méthode de gestion de projet au sein d'une équipe en communication, seulement si elle est implantée de façon hybride. Également, la méthode Scrum peut être implantée uniquement dans un projet complexe et

dans une équipe ayant reçu une formation préalable .

‡ Dans le contexte de l'Algérie , Lalmi Abdallah dans sa thèse finale en 2021« *Le management de la qualité vers l'hybridation des méthodes en cascade et les méthodes agile*» et par une méthode mixte. Il a utilisé les pratiques Agiles et Lean pour assurer une meilleure satisfaction du client et éliminer le gaspillage et augmenter la probabilité de succès des projets de construction. Cette recherche a analysé en profondeur la littérature disponible dans différentes approches (traditionnelle, lean et agile) afin de comprendre les différentes pratiques qui peuvent être utilisées dans les projets de construction, ainsi que leurs forces et leurs limites. La principale contribution à la pratique est la méthodologie hybride conceptuelle elle-même, qui repose sur l'interaction des pratiques des approches précédentes.

‡ La mise en œuvre de l'Agile NPD pour des produits non logiciels nécessite un modèle plus spécifique. Cano et al. (2021) se concentrent sur une approche principalement axée sur les retours des clients. Ces retours sur la validité du MVP mènent à un processus d'apprentissage éprouvé qui peut satisfaire les exigences des clients, même si elles ne sont pas initialement prévues. En utilisant des méthodes qualitatives, ils ont emprunté des concepts à d'autres méthodes et les ont combinés avec les principes Scrum pour proposer un nouveau cadre adapté au développement de produits physiques. Cette proposition consiste en un cycle purement agile avec d'autres outils intégrés. Ils ont incorporé le concept de MVP dans la proposition SBNPD (Scrum-Based New Product Development).

‡ Michal Hron et Nikolaus Obwegeser ont publié une étude intitulée «*Comment et pourquoi Scrum est adopté dans la pratique*» en janvier 2022, qui visait à combler les lacunes de la recherche en synthétisant les recherches existantes sur les modifications proposées à Scrum. En utilisant une approche qualitative, les auteurs expliquent neuf objectifs courants de modification du changement (atteindre de hautes performances, contextes non standard... etc.) qui correspondent à sept stratégies générales de modification (conseils de méthode, nouvelles procédures ou artefacts...etc). Grâce à une analyse

approfondie de la littérature, ils ont mis en évidence les lacunes de la recherche et identifié des domaines prometteurs pour de futures recherches. Ils ont constaté que Scrum est utilisé dans de nombreux contextes mais il manque un aperçu de ses adaptations.

* L'article de Said NACIH (2023) complète des recherches antérieures dans la littérature en soulignant les nombreux avantages de l'adoption du cadre Scrum dans le développement de produits physiques, y compris des équipements industriels, et permet de mieux comprendre pourquoi Scrum est considéré comme le meilleur pour les entités Approche Agile du produit. Une caractéristique clé de Scrum est sa capacité à intégrer diverses méthodologies, même les linéaires classique. De plus, Scrum offre la flexibilité nécessaire pour ajouter d'autres outils et pratiques dans sa structure, permettant aux équipes d'adapter l'approche à leurs besoins spécifiques. Cet article n'inclut pas d'études de cas réelles. Cependant, cette étude donne un aperçu approfondi de l'application du framework Scrum et souligne son importance dans le développement de produits physiques, sur la base de références pertinentes d'experts dans le secteur et de leurs études de cas et enquêtes menées dans différentes entreprises.

2. Lean manufacturing

Il a été prouvé que la production lean est le meilleur système de fabrication du 21^e siècle (Venugopal et Saleesha, 2019). Les deux dernières décennies ont été marquées par une explosion de recherches dans le domaine de l'amélioration de la fabrication, telles que la production lean, la gestion de la qualité totale, la maintenance productive totale et leurs applications dans les entreprises de fabrication automobiles, électroniques et plastiques.

* En Malaisie, l'article « *Development of framework for lean manufacturing implementation in SMEs* » élaboré par Rose et al. (2010), a mené un examen des pratiques lean et de leur mise en œuvre en fonction des forces et des faiblesses des PME. L'objectif de cet article est de présenter un cadre conceptuel pour la mise en œuvre du lean dans les PME. Ce cadre comprend l'engagement de la direction, les pratiques lean, le soutien

externe et l'évaluation des processus. Les études montrent que des pratiques lean telles que le 5S, le contrôle qualité, l'affichage visuel et la standardisation sont peu coûteuses et réalisables à mettre en œuvre, à condition de bénéficier d'un fort soutien de la direction.

* L'échec dans la gestion du processus de mise en œuvre du Lean est souvent dû à un mauvais état d'esprit et à une compréhension inadéquate du concept Lean lui-même. Pour ce-là Sherif Mostafa et *al.* dans leurs article «*A framework for lean manufacturing implementation*» publié en 2013, ont tenté de proposer un cadre pour surmonter certaines des limites. Le cadre proposé est construit comme un cadre basé sur un projet avec quatre phases de mise en œuvre détaillées. Des pratiques et outils de décision adaptés sont proposés et attribués à chaque phase. Cependant, le cadre proposé était au stade conceptuel. Il nécessite une mise en œuvre plus poussée pour être validé.

* Pour introduire les principes Lean ajustés, considérés comme appropriés pour améliorer l'agilité des projets (flexibilité et adaptabilité) et de tester si ces changements ont pour conséquence une amélioration des performances de l'équipe de projet. Dans leur étude de cas, Nela Cvetković et ses collègues exposent comment les principes de fabrication Lean Kanban ont été appliqués à la méthodologie Agile de développement logiciel en 2017. L'analyse qualitative révèle que l'intégration de principes Lean Kanban adaptés aux besoins du projet et de l'équipe a entraîné une amélioration du processus de développement. Le taux de défaut a considérablement diminué tandis que la vitesse a augmenté, principalement grâce aux méthodes Lean qui ont permis une estimation plus réaliste de l'effort et un flux de travail optimisé. En outre, l'équipe a déclaré que les outils de gestion visuelle améliorés ont simplifié la communication et rendu la communication plus transparente, ce qui a permis une résolution de problèmes et une gestion des tâches plus efficaces et rapides.

* Avec la concurrence mondiale, de plus en plus d'organisations se tournent vers la Fabrication Lean et les outils lean pour les aider à atteindre leurs objectifs. En 2017, Iuga et Rosca ont fait une analyse et comparaison entre les méthodes de résolution de

problèmes recommandées par le Système de Production Toyota, et à proposer leur application appropriée sur le terrain, disant que *«La méthode de résolution des problèmes peut être évaluée de différentes manières en tant qu'ensemble d'outils ou de leurs applications combinées avec la culture d'organisation connaissance. En fait, c'est tout sur l'efficacité, pas par des solutions complexes, mais par l'élimination des déchets et par la sélection de la méthode la plus efficace pour résoudre les problèmes organisationnels. De plus, pour une base plus solide de la méthode, il est nécessaire d'aborder une discussion et une analyse appropriées des critères et des scores»*.

* De leur côté, Elena Ganebnykh et al. abordent dans leur étude en 2019 la possibilité d'intégrer les approches traditionnellement opposées de l'Agile et du Kanban dans la gestion des grandes entreprises de fabrication. L'objectif de cette recherche est de développer un nouvel algorithme pour la mise en œuvre de la production Lean via la formation de petits groupes de travail qui fonctionnent selon la méthodologie Scrum. Les auteurs ont classé les approches célèbres de mise en œuvre de la production Lean, identifié des schémas généraux et proposé une nouvelle approche intégrée. L'algorithme développé aide à lancer la production Lean dans une grande entreprise de la manière la plus efficace, à impliquer rapidement le personnel dans le processus de changement et à identifier les leaders du changement. Les cadres Agiles en lean management soutiennent l'obtention d'un résultat spécifique en peu de temps et permettent des ajustements rapides aux plans prévus.

* Le lean manufacturing, le Just-In-Time et le système Kanban du Toyota Production System (TPS) sont des concepts clés de l'efficacité et de l'optimisation des processus de production. ARKAR HTUN et al. en 2019 ont présenté une étude de cas sur le système de fabrication Lean du , ainsi que les outils spécifiques de la fabrication juste à temps et des systèmes Kanban. Ils ont trouvé que le processus Just-In-Time nécessite l'utilisation du système Kanban, car il favorise une production en fonction de la demande réelle, ce qui permet de réduire les gaspillages et d'améliorer la flexibilité de la production. Le JIT (Just-In-Time) est une approche de gestion japonaise qui vise à diminuer les dépenses en évitant les gaspillages et en produisant uniquement ce qui est requis, au moment opportun. Ces

méthodes, comme expliquées dans le système de production Toyota, offrent aux entreprises la possibilité d'accroître leur compétitivité en proposant une qualité améliorée, une livraison à temps et des coûts réduits.

* Bekkal Brikci et Boukli Hacene (2022) ont mené une étude sur la capacité de la culture lean à générer des profits en se concentrant sur l'ensemble des opérations commerciales, des plus simples aux plus complexes dans un article intitulé «*Le Lean management au service de la performance et de la croissance des entreprises industrielles et de service*» . Leur objectif était de mettre en avant le rôle crucial du Lean en tant que facteur de succès pour les entreprises et sa contribution à la performance et à la croissance de l'entreprise. En s'appuyant sur des recherches antérieures portant sur les principes de gestion Lean et leurs différences par rapport aux méthodes de gestion traditionnelles, les auteurs ont conclu que les concepts du Lean peuvent être appliqués par tout individu, équipe ou entreprise cherchant à réduire les coûts. Ils ont souligné l'importance d'appliquer les principes Lean à diverses entités cherchant à réduire les coûts, comme les individus, les équipes ou les entreprises impliquées dans le cycle de marketing des produits, la mesure régulière des progrès et la rétroaction des utilisateurs.

* Les stratégies d'excellence opérationnelle telles que Lean et Agile peuvent être appliquées dans les industries qui ajoutent de la valeur au produit en éliminant les déchets et en réagissant rapidement aux changements dynamiques de la demande. Venugopal et Saleeshya dans leur article publié en 2019 présentent un cadre qui construit et évalue la durabilité du système de fabrication en combinant des concepts lean et agiles. Les méthodologies de processus de hiérarchie analytique et les méthodes de réseau analytiques sont identifiées comme appropriées pour analyser le modèle. Le modèle est validé dans une industrie pharmaceutique pour identifier les facteurs les plus importants de la fabrication lean et agile qui construisent et permettent les dimensions de durabilité. Les résultats montrent que l'industrie se concentre davantage sur les aspects économiques de la durabilité, suivis par les dimensions sociales, environnementales, éthiques et technologiques du développement durable dans le cas d'une perspective lean.

Pour élaborer la revue de littérature de notre recherche, nous nous sommes particulièrement intéressés aux études portant sur le Lean manufacturing et autour de ce concept, et la méthode agile et particulièrement l'un de ces cadre 'Scrum' dans différents domaines.

Après avoir examiné les recherches disponibles, il est clair que le concept de Lean manufacturing a démontré une efficacité et une rentabilité remarquables dans une variété de contextes et d'entreprises. Cette méthode a prouvé son efficacité dans de nombreux contextes.

En outre, la méthode Agile Scrum permet une grande flexibilité et une adaptation rapide aux changements. C'est un outil puissant qui améliore l'efficacité et la qualité des projets de développement, tout en favorisant l'adaptabilité, la collaboration et la communication transparente et régulière entre tous les membres de l'équipe, ce qui permet une meilleure prise de décision.

L'intégration des outils Lean dans le cadre de la méthode Agile Scrum représente une approche innovante et prometteuse pour améliorer l'efficacité et la flexibilité des projets. Cette recherche se base sur une revue de littérature approfondie qui montre que les deux méthodologies, bien que traditionnellement appliquées dans des contextes différents, partagent des principes communs tels que l'optimisation des processus, l'amélioration continue et la focalisation sur la valeur ajoutée pour le client.

Compatibilité des Principes Lean et Agile:

Les principes de Lean Manufacturing, tels que l'élimination des gaspillages et la production Just-In-Time, trouvent une synergie naturelle avec les itérations rapides et la livraison continue de Scrum. Venugopal et Saleeshya (2019) démontrent que la combinaison de ces approches peut renforcer la durabilité et la réactivité des systèmes de fabrication.

Cvetković et al. (2017) ont montré que l'intégration des principes Lean Kanban dans un cadre Agile existant améliore la vitesse et la qualité des livraisons, soulignant la compatibilité des deux méthodologies.

Avantages de l'Approche Hybride:

Lalmi Abdallah (2021) et Ganebnykh et al. (2019) ont exploré les avantages de combiner des méthodologies traditionnelles avec des pratiques agiles et Lean. Ils ont conclu que cette hybridation conduit à une meilleure satisfaction client et à une réduction des gaspillages, tout en augmentant la flexibilité et l'adaptabilité des équipes.

Nacih (2023) met en évidence la flexibilité de Scrum pour intégrer divers outils et pratiques, rendant l'approche hybride adaptée à une multitude de contextes, y compris le développement de produits physiques.

Défis et Opportunités d'Intégration:

Ma'arif et al. (2018) et Hron et Obwegeser (2022) ont identifié des défis spécifiques dans l'adoption de Scrum, notamment dans des contextes larges et diversifiés comme les services partagés ICT. Cependant, ils ont également souligné les opportunités d'adaptation de Scrum pour des projets avec des périmètres clairs et définis, comme les projets ERP.

L'intégration des outils Lean dans Scrum peut rencontrer des résistances organisationnelles et nécessite une formation adéquate et un soutien fort de la direction, comme souligné par Rose et al. (2010) et Mostafa et al. (2013).

Section 02: Cadre conceptuel de l'étude.

Cette section fournit des explications détaillées sur les principaux concepts concernant la recherche, à savoir l'approche agile, la méthode Scrum et le lean manufacturing.

Pendant longtemps, les bases des techniques Agiles ont été présentes. En réalité, les valeurs, les principes et les pratiques Agiles représentent simplement une formalisation du bon sens. L'histoire de la gestion de projet Agile peut être retracée jusqu'aux années 1930, avec l'approche Plan-Do-Check-Act (PDCA) de Walter Shewhart pour améliorer la qualité du projet. Après avoir examiné diverses sources, nous avons constaté que le système de production "Lean" de Toyota a été élaboré dès 1943 (*Laramée, 2012*), et que les livraisons incrémentales et itératives étaient déjà présentes chez la NASA dès les années 1950 (*Slinger et Broderick, 2008*). Ces itérations sont également une composante de l'approche agile dans la méthode Scrum. Agile a été décrite pour la première fois dans le Manifeste Agile en 2001 par un groupe de développeurs qui ont cherché une nouvelle méthode d'écriture de logiciels (*Fowler et Highsmith, 2001*).

1. Lean manufacturing

L'objectif du Lean Manufacturing est d'améliorer l'efficacité et la productivité d'une entreprise en diminuant les dépenses, en améliorant la qualité des produits ou services, et en impliquant activement les employés dans le processus d'amélioration continue. Il est essentiel de se familiariser avec les bases du Lean Manufacturing afin de saisir ses principes et ses techniques.

1.1 La philosophie Lean

Malgré les bases du Lean datant du début du XXe siècle, le mot lui-même, qui se traduit par "Maigre" ou "dégraissé" en anglais, n'a été introduit qu'au cours des années 90. (*Flauder, 2015*) « *Le concept Lean a été introduit par la société Toyota au cours des années 1950. Elle a réalisé une étude de benchmarking du concept de flux de production de Ford,*

et après la compréhension et l'exploitation du concept, elle a pu développer Toyota Production System (TPS) qui est la base de ce qu'on appelle Lean Manufacturing, Lean Entreprise...etc. » Womack et Jones. Selon Womack et Jones, la définition du lean est basée sur cinq étapes: la première consiste à définir la valeur du client, puis à définir le flux de valeur, à le rendre «flux», à établir le pull, et enfin à atteindre l'excellence (*Womack et Jones,2003*).

Du point de vue de Bhasin et Burcher (2006), Le lean est perçu davantage comme une philosophie que comme une stratégie. Il est essentiel que les fournisseurs soient impliqués si une organisation souhaite bénéficier des avantages des pratiques lean. De plus, il est important de considérer la fabrication lean comme un processus d'amélioration constante afin d'obtenir de meilleurs résultats (*Bhasin et Burcher,2006*).

Iuga et Kifor ajoutent que La production lean est une méthode de production qui perçoit la dépense de ressources pour tout autre but que la création de valeur comme un gaspillage et, par conséquent, comme une cible à éliminer. Selon le client, la "valeur" est définie comme le montant que le client serait prêt à déboursier.

Selon la publication de Dhamija et al., les organisations lean sont celles qui utilisent moins de matériel pour produire leur travail, moins d'interventions humaines pour réaliser leur travail, moins de temps pour concevoir et développer leur activité, et moins d'énergie et d'espace. Les organisations Lean mettent l'accent sur les besoins des clients et fabriquent ainsi des produits et services de qualité supérieure de manière efficace et économique. (*Dhamija et al.2011*).

1.2 Les principes de lean manufacturing

Elle est basée sur cinq principes essentiels:

- La valeur. Ce concept tient compte des attentes et des besoins du client en ce qui concerne la perception de la valeur plutôt que le prix.
- Le flux de valeur, cette chaîne est représenté à travers une cartographie des processus la VSM qui donne une vue global sur tous les processus de l'entreprise à partir de la réception de la matière première de chez le fournisseur, jusqu'à la distribution du produit fini au client.

- L'optimisation du flux, a pour objectif de supprimer les obstacles au processus et de favoriser la fluidité du flux.
- Le flux tiré, a pour objectif de produire en fonction de la demande du client en évitant toute surcharge.
- Le cinquième et dernier objectif est d'atteindre la perfection du produit et du processus en réduisant les gaspillages et en créant un flux de valeur exclusivement composé de tâches à valeur ajoutée.(Hohmann,2012).

1.3 Les outils Lean

Les techniques, méthodologies et pratiques appelées outils Lean sont employées afin d'améliorer l'efficacité des processus en diminuant les pertes et en optimisant les opérations. Originaires du système de production Toyota (Toyota Production System), ces outils ont été développés dans le but de générer de la valeur pour le client en réduisant l'utilisation des ressources. La boîte à outils Lean est très riche pour cela nous allons aborder juste les outils qu'on a utiliser au cours de cette recherche .

1.3.1 La VSM

Dans le flux de valeur, VSM débute en identifiant chaque activité au sein d'une "famille" de produits ou de services spécifiques. Ensuite, on représente visuellement l'ensemble du flux de valeur sous la forme d'une carte de l'état actuel. Les différentes formes de déchets et d'activités sans valeur ajoutée sont étudiées dans la carte de l'état actuel, notamment celles qui entraînent une surproduction et entravent le flux continu. Ensuite, on crée une carte de l'avenir afin de mettre en évidence un flux de valeur aspirationnel qui réduit les déchets et augmente la valeur ajoutée. Ensuite, on élabore un plan d'action pour mettre en place le flux de valeur représenté dans l'état future .

Il existe trois types généraux d'activités dans le flux de valeur :

- (1) résolution de problèmes - conception de produit, conception, ingénierie, lancement .
- (2) gestion de l'information - prise de commandes, planification et livraison .
- (3) transformation physique - transformation des matières premières en produit fini
(*Barber et Tietje, 2013*).

1.3.2 La méthode des 5s:

Les 5S sont une approche d'organisation du lieu de travail qui a pour objectif de créer un environnement visuel propre et bien structuré, où les flux sont clairement identifiés, les informations et les objets sont facilement accessibles, les modes opératoires sont visuellement standardisés et les anomalies sont visibles dès le premier regard.

Les 5S contribuent à diminuer les "micro-gaspillages" dans les tâches quotidiennes et à inculquer à tous les opérateurs l'habitude de se conformer à la standardisation et de faire preuve de discipline et de rigueur. En combinant le développement des 5S avec une approche Lean qui commence par le VSM, il sera possible de mettre en place de nouvelles méthodes en impliquant les individus pour atteindre les objectifs d'une transformation progressive Lean (*Bertholey et al. , 2009*)

afin de mettre on oeuvre la démarche des 5s , il y a cinq étape à suivre :(christian homann 2010).

- ✓ **SEIRI - Éliminer - Débarrasser:** Il s'agit d'éliminer tout ce dont on n'a pas besoin, c'est de déterminer ce qui doit être conservé ou jeté.
- ✓ **SEITON – ranger :** Il consiste à positionner quelque chose dans un endroit spécifique pour pouvoir le retrouver dès qu'on en a besoin et ainsi éviter de perdre du temps à le rechercher.
- ✓ **SEISO - nettoyer:** Le SEISO consiste à nettoyer les bureaux, les espaces de travail, ainsi que les ateliers, les machines et l'équipement. C'est lors de ce processus que l'on repère les anomalies et les usures prématurées.
- ✓ **SEIKETSU - standardiser:** La standardisation consiste à établir les règles pour maintenir la propreté et l'organisation du lieu de travail, en utilisant également la gestion visuelle.

Afin de préserver les quatre premiers S, il est nécessaire de les stabiliser et de les préserver. Il est nécessaire de surveiller.

SHITSUKE - suivre et faire progresser: Il est essentiel de faire preuve de rigueur et d'engagement de tous, il est nécessaire de respecter les règles déjà établies et donc d'encourager le personnel à les respecter. Afin que les 5S se transforment en une

habitude.

Figure 1 : Les 5S.



Source: Lehmann 2020: Lean Management, Technical University of Applied Sciences Lübeck

1.3.3 Le Kanban

Le Kanban représente une approche pour organiser et gérer le travail des services professionnels. Il met en œuvre des idées Lean comme la réduction du temps de travail en cours afin d'améliorer les performances. Un système Kanban permet d'équilibrer les tâches à accomplir avec les ressources disponibles pour commencer un nouveau projet (Divakaran, 2011). Pour Mayo-Alvarez et al. «Le but du système Kanban est d'équilibrer l'offre ou la capacité avec la demande pour équilibrer le flux de travail.»

1.3.3.1 Les principes de kanban

Les quatre principes fondamentaux de Kanban ont pour objectif d'introduire des modifications de processus en minimisant la résistance au changement et d'atteindre un rythme de travail durable :

- Débuter par ce que vous accomplissez actuellement.
- Accepter de continuer à progresser grâce à un changement évolutif.
- Se conformer aux procédures en vigueur, aux rôles, aux responsabilités et aux titres de poste en vigueur.
- Favoriser les initiatives de leadership à tous les échelons, de la personne contribuant à la direction (Senapathi et Grogan, 2020).

1.4 Les types de gaspillages chassés par le Lean :

Il est important de comprendre la clarté du terme "gaspillages". Il existe deux catégories de gaspillages : les déchets évidents et les déchets moins évidents. La surproduction, l'attente, le transport, le traitement inapproprié, les stocks excessifs, le mouvement excessif et les défauts se traduisent par des gaspillages évidents. Les gaspillages moins visibles sont le résultat de la diversité (*Gupta et Kumar Jain, 2013*).

Le fondateur du système de production Toyota (TPS), Taichi Ohno, a identifié trois catégories de gaspillages :

Muda (tâche sans valeur ajoutée, mais acceptée) .

Muri (tâche excessive, trop difficile, impossible à accomplir) .

Mura (irrégularités, fluctuations) .

1.4.1 Les sept types de Muda:

Surproduction : La production excessive ou prématurée engendre des dépenses de stockage et de transport inutile.

Temps d'attente : Pendant le fonctionnement d'une machine, lorsque celle-ci est immobilisée ou en raison d'un goulet d'étranglement.

Transports inutile: Il est essentiel de réduire au minimum les transports et les manipulations inutiles sur de longues distances ou entre des points de stockage, car cela entraîne des gaspillages.

Stocks inutile: En utilisant de l'espace et en gérant des stocks de manière coûteuse et chronophage, ils peuvent masquer un déséquilibre dans la production tels que des retards ou des défauts.

Surprocess: Utilisations superflues ou mal réalisées en raison d'outils et de produits mal conçus.

Mouvements inutile: tous les déplacements inutiles des employés et les gestes de travail superflus qui ne contribuent pas directement à la création de valeur.

Erreurs qualité: En produisant des produits non conformes qui requièrent des travaux de rectification ou de traitement de rebut, il est nécessaire de les mettre au rebut ou de les

retirer, ce qui entraîne un gaspillage de temps, de main-d'œuvre et de matière première.(Hamza et Rebib,2021)

1.5 La mise en place du lean manufacturing

Au début des années 1980, il était considéré comme extrêmement difficile de passer d'une production de masse à une production maigre. La qualité du produit n'est pas prise en charge par les travailleurs. Ce n'est que lorsqu'ils ont réalisé que la direction appréciait réellement leurs compétences qu'ils ont répondu. La phrase « Faites-le bien la première fois » incite les employés à ressentir une responsabilité envers les produits (*Gupta et Kumar Jain,2013*). La mise en œuvre d'une démarche Lean nécessite également une adaptation de ces outils ainsi qu'une planification de leur utilisation dans le temps en fonction du contexte. En effet, la démarche doit être organisée sur le long terme afin d'obtenir des résultats rapides, tangibles et durables(*Bekkal Brikci et Boukli Hacene ,2022*).

La mise en œuvre du lean-manufacturing nécessite aussi une participation active de tous les acteurs impliqués. Il est crucial d'encourager l'implication et la responsabilité des membres de l'équipe projet afin de garantir le succès de l'action et de lancer un changement de culture au sein de l'entreprise, basé sur l'idée d'un progrès constant, en adoptant le raisonnement PDCA ou la roue de Deming. Les étapes clés de l'application du lean sont les suivantes :

- Formation des dirigeants et des pilotes de projet à la méthode lean-manufacturing ;
- évaluation des performances des ateliers de production et des fonctions connexes ;
- création d'un plan d'action exhaustif, basé sur des objectifs opérationnels, des indicateurs et un calendrier ;
- mise en œuvre et suivi du plan d'action grâce à l'animation de groupes de progrès et de chantiers pilotes(*Lasnier,2007*).

Toutefois, le prix Shingo (2010) qui récompense les entreprises les plus à la pointe dans la mise en place du Lean met l'accent sur la transformation culturelle permettant d'intégrer les principes de l'excellence opérationnelle aussi bien en interne qu'avec les relations clients et fournisseurs.(*Chanegrih et Creusier ,2015*)

2. L'agile Scrum

2.1 Le terme agile:

le terme agile est adopté dans différents contextes avec des diverses sens(*Nacih,2023*). Selon des sources telles que le dictionnaire Oxford ou Cambridge, l'adjectif « agile » est souvent associé à la capacité de se déplacer rapidement, avec légèreté et facilité. « L'agilité implique la possibilité de réagir rapidement, en se mettant en amont dans une position proactive, de manière à saisir le changement comme une opportunité»(*Moussaoui et Moussaoui ,2018*).Une caractéristique du développement Agile de produits est que le client peut surveiller attentivement l'évolution de son produit et contribuer à orienter les résultats en fonction de ses besoins (dans une certaine mesure).(*Nacih,2023*).

2.2 Le manifeste agile

Le Manifeste Agile a eu un impact significatif sur la façon dont le développement logiciel est mené, encourageant les équipes à être plus flexibles, collaboratives et orientées vers la satisfaction client. Ce manifeste met en avant quatre valeurs fondamentaux :

1. Individus et interactions plus que les processus et les outils
- 2.Des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive
3. Collaboration avec les clients au-delà de la négociation de contrats
4. L'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan(*Peek,2023*)

Ces valeurs sont soutenues par douze principes qui détaillent les pratiques et les attitudes que les équipes de développement Agile devraient adopter pour réussir. «

- Notre plus haute priorité est de satisfaire le client par la livraison rapide et continue de logiciels précieux.
- Accueillir les exigences changeantes, même tardives dans le développement. Les processus agiles exploitent le changement pour l'avantage concurrentiel du client.
- Fournir le logiciel de travail fréquemment, de quelques semaines à quelques mois, avec une préférence pour la plus courte échelle de temps.

- Les gens d'affaires et les développeurs travaillent ensemble tous les jours tout au long du projet.
- Construire des projets autour d'individus motivés, leur donner l'environnement et le soutien dont ils ont besoin et leur faire confiance pour faire le travail.
- La méthode la plus efficace et efficace de transmission d'informations avec et au sein d'une équipe de développement est la conversation face-à-face.
- Le logiciel de travail est la première mesure du progrès.
- Les processus agiles favorisent le développement durable. Les sponsors, les développeurs et les utilisateurs devraient pouvoir maintenir un rythme constant indéfiniment.
- L'attention constante à l'excellence technique et le bon design améliore l'agilité.
- La simplicité – l'art de maximiser la quantité de travail non effectuée – est essentielle.
- Les meilleures architectures, exigences et conceptions émergent des équipes auto-organisées.

À intervalles réguliers, l'équipe réfléchit à la façon de devenir plus efficace, puis ajuste et ajuste son comportement en conséquence». (Fowler et Highsmith, 2001)

2.3 La méthode Scrum

La méthode Scrum a été initialement proposée par Jeff Sutherland et Ken Schwaber lors d'une conférence en 1995 (Nacih, 2023), elle a ensuite été affinée et codifiée dans le Scrum Guide en 2010 (Aubry, 2018). « un cadre de gestion de projet structuré qui favorise la collaboration » (Nacih, 2023). L'article (*A Scrum-based framework for new product development in the non-software industry*) a défini Scrum comme un cadre de développement itératif et incrémentiel (Cano et al., 2021), qui aide les personnes, les équipes et les organisations à générer de la valeur grâce à des solutions adaptatives pour des problèmes complexes. (Schwaber et Sutherland, 2020) selon Sean Peek, 2023 Le Scrum est une forme de technologie agile qui implique des réunions, des rôles et des outils afin d'aider les équipes impliquées dans des projets complexes à travailler ensemble et à mieux organiser et manager leur charge de travail.

2.3.1 Bénéficiaires de Scrum

Alors que Scrum peut être utile pour une grande variété d'entreprises et de projets, voici les bénéficiaires les plus probables:

- **Projets complexes** : L'approche Scrum est parfaite pour les projets où les équipes doivent résoudre un blocage. Scrum divise chaque processus en petits morceaux qui peuvent simplifier la réalisation d'un projet complexe.
- **Sociétés qui valorisent les résultats** : Scrum présente également des avantages pour les entreprises qui privilégieront les résultats plutôt que les avancées documentées du processus. Cela s'explique par le fait que Scrum met l'accent sur l'efficacité et l'innovation afin d'obtenir des résultats, plutôt que sur un processus strict et exhaustif.
- **Les entreprises qui s'occupent du client** : Scrum peut être bénéfique pour les entreprises qui s'occupent du client, car il permet de concevoir des produits en fonction des préférences et des spécifications des clients. La capacité de Scrum à s'adapter au changement en fait la clé pour satisfaire les exigences des clients.(Peek,2023)

2.3.2 Les avantages de Scrum

Le plus grand avantage de la méthodologie agile Scrum est sa flexibilité. Avec le modèle basé sur le sprint, l'équipe de Scrum reçoit généralement des commentaires des parties prenantes après chaque sprint. S'il y a des problèmes ou des changements, l'équipe de Scrum peut facilement et rapidement ajuster les objectifs de produit pendant les prochains sprints pour fournir des itérations plus précieuses. De cette façon, les parties prenantes sont plus satisfaites car elles obtiennent exactement ce qu'elles veulent après avoir été impliquées à chaque étape du chemin.(Peek,2023)

Voici quelques-uns des avantages collectifs de la méthodologie agile Scrum :

- Créativité et innovation .
- Réduction des dépenses .
- Mettre en place une réponse plus rapide aux changements .
- Mieux communiquer .
- Lancer les produits plus rapidement .

- Réduire les plaintes des clients.
- Une plus grande valeur offerte au client.
- Des équipes plus efficaces qui évoluent au sein d'un même environnement de travail.
- Un cadre de travail favorisant la créativité et la productivité.
- Une adaptation rapide au changement tout au long du processus.
- Un client engagé qui permet d'obtenir des retours et de réfléchir à la maximisation de la valeur des différents livrables. (Nacih,2023)(Levesque,2014)

2.3.3 La Théorie de Scrum

L'approche itérative et incrémentale de Scrum permet d'améliorer la prédictibilité et le contrôle des risques. Les groupes de personnes impliqués dans Scrum possèdent collectivement toutes les compétences et l'expertise nécessaires pour effectuer le travail et partager ou acquérir de telles compétences en fonction des besoins.

Le Sprint est un événement conteneur qui regroupe quatre événements formels pour l'inspection et l'adaptation, selon Scrum. Ces événements sont efficaces car ils appliquent les principes fondamentaux de Scrum tels que la transparence, l'inspection et l'adaptation.

➤ **Transparence**

Le processus et les tâches émergentes doivent être rendus visibles tant pour les exécutants que pour les destinataires du travail. Dans le cadre de Scrum, les décisions cruciales reposent sur l'état perçu de ses trois artefacts formels.

➤ **Inspection**

Afin de faciliter l'inspection, Scrum propose une cadence structurée par ses cinq événements. L'inspection permet l'adaptation, et une inspection sans adaptation est considérée comme inefficace. Les événements Scrum sont conçus pour inciter au changement.

➤ **Adaptation**

Si certains aspects d'un processus dévient des limites acceptables ou si le produit résultant est inadéquat, il est nécessaire d'adapter le processus appliqué ou les éléments produits. Cette adaptation doit être réalisée dans les plus brefs délais afin de minimiser tout écart supplémentaire. (Schwaber et Sutherland,2020)

2.3.4 Événements Scrum

Les événements sont spécifiquement conçus pour assurer la transparence nécessaire. Ne pas organiser ces événements conformément à leur prescription représente une occasion manquée d'inspection et d'adaptation. Dans Scrum, les événements sont utilisés pour créer une régularité, réduisant ainsi le besoin de réunions supplémentaires non définies par Scrum. Idéalement, tous les événements doivent se tenir à la même heure et au même endroit afin de diminuer la complexité.

➤ **Sprint**

Les Sprints constituent le noyau central de la méthodologie Scrum, servant de cadre où les concepts sont transformés en résultats concrets et précieux. Ces événements se déroulent sur une période fixe, généralement d'un mois ou moins, afin de maintenir une cohérence opérationnelle. Un nouveau Sprint débute immédiatement après la conclusion du précédent. L'ensemble des activités nécessaires pour atteindre l'Objectif de Produit, telles que la planification du Sprint (Sprint Planning), les réunions quotidiennes (Daily Scrums), la revue de Sprint (Sprint Review) et la rétrospective de Sprint (Sprint Retrospective), se déroule au sein de ces Sprints.

Durant un Sprint, les règles suivantes s'appliquent :

Aucun changement n'est autorisé si celui-ci peut compromettre l'Objectif de Sprint.

Les standards de qualité doivent être strictement maintenus.

Le Product Backlog peut être affiné si nécessaire.

Le périmètre des tâches peut être clarifié et réévalué en collaboration avec le Product Owner en fonction des apprentissages effectués.

Les Sprints assurent une prédictibilité grâce à des cycles réguliers d'inspection et d'adaptation, au minimum une fois par mois. Un horizon de Sprint trop long peut rendre l'Objectif de Sprint obsolète, augmenter la complexité et, par conséquent, les risques associés. En revanche, des Sprints plus courts favorisent un cycle d'apprentissage rapide, réduisant ainsi les risques financiers et en termes d'effort. Chaque Sprint peut être considéré comme un projet de courte durée.

Enfin, un Sprint peut être annulé si l'Objectif de Sprint devient caduc. Cette décision relève exclusivement de la prérogative du Product Owner. (Schwaber et Sutherland, 2020)

➤ **Sprint Planning**

Le Sprint Planning initie le Sprint en présentant le travail à accomplir pendant cette période.

Le plan résultant est élaboré par la collaboration de toute l'équipe Scrum.

Le Product Owner s'assure que les participants sont prêts à discuter des éléments prioritaires du Product Backlog et de la manière dont ces éléments contribuent à l'Objectif de Produit. La Scrum Team peut également inviter d'autres personnes à participer au Sprint Planning pour fournir des conseils.

Le Sprint Planning couvre les thèmes suivants :

Pourquoi ce Sprint est-il important ?

Que peut-on accomplir durant ce Sprint ?

Comment le travail sélectionné sera-t-il réalisé ?

L'objectif de Sprint, les éléments du Product Backlog choisis pour le Sprint, ainsi que le plan pour les livrer, forment un ensemble appelé le Sprint Backlog. La durée du Sprint Planning est limitée à un maximum de huit heures pour un Sprint d'un mois. Pour des Sprints plus courts, la durée de cet événement est généralement réduite. (Schwaber et Sutherland, 2020)

➤ **Daily Scrum**

L'objectif du Daily Scrum est d'inspecter la progression vers l'Objectif de Sprint et d'ajuster le Sprint Backlog si nécessaire, en révisant les travaux planifiés pour l'avenir.

Le Daily Scrum est un événement de 15 minutes destiné aux développeurs de l'équipe Scrum. Afin de réduire la complexité, il se tient à la même heure et au même endroit chaque jour ouvré du Sprint. Si le Product Owner et/ou le Scrum Master participent activement à la réalisation des éléments du Sprint Backlog, ils y assistent en tant que développeurs.

Les Daily Scrums améliorent la communication, aident à identifier les obstacles, favorisent une prise de décision rapide et, par conséquent, réduisent la nécessité d'autres réunions.

➤ **Sprint Review**

La Sprint Review représente une étape cruciale dans la méthodologie Scrum, visant à évaluer de manière critique les résultats obtenus à la suite du Sprint en cours, ainsi qu'à identifier les ajustements nécessaires pour les itérations futures. Pendant cette séance,

l'équipe Scrum et les parties prenantes examinent en détail les réalisations du Sprint et analysent les éventuels changements survenus dans leur contexte environnemental. En se basant sur ces données, les participants s'engagent dans une collaboration active pour définir les prochaines étapes et prendre des décisions éclairées. De plus, cette revue peut conduire à des ajustements du Product Backlog afin de saisir de nouvelles opportunités émergentes. Il est essentiel de souligner que la Sprint Review ne doit pas être confinée à une simple séance de présentation, mais plutôt être perçue comme une opportunité de travail collaboratif. Par ailleurs, il convient de noter que la Sprint Review est l'avant-dernier événement du Sprint et son timing est généralement limité à un maximum de quatre heures pour un Sprint d'une durée d'un mois, avec une durée ajustée proportionnellement pour les Sprints de durée plus courte. (*Schwaber et Sutherland, 2020*)

➤ **Sprint Retrospective**

L'objectif de la Sprint Retrospective est d'identifier des axes d'amélioration pour optimiser la qualité et l'efficacité du processus Scrum. Lors de cette réunion, l'équipe Scrum examine le déroulement du Sprint précédent, en se concentrant sur les aspects suivants : les individus, les interactions, les processus, les outils et la Definition of Done. Les éléments évalués peuvent varier en fonction du domaine d'activité concerné. Les hypothèses qui ont conduit à des déviations par rapport aux objectifs initiaux sont identifiées et leurs causes sont analysées. L'équipe Scrum discute des aspects positifs du Sprint, des problèmes rencontrés et des solutions mises en œuvre, ou non, pour résoudre ces problèmes.

La Sprint Retrospective marque la fin du Sprint et est limitée à une durée maximale de trois heures pour un Sprint d'un mois. Pour les Sprints de durée inférieure, cette réunion est généralement proportionnellement plus courte.

2.3.5 Les Artefacts de Scrum

Les artefacts de Scrum représentent du travail ou de la valeur et sont conçus pour maximiser la transparence des informations clés. Ainsi, tous les inspecteurs disposent de la même base pour l'adaptation. Chaque artefact comprend un engagement qui fournit les informations nécessaires à la transparence et au focus, permettant de mesurer la progression :

Pour le Product Backlog, c'est l'Objectif de Produit.

Pour le Sprint Backlog, c'est l'Objectif de Sprint.

Pour l'Incrément, c'est la Definition of Done (définition de Fini).

Ces engagements existent pour renforcer l'empirisme et les valeurs Scrum au sein de l'équipe Scrum et de ses parties prenantes.

➤ **Product Backlog**

Le Product Backlog est une liste ordonnée et dynamique des éléments nécessaires à l'amélioration du produit. Il constitue la seule source de travail pour l'équipe Scrum. Les éléments du Product Backlog susceptibles d'être réalisés au cours d'un seul Sprint par l'équipe Scrum sont considérés comme prêts à être abordés lors de la planification du Sprint. Ces éléments atteignent généralement ce niveau de clarté après avoir été affinés. L'affinement du Product Backlog consiste à décomposer et à détailler davantage les éléments du Backlog, les rendant ainsi plus précis et gérables. Cette activité continue vise à ajouter des informations telles qu'une description, une priorité et une estimation de la taille. Les attributs des éléments du Backlog peuvent varier en fonction du domaine d'activité.

➤ **Sprint Backlog**

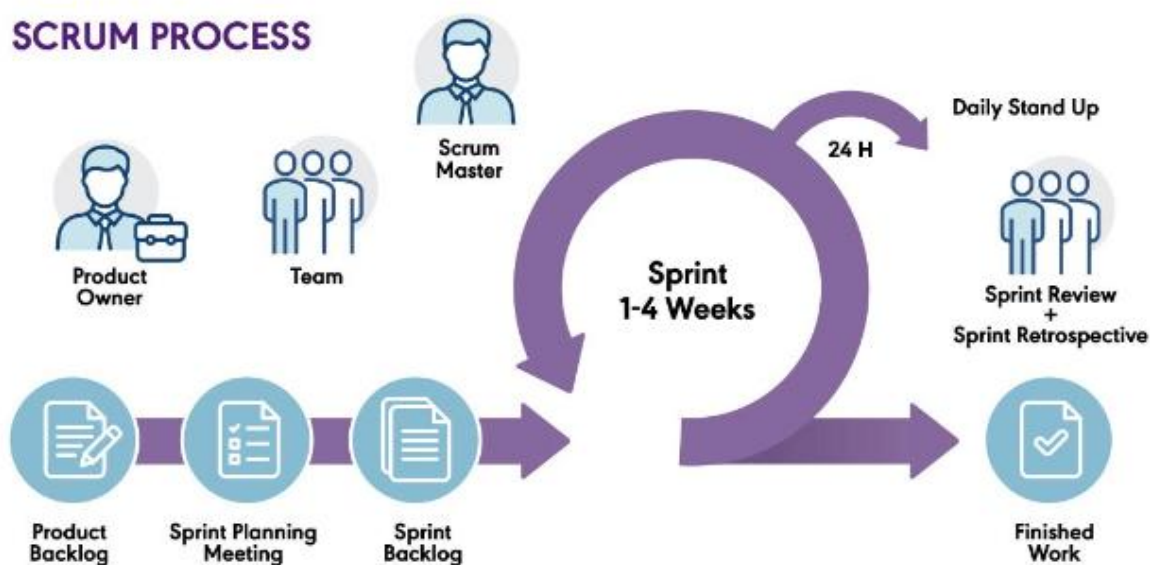
Le Sprint Backlog comprend l'Objectif de Sprint (le « pourquoi »), l'ensemble des éléments du Product Backlog sélectionnés pour le Sprint (le « quoi »), ainsi qu'un plan d'action détaillant la manière de réaliser l'Incrément (le « comment »). Ce plan est élaboré par et pour les développeurs et constitue une représentation claire et actualisée en temps réel du travail que les développeurs prévoient d'accomplir durant le Sprint pour atteindre l'Objectif de Sprint. Par conséquent, le Sprint Backlog est continuellement mis à jour tout au long du Sprint en fonction des nouvelles informations. Il doit être suffisamment détaillé pour permettre aux développeurs de surveiller leur progression pendant le Daily Scrum.

➤ **Increment**

Un Incrément représente une étape concrète vers l'objectif du produit. Chaque Incrément s'intègre aux Incréments précédents et est soumis à une vérification rigoureuse, garantissant ainsi leur interopérabilité. Pour être considéré comme apportant de la valeur, l'Incrément doit être utilisable. Plusieurs Incréments peuvent être créés au cours d'un même Sprint. La somme de ces Incréments est présentée lors de la Sprint Review, illustrant

ainsi l'efficacité de l'approche empirique. Cependant, un Incrément peut être livré aux parties prenantes avant la fin du Sprint. Il est important de noter que la Sprint Review ne doit pas être perçue comme l'unique occasion de délivrer de la valeur.

Figure 2 : Le processus de Scrum.



source: The Agile Journey: A Scrum overview, 2023.

2.3.6 L'équipe Scrum :

Une équipe Scrum est une équipe autonome et auto-organisée composée de professionnels interdisciplinaires qui travaillent ensemble pour réaliser un objectif commun.

Au sein de Scrum, le bon sens règne. On se concentre sur ce qui peut être fait aujourd'hui, en vue de diviser les travaux futurs en éléments gérables. Vous pouvez immédiatement voir à quel point votre méthodologie de développement fonctionne, et lorsque vous constatez des inefficacités dans l'approche, Scrum permet d'agir en conséquence en procédant à des ajustements avec clarté et rapidité (*Schwaber et Sutherland, 2020*).

Toute la Scrum Team est responsable de la création d'un Increment qui ait de la valeur et qui soit utile, à chaque Sprint. Scrum définit trois responsabilités spécifiques au sein de la

Scrum Team : les Developers, le Product Owner et le Scrum Master.(*Schwaber et Sutherland,2020*)

➤ **Developers**

C'est le groupe de personnes qui font le travail pour créer un produit. Le terme de développeur est un terme générique qui se réfère à toute personne ayant une compétence nécessaire pour prendre une idée ou une exigence et la développer en quelque chose de valeur pour le client. Il ne s'agit pas d'une forme abrégée de développeur de logiciels. Quelqu'un qui programme ou écrit du code n'est qu'un exemple d'un type de développeur dans une équipe Scrum. Certaines équipes de Scrum ne font rien en ce qui concerne le logiciel. Ces compétences sont aussi des compétence de développement. Ceux-ci peuvent inclure le test, la conception, l'écriture, la modification, la configuration, le montage, la saisie, et ainsi de suite. Quiconque a un rôle pratique est un développeur.(*Layton et Morrow,2018*)

➤ **Product Owner**

Le Product Owner détient la responsabilité primordiale de l'optimisation de la valeur du produit qui découle des efforts déployés par l'équipe Scrum. Cependant, les approches pour atteindre cet objectif peuvent présenter une variation substantielle selon les spécificités organisationnelles, les caractéristiques des équipes Scrum, ainsi que les traits individuels des acteurs impliqués. Il est crucial de noter que le Product Owner est une entité individuelle, et non un organe collectif tel qu'un comité. En sa qualité de représentant, le Product Owner peut canaliser les exigences de multiples parties prenantes à travers la gestion du Product Backlog. Tout individu ou groupe désirant modifier ce backlog doit entreprendre une démarche de persuasion vis-à-vis du Product Owner.(*Schwaber et Sutherland,2020*).

➤ **Scrum Master**

Le Scrum Master est responsable de la mise en œuvre de Scrum conformément aux directives définies dans le Guide Scrum. Pour ce faire, il doit aider l'équipe et l'organisation à comprendre et à appliquer la théorie et les pratiques de Scrum. Le Scrum Master est également responsable de l'efficacité de l'équipe Scrum, facilitant l'amélioration continue de ses pratiques en respectant le cadre de travail Scrum. En outre, le Scrum

Master agit en tant que leader au service de l'équipe Scrum et de l'ensemble de l'organisation. (*Schwaber et Sutherland, 2020*).

Scrum a besoin d'un Scrum Master pour favoriser un environnement où :

1. Un Product Owner ordonne le travail à faire pour résoudre un problème complexe dans le Product Backlog.

2. La Scrum Team transforme une sélection de ce travail en un Increment de valeur lors d'un Sprint.

3. La Scrum Team et ses parties prenantes inspectent les résultats et s'adaptent pour le prochain Sprint (*Schwaber et Sutherland, 2020*).

▪ Deux rôles supplémentaires doivent être envisagés dans le cadre de l'ensemble de l'équipe produit :

➤ **Parties prenantes (Stakeholders)**

les parties prenantes sont toute personne intéressée par le produit. Les parties prenantes ne sont pas responsables en fin de compte du produit, mais elles apportent leur contribution et sont affectées par le résultat du produit. Le groupe de parties prenantes est diversifié et peut inclure des personnes de différents départements ou même de différentes entreprises. (*Layton et Morrow, 2018*)

➤ **Mentor Scrum (Scrum mentor)**

un mentor Scrum est une personne qui a de l'expérience permettant aux organisations de devenir plus agiles et qui peut partager cette expérience avec une équipe Scrum. Le mentor Scrum peut fournir de précieux commentaires et conseils aux nouvelles équipes et aux équipes qui souhaitent performer à un niveau supérieur. (*Layton et Morrow, 2018*).

2.3.7 La cartographie de valeur

Tout au long du livre *Scrum for dummies*, une discussion des techniques que certains praticiens experts de Scrum appliquent comme extensions de pratiques courantes à Scrum a été menée. Ces techniques complètent, et non remplacent, le cadre Scrum.

Toutes les pratiques courantes incluses et recommandées ont été essayées et testées – toujours en sachant clairement que ces pratiques sont en dehors du cadre Scrum de base et sont suggérées pour être mise en considération par rapport à la situation.

cet agrégat de pratiques communes Scrum et vérifiées appelées «roadmap to value ». se compose de sept étapes : vous voyez ce que vous voulez réaliser et divisez progressivement cette vision en morceaux à travers un cycle efficace qui mène à des résultats réels chaque jour, semaine et mois.

product goal (Objectif du produit) : Le propriétaire du produit identifie le but du produit. L'objectif du produit est l'objectif à long terme de votre produit, comment il soutiendra la stratégie de votre entreprise ou de votre organisation, et qui utilise

Product road map (Carte de route du produit) : L'équipe Scrum (propriétaire du produit, développeurs et maître de Scrum) et les parties prenantes de l'entreprise créent en collaboration une feuille de route pour le produit. La feuille de route produit est une vue de haut niveau des exigences du produit, avec un délai libre pour quand vous allez développer ces besoins. L'identification des exigences de produit, puis la priorisation et l'estimation approximative de l'effort pour ces exigences sont une grande partie de la création de votre feuille de route de produit. En cas d'efforts de développement de produits plus longs, réviser la feuille de route du produit au moins deux fois par an.

In release planning (Dans la planification de la sortie): Le propriétaire du produit crée un plan de sortie avec les parties prenantes et l'équipe Scrum. Le plan de sortie identifie un calendrier de haut niveau pour la sortie d'un produit. Un produit agile a souvent de nombreuses sorties, les caractéristiques de la priorité la plus élevée étant lancées en premier. Créer un plan de sortie au début de chaque sortie.

In sprint planning (Dans la planification du sprint): Le propriétaire du produit, le maître du Scrum et les développeurs planifient les sprints et commencent à créer le produit dans ces sprints. La planification du sprint a lieu au début de chaque sprint, où l'équipe de Scrum détermine l'objectif du Sprint, pourquoi il est important pour le client et ce que l'on peut faire pour atteindre cet objectif. Les développeurs décomposent le travail en tâches spécifiques nécessaires pour réaliser le sprint, qui comprend le backlog du sprint.

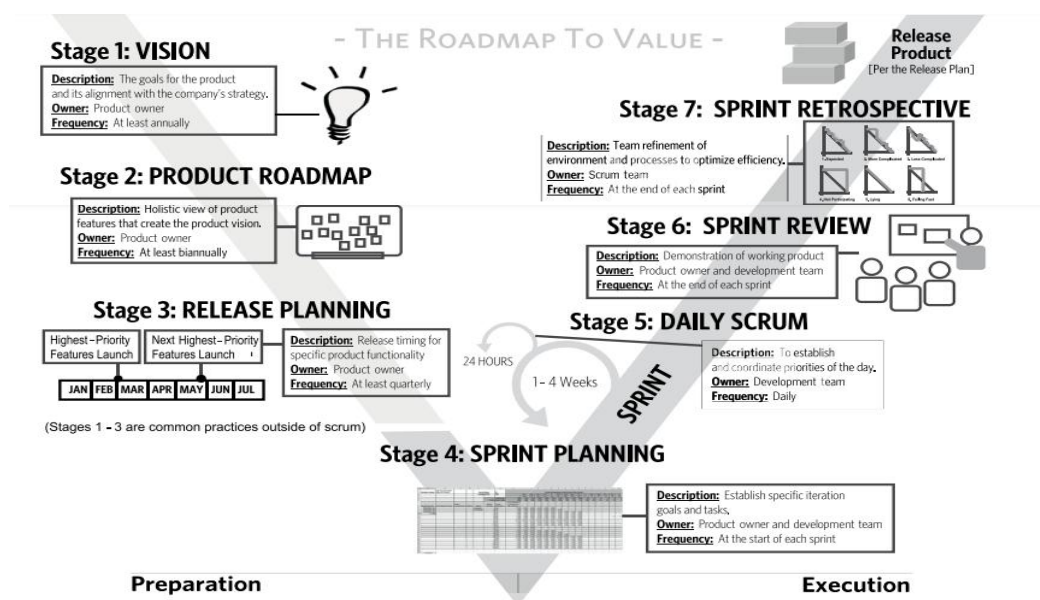
In the daily Scrum (Dans le Scrum quotidien) : Chaque jour, l'équipe de Scrum ne passe pas plus de 15 minutes à inspecter ses progrès vers l'objectif du sprint et à adapter le recul de sprint en fonction des besoins, en ajustant le travail prévu à venir. Les développeurs

peuvent choisir n'importe quelle structure ou techniques qu'ils veulent, tant que leur Scrum quotidien se concentre sur les progrès vers l'objectif de sprint et produit un plan actionnel pour la journée de travail à venir.

In sprint review (Dans l'examen du sprint): À la fin de chaque sprint, l'équipe de Scrum démontre les résultats du sprint ou l'augmentation du produit créé pendant le sprint aux parties prenantes du produit pour leur donner des commentaires. L'examen du sprint est une séance de travail informelle et collaborative visant à vérifier les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs en matière de production et de produits. Sur la base des commentaires des parties prenantes, le propriétaire du produit met à jour la liste des produits.

The sprint retrospective (La rétrospective du sprint) : Il s'agit d'une réunion où l'équipe de Scrum discute de la façon dont le sprint s'est déroulé et des plans d'améliorations pour le prochain sprint. Comme l'examen du sprint, vous avez une rétrospective de sprint à la fin de chaque sprint. (Layton et Morrow, 2018)

Figure 3 : La cartographie de valeur.



Source: Layton et Morrow, 2018 : Scrum for dummies.

2.4 Les différences entre Scrum et agile

Bien que Scrum et agile soient similaires, ils ont quelques différences clés :

- Scrum valorise la rigidité, tandis que l'agile est plus souple.
- Les dirigeants agiles jouent un rôle vital, tandis que Scrum promeut une équipe interfonctionnelle qui est autonome.
- Agile implique des interactions face-à-face entre les membres d'équipe inter-fonctionnels, tandis que Scrum implique les réunions de stand-up quotidiennes.
- Agile est destiné à être simple, tandis que Scrum peut être novateur et expérimental.
- Scrum fournit des projets plus courts et séparés, tandis que agile fournit tout à la fin du processus.(Peek,2023).

Ce chapitre a exploré les principales théories et études empiriques relatives aux méthodes agiles, notamment Scrum, et aux outils Lean. La revue de littérature a mis en lumière ces méthodologies dans divers contextes organisationnels. En parallèle, le cadre conceptuel élaboré fournit une structure claire pour ces pratiques pour l'efficacité opérationnelle et la satisfaction des équipes. Ces fondations théoriques et conceptuelles sont essentielles pour orienter notre recherche et développer des solutions pratiques adaptées aux besoins spécifiques de l'organisation étudiée.

**CHAPITRE II: METHODOLOGIE DE
LA RECHERCHE ET CONTEXTE
ORGANISATIONNEL**

Dans ce chapitre, nous allons présenter le cadre méthodologique qui guidera notre démarche de recherche ainsi que le contexte organisationnel dans lequel cette étude prend place. Cette section est essentielle pour comprendre la méthodologie utilisée dans cette recherche, ainsi que pour saisir les caractéristiques et les particularités de l'organisation étudiée.

En combinant ces deux parties, notre objectif est de donner un cadre global à notre étude, afin de permettre aux lecteurs de mieux appréhender les méthodes que nous avons utilisées pour recueillir et analyser les données, ainsi que les motivations qui nous ont poussés à adopter cette méthodologie

Section 01: Structure méthodologique de l'étude

L'entreprise Samha Home Appliance - SPA - « Brandt Algérie » nous invite à participer à leurs projets de mise en place de lean manufacturing afin d'améliorer le processus de production et de minimiser les problèmes rencontrés, dans le cadre de la méthode agile Scrum. Dans un premier temps, nous introduisons notre projet par son cadrage. Ensuite, nous expliquons en détail la méthodologie de la recherche-action que nous avons adoptée après avoir choisi notre positionnement épistémologique. Nous examinons également les diverses techniques de collecte de données employées, ainsi que les outils utilisés pour collecter et traiter ces données.

1. Cadrage de problématique

Afin de comprendre le domaine d'étude et établir les objectifs liés à l'analyse. Il nous faudra faire appel à l'outil QQQQCP.

Tableau 1 : L'outil QQQQCP

Qui?	Nous même Responsable Qualité cooling .
Quoi?	Contribution a la mise en place de lean manufacturing dans un cadre de la méthode agile Scrum.
Où?	Entreprise de fabrication des appareils électrodomestique unité cooling, atelier piping.
Quand?	Une période de Deux mois
Comment?	Nous choisirons une approche de recherche-action (RA) en utilisant les entretiens, l'observation et l'analyse documentaire comme moyen de soutien. Ce genre de méthode a été considéré comme adéquat pour établir un cadre d'analyse et guider le choix des méthodes de recherche à adopter.

Pourquoi?	tirer parti des avantages des deux méthodologies pour améliorer l'efficacité, la flexibilité et la qualité des opérations.
-----------	--

Source : élaboré par nous même.

2. Positionnement épistémologique :

Tableau 2 : Les paradigmes épistémologiques

Positiviste	Interprétativiste	Constructiviste
Expliquer / prédire le monde (comportement. • Découvrir les lois (la réalité) • Tester les hypothèses théoriques. Raisonnement hypothético-déductif Approche quantitative	• Comprendre le monde (comportement social) • Interpréter/décoder la réalité perçue des acteurs • Générer de nouvelles réponses Raisonnement inductif Approche qualitative	• Agir sur le monde (comportement social) • Participer à construire la réalité perçue des acteurs • Générer des hypothèses théoriques Raisonnement inductif ou/et déductif Approche qualitative ou/et quantitative Pluralité des logiques et des approches (positiviste + interprétativiste).

Source: Bedaida, 2024: Émergence de l'enseignement supérieur privé en Algérie : Contexte et Gouvernance.

Notre positionnement épistémologique dans cette recherche s'inscrit principalement dans le paradigme d'interprétativisme. Ce choix se justifie par notre objectif de comprendre et d'améliorer les pratiques de gestion de projet en combinant les outils Lean et la méthodologie Agile Scrum dans des contextes réels et variés car notre recherche est

orientée vers l'application pratique des connaissances pour résoudre des problèmes concrets et améliorer les processus de production.

En adoptant ce positionnement épistémologique, nous nous engageons à produire une recherche qui soit à la fois rigoureuse sur le plan académique et pertinente pour les professionnels du secteur, contribuant ainsi à la théorie et à la pratique de la gestion de projet, tout en garantissant que nos recommandations sont directement applicables et utiles pour les praticiens du domaine.

3. Présentation de la méthodologie de la recherche : la Recherche-Action

Pour notre projet, nous avons choisi d'utiliser la recherche-action comme méthode de recherche. Elle convient spécifiquement pour mettre en œuvre le lean manufacturing dans un cadre de l'agile Scrum, en impliquant les parties prenantes dans le projet.

La recherche-action est de nature qualitative (Catroux, 2002).selon Dumez (2015) l'étude qualitative définie comme «*une étude qui permet, grâce à diverses méthodes, de regrouper et d'analyser des données dites qualitatives, c'est-à-dire des informations décrites, non mesurables en interrogeant des individus*».La recherche qualitative permet de répondre aux questions de type «*pourquoi ?* » ou «*comment ?* »(Aubin-Auger,2008).

Selon Catroux, Lewin a déclaré qu'il est possible de réaliser des progrès théoriques tout en provoquant des changements sociaux grâce à la recherche-action.

Lewin (1946,1997)définit la recherche-action comme « *une recherche comparant les conditions et les effets de différentes formes d'action sociale, et conduisant à l'action sociale* ». (F.Allard-Poesi et Perret,2003). Lewin lui-même utilisait le concept de recherche d'action de manière très simple. Il nécessiterait la présence de trois éléments :

- 1) Il était nécessaire de mener la recherche en collaboration avec les personnes.
- 2) Il n'était plus nécessaire de mener des recherches en laboratoire, mais plutôt en milieu "naturel".

3) Il était nécessaire de mesurer les attitudes et les comportements des individus avant et après chaque étape d'intervention(Trier,1980).

La recherche action est une méthode de recherche dans laquelle "*Il y a une action délibérée de transformation de la réalité ; recherche[s] ayant un double objectif : transformer la réalité et produire des connaissances concernant ces transformations*", (Allard-Poesi et Perret,2003)

L'objectif principal de la recherche-action consiste à offrir un cadre pour les enquêtes qualitatives menées par les enseignants et les chercheurs dans des contextes complexes. Elle vise à faciliter l'identification des problèmes ou des questions cruciales et à les résoudre en mettant en œuvre des stratégies visant à améliorer la situation insatisfaisante pour tous les participants. Elle permet aux praticiens d'identifier leurs besoins tout en restant en contact avec leur domaine d'intervention, et de mettre en place une stratégie pour atteindre des objectifs de changement.(Catroux,2002).

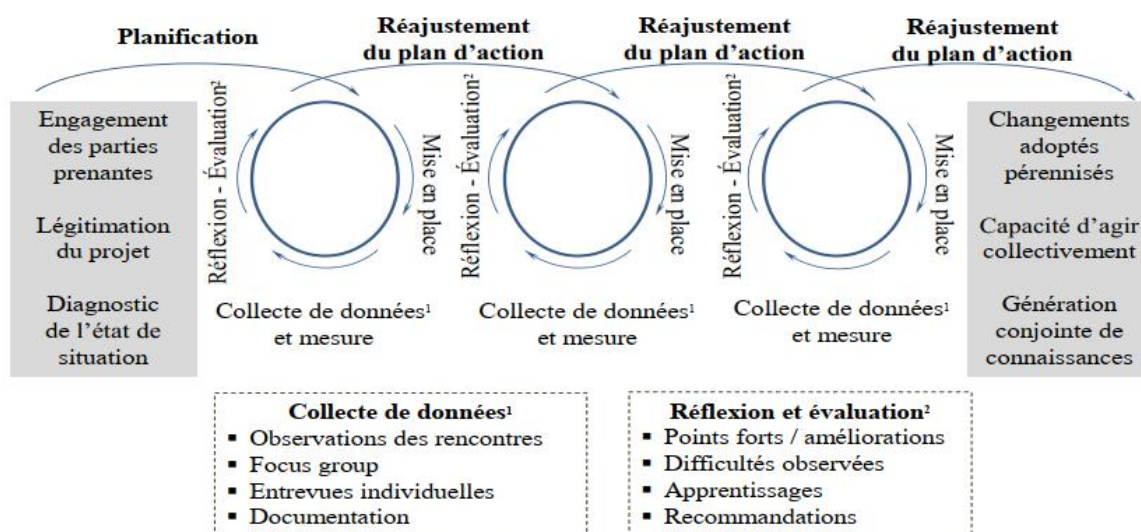
Dans la recherche-action, la connaissance découle des initiatives de changement entreprises par les partenaires. Elle est réalisée avec les individus plutôt que sur les individus. Elle est toujours ouverte car il est impossible de prévoir à l'avance le déroulement de l'action, le nombre de cycles impliqués, voire même le résultat final au sein des milieux (Roy et Prévost ,2013).

3.1 Cycle de recherche action

Les cycles suivants mettent en évidence les activités courantes qui sont effectuées jusqu'à ce que la situation soit considérée comme suffisamment satisfaisante pour conclure la démarche.

Étant donné que la mise en place d'une recherche-action nécessite l'introduction de modifications au sein du système, le chercheur se retrouve à jouer un rôle complémentaire, celui d'un agent de changement.

Figure 4 : Cycle recherche action



Source: Roy et Prévost (2013) :La recherche-action : origines, caractéristiques et implications de son utilisation dans les sciences de la gestion.

3.2 Justification de choix méthodologique:

L'utilisation de la recherche-action est pertinente pour notre recherche sur l'application de l'agile Scrum dans le cadre de lean manufacturing . Nous motivons notre décision d'opter pour une approche de recherche qualitative axée sur l'action dans notre étude de la manière suivante:

1. La combinaison de recherches empiriques et d'actions concrètes dans le but d'améliorer les pratiques et les performances d'un processus est possible grâce à cette méthode de recherche.
2. Nous avons découvert lors de notre revue de la littérature que les techniques de recherche utilisées dans les articles cités étaient qualitatives.
3. La recherche-action implique l'utilisation de diverses méthodes de collecte de données qualitatives, telles que l'observation, l'analyse documentaire et l'entretien. Ces techniques nous permettront de collecter des données détaillées sur les besoins et les pratiques actuelles des parties prenantes.
4. La recherche-action est particulièrement utile pour améliorer les pratiques et les performances des organisations. Nous sommes en mesure de travailler avec les parties

prenantes pour trouver des solutions utiles et efficaces en utilisant la méthode de recherche-action.

5. La mise en place de la démarche Lean ainsi que la méthode agile Scrum se base sur la collaboration entre les différents acteurs afin de se manifester d'un plan efficace.

4. Les méthodes de collecte des données .

il est impératif pour chaque recherche de définir clairement les sources d'information, les techniques de recueil des données . Cette sous-section présente les différentes étapes et approches adoptées pour la collecte des données dans le cadre de notre étude.

4.1 L'observation :

L'observation est une méthode fréquemment employée par les chercheurs afin de mener des enquêtes et recueillir des informations. Grâce à cette approche, il est possible de décrire le contexte et l'état actuel, ce qui permet au chercheur d'avoir une vision globale de l'ensemble du terrain étudié (Samlak, 2020) .« *pour l'essentiel, sur le plan de la collecte des données, en une prise en note de manière systématique et assidue des observations, réactions, analyses* » (Mongeau , 2008).

Depuis notre arrivée sur le terrain, nous avons entamé notre observation pour repérer les problèmes, que ce soit au niveau des ressources humaines (les opérateurs) ou des ressources matérielles (matière première, emballage...).Cela nous a donné l'opportunité de prendre des notes pour élaborer un plan d'amélioration.

4.2 L'entretiens:

L'entretien est utilisé afin de collecter des données verbales qui pourront être analysées ultérieurement, notamment en ce qui concerne les pensées et les émotions conscientes et inconscientes des personnes. Il s'agit de rendre plus facile la suppression ou l'oubli des mécanismes de défense que les sujets peuvent utiliser pour se protéger de la perception extérieure de leur comportement et de leurs pensées. (Thietart & all, 2017)

Il existe trois type d'entretiens :

Entretien directif: c'est un type d'entretien où l'intervieweur contrôle la conversation et dirige les questions de manière spécifique pour obtenir des informations précises de la part de l'interviewé. Dans ce type d'entretien, l'intervieweur peut utiliser des questions fermées, c'est-à-dire qui ne permettent qu'une réponse limitée, afin d'obtenir des réponses spécifiques.

Entretien non-directif : également appelé entretien ouvert, c'est un type d'entretien où l'intervieweur laisse l'interviewé diriger la conversation. L'intervieweur ne pose pas de questions spécifiques, mais plutôt des questions ouvertes qui permettent à l'interviewé de partager ses pensées et ses expériences en profondeur (Thietart et *al*, 2017) .

Entretien semi directif : Technique d'enquête qualitative très répandue, l'entretien semi-directif consiste en une interaction verbale sollicitée par l'enquêteur/-trice auprès d'un-e enquêté-e, à partir d'une grille de questions utilisée de façon très souple. L'entretien vise à la fois à collecter des informations et à rendre compte de l'expérience de la personne et de sa vision du monde, dans une optique compréhensive. (Clément PIN,2023).

Dans notre étude nous avons choisi de mener des entretiens semi-directifs avec différents acteurs de l'entreprise.

Les entretiens ont été menés individuellement, avec une durée variant d'environ une heure, voire plus, afin de permettre à chacun de s'exprimer librement , garantissant ainsi la crédibilité de nos données et sans aucune modification.

4.3 L'analyse documentaire:

L'analyse documentaire consiste à examiner de manière méthodique des documents écrits, tels que des rapports, des articles de journaux, des livres, des notes de terrain et des archives. Cette approche de recherche peut servir à examiner des questions de recherche et à produire des données pour des études de cas, des études sur le terrain et des analyses comparatives (Kempf, Watkins, & Arlo, 2000).

5. Les outils de collecte de données :

Cette section se présente les différents outils de collecte des données que nous avons utilisés, en mettant en évidence leur pertinence et leur contribution à la validité et à la fiabilité de notre recherche.

5.1 La check-list

La première étape que nous allons faire pour mettre en place le lean manufacturing sera la prise de connaissance des principes de lean définis par le TPS (diagnostic général) .

Pour ce faire, nous allons élaborer une check-list qui regroupe les principes de lean manufacturing ,et qui comprennent des articles liés a chacun de ces principe . le tableau ci dessous présente la structure que nous avons adoptées pour la check-list.

Tableau 3 : Check-list vierge

Principes de lean manufacturing	Critères	application	commentaires

Source : élaboré par nous même .

5.2 Guide d'entretien

Le guide d'entretien est un document qui regroupe un nombre de questions à poser aux interviewés lors des entretiens. Nous allons mener quatre entretiens, au cours desquels nous allons poser des questions spécifiques sur les différentes étapes du processus de fabrication. Nous avons fait le choix de mener nos entretiens en utilisant un guide d'entretien semi-directif afin d'améliorer la structure et l'orientation des interviewés, tout en obtenant des informations précises.

5.2.1 Construction du guide d'entretien :

La création d'un guide d'entretien est une étape cruciale dans la recherche, il est composé de trois étapes :

- La première phase vise à exposer le sujet principal qui sera abordé lors de l'entretien ainsi que les objectifs attendus.
- la deuxième phase a pour objectif de poser des questions afin de mieux comprendre la personne interviewée : sa fonction, ses missions, son parcours professionnel, etc.
- La troisième étape : cette étape nous offre la possibilité d'explorer le cœur du sujet, à savoir le Lean Manufacturing et comment améliorer le processus de production, ainsi que l'implémentation des outils.

Les questions ont été formulées de manière à cibler les informations spécifiques nécessaires pour atteindre les objectifs de la recherche.(annexe-A-)

5.2.2 Échantillon

Les entretiens se sont déroulés en plusieurs étapes, commençant par la sélection des participants clés. Chaque entretien a été mené en face-à-face dans un cadre confidentiel afin de favoriser une discussion ouverte et honnête. Un guide d'entretien semi-structuré a été utilisé pour orienter la conversation tout en permettant aux participants d'aborder des sujets pertinents selon leurs perspectives. Les entretiens ont été enregistrés avec le consentement des participants et ensuite transcrits pour une analyse qualitative approfondie.

Tableau 4 : Liste des entretiens

Poste	Jour d'entretien	Durée d'entretien
Chef d'atelier	31/032023-05/05/2023	5h
Chargé qualité responsable de l'atelier	31/03/2023	1h
Opérateur expérimenté	31/03/2023	1h
Responsable méthode	21/04/2023	1h

Source : élaboré par nous même .

En addition de cette liste , nous avons mené des entretiens sur terrain avec plusieurs opérateurs et agents de maintenance / qualité .

➤ **Traitement des données .**

Pour le traitement des données des entretiens nous avons fait une **analyse de contenu** . selon (Sabourin,2009) elle regroupe l'ensemble des démarches visant l'étude des formes

d'expression humaine de nature esthétique :

- Productions visuelles et auditives .
- Productions langagières.
 - discours verbaux .
 - discours écrits .

Les enregistrements vocaux ont été retranscrits et analysés afin d'obtenir toutes les informations requises.

5.3 L'observation

Lors de notre visite sur le terrain dans l'usine de fabrication de pièces électroménagers, nous avons bénéficié de l'assistance des professionnels de l'industrie. Cette visite nous a permis d'observer les différentes étapes du processus de production, de poser des questions et d'acquérir une compréhension concrète des opérations. Nous avons surveillé constamment notre check-list et notre grille d'observation, ce qui nous a aidés à structurer notre étude.

Grâce à ces expériences, nous avons pu obtenir une compréhension approfondie de l'industrie et une perspective concrète des contraintes et des défis auxquels l'atelier est confronté. Nous avons également recueilli des informations détaillées sur chaque élément du processus de fabrication grâce à notre observation méthodique.

Afin d'assurer une collecte systématique et organisée des données, nous avons conçu une grille d'observation. Cette grille nous a permis d'enregistrer les pratiques, les interactions et les processus observés de manière précise et cohérente, facilitant ainsi l'analyse qualitative. De plus, la grille d'observation a réduit les biais subjectifs en garantissant que chaque aspect pertinent de notre étude soit pris en compte de manière homogène.

Tableau 5 : Grille d'observation

Critères d'observation	Elements à observer
Pratiques Opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> ● Observations des mesure de la ponctualité et du respect des cycles de travail planifiés. ● Observations des identification et résolution des

	<p>obstacles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Observations sur la mise à jour et l'utilisation des outils de gestion des tâches.
Interactions	<ul style="list-style-type: none"> ● Observations sur la communication et la coopération entre différents départements et équipes. ● Observations des comportement des équipes face aux modifications ou ajustements du processus de production.
Technologie et Outils	<ul style="list-style-type: none"> ● Efficacité et adoption des outils technologiques utilisés pour soutenir le processus de production. ● Observation de la fréquence et de l'acceptation des nouvelles idées et des innovations dans le processus

Source : élaboré par nous même.

5.4 l'analyse documentaires

Nous avons fait une analyse documentaire des documents suivants:

- Cartographie cooling
- Cartographie cooling flux logistique
- Logigramme des activités production
- Synoptique piping
- KPI Consolidé
- KPI Semi fini cooling

rapports de production, des enregistrements de qualité et des plans de processus existants

Au cours de notre visite dans l'atelier de piping chez Samha Home Appliance, nous avons eu la chance d'examiner différents documents pertinents en lien avec notre but. Ces documents étaient indispensables afin de mieux appréhender et évaluer l'ensemble du processus de production.

L'accès à ces documents a été supervisé par les praticiens , ce qui a considérablement simplifié notre travail d'analyse.

Section 02: Contexte organisationnel

Dans ce mémoire, nous examinerons un exemple concret d'une entreprise industrielle spécialisée dans le domaine de l'électroménager, à savoir Samha Home Appliance, connue sous le nom Brandt Algérie. Avant de parler de Brandt Algérie, il est nécessaire de passer par sa société mère, qui est un groupe privé algérien majeur, le groupe Cevital. Cette partie permettra d'avoir une vision globale de l'organisation, ce qui sera crucial pour situer notre recherche dans son contexte approprié

1. Le Groupe Cevital :

Le Groupe Cevital, officiellement fondé en 2007, est actif dans 10 secteurs avec plus de 20 filiales, la première étant Hyundai Motors Algérie créée en 1997. Il est structuré en 3 pôles d'activités : Agro-industrie et distribution, Automotive immobilier et Services, et Industrie, et il compte plus de 12000 collaborateurs (www.cevital.com, janvier 2013).

Le succès de Cevital repose sur une politique constante de réinvestissement des profits. Lors de l'élaboration de ses projets, le groupe vise principalement à atteindre une taille critique pour affronter le marché national et, éventuellement, exporter, comme il l'a déjà fait dans l'agro-industrie et l'industrie du verre plat. Le groupe s'appuie sur des technologies de pointe et une équipe qualifiée, compétente et motivée.

1.1 Missions et vision

« Notre pôle Industrie se donne comme mission de contribuer au confort et au bien-être des consommateurs et des collaborateurs, en développant des produits et services innovants, avec un respect total de la diversité culturelle, des règles de l'environnement et du développement durable de la planète. À travers notre portefeuille d'activités, très diversifié, et nos projets futurs, nous ambitionnons de devenir un acteur incontournable dans la région Europe, Moyen-Orient et Afrique du Nord et de participer activement au développement du Groupe Cevital dans le cadre de sa vision » . (<https://www.cevital.com/bio-industrie/>)

2. Naissance de Samha Home Appliance

SAMHA, une entreprise entièrement détenue par le groupe Cevital avec un capital de 5 milliards de dinars, a été fondée en 2006 grâce à un partenariat entre Cevital et SAMSUNG. Initialement, SAMHA se concentrait sur la vente de produits SAMSUNG importés. Par la suite, elle a progressivement mis en place sa propre usine de fabrication et de montage de produits SAMSUNG, afin de maîtriser entièrement le processus de production.

3. Du SAMSUNG au Brandt Algérie

À la suite d'une réorganisation du Groupe Cevital, le pôle Industrie, créé en 2014, gère un portefeuille de 12 filiales regroupées en plusieurs unités d'affaires (BU). Parmi ces activités, l'électroménager est représenté par le groupe Brandt. Cevital a acquis le groupe français Brandt, qui comprend deux grandes usines en France, un centre de recherche et développement, quatre marques, et un réseau de distribution unique. Après cette acquisition, Cevital a établi une usine de production à Sétif. La production de ces usines est destinée à servir le marché intérieur et à soutenir les exportations. Brandt exporte désormais des produits vers l'Asie via Singapour, vers les États-Unis, la Chine, l'Afrique, et le Moyen-Orient.

Brandt Algérie est devenu une référence mondiale dans le domaine de l'équipement de la maison. Le complexe de Sétif, qui a nécessité un investissement de 250 millions d'euros, produira annuellement, à partir du premier trimestre 2018, 8 millions d'appareils avec un taux d'intégration de 70 à 80%. Il emploiera initialement pas moins de 4 000 travailleurs et sera capable de produire annuellement 500 000 appareils haut de gamme, dont 90% seront destinés à l'exportation. Brandt produit et commercialise des appareils de lavage, de cuisson, de réfrigération, du petit électroménager, des télévisions, des smartphones et des climatiseurs.

Le complexe Brandt Algérie de Sétif se compose de :

- Unité froid de fabrication de réfrigérateurs et congélateur d'une superficie de 108 000 m².

- Unité de fabrication de machine a lavé d'une superficie de 80 000 m2.
- Unité de transformation plastique d'une superficie de 51 000 m2.
- Unité de fabrication polystyrènes d'une superficie de 13 000 m2.
- Unité de fabrications métalliques d'une superficie de 39 000 m2.
- Unité de fabrication de smart phone et smart TV.
- Unité de fabrication des moteurs en cours de réalisation.
- Centrale électricité d'une superficie de 4 000 m2.

Figure 5 : Les 05 grandes unités de production.



Source: document interne .

3.1 Référentiel de l'entreprise

3.1.1 Les missions

Les missions de Brandt Algérie se résument principalement à :

- Commercialiser les différentes gammes de produits du groupe Brandt.

- Produire des gammes de produits Froid, Lavage et Télévision pour les marchés local et international.
- Répondre aux besoins des consommateurs avec des produits et services de qualité.

3.1.2 les objectifs

Les principaux objectifs de Brandt Algérie sont :

- Devenir le leader du marché de l'électroménager en Algérie.
- S'imposer comme un acteur de référence en Afrique et au Moyen-Orient.

3.1.3 Les valeurs

Brandt a construit son projet d'entreprise autour de deux valeurs principales :

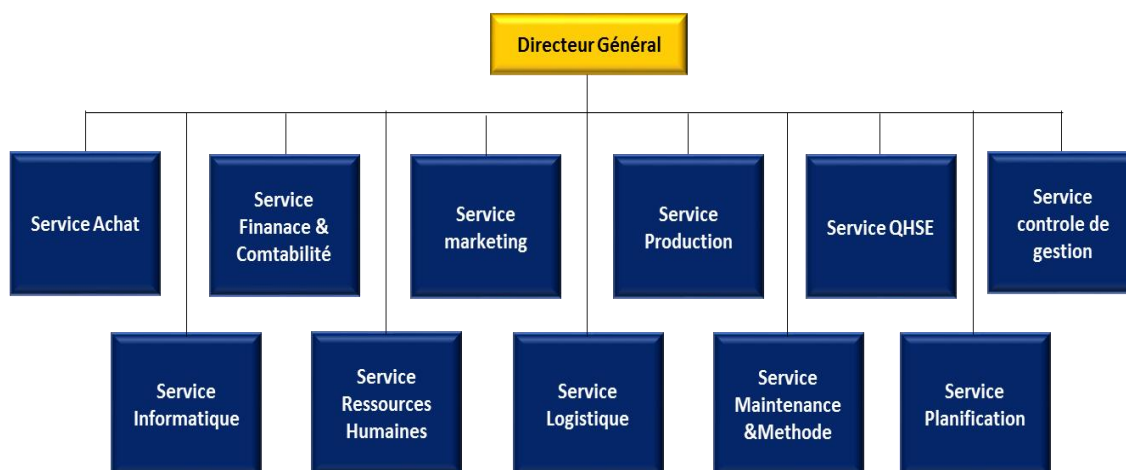
- **Ambition :**
 - Acquérir une position de leadership en Europe, au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, et consolider leurs positions en Asie.
 - Gagner en équipe une compétition où le client est l'arbitre.
 - Valoriser leurs collaborateurs et les encourager à envisager une carrière à long terme au sein du Groupe Brandt.
- **Respect :**
 - Respecter l'Homme, ce qui est la base de toute vie en communauté.
 - Construire des relations de proximité et de confiance avec leurs employés pour favoriser leur épanouissement personnel.
 - Reconnaître que la diversité et la différence sont des richesses, sources de dynamisme et de créativité.
 - Tenir leurs engagements à long terme envers leurs collaborateurs, partenaires et clients.
 - Agir de manière exemplaire, respectueuse et responsable.

Chaque jour le meilleur. The best everyday.

3.2 L'organigramme de l'entreprise

Brandt Algérie est structurée en différentes Directions, comme le montre l'organigramme ci-dessous. Chaque direction a des missions spécifiques, visant à assurer un fonctionnement global cohérent et efficace de l'entreprise.

Figure 6 : Organigramme de l'entreprise d'accueil



Source : Document interne.

3.3 Présentation de l'atelier étudié

L'atelier «Piping» est dédié à la fabrication de tuyaux de réfrigérateur, une zone spécifique où sont produits des tuyaux en cuivre et en métal galvanisé pour acheminer le fluide frigorigène dans le circuit de refroidissement du réfrigérateur.

Cet atelier comprend généralement plusieurs zones distinctes :

- Zones de préparation des tubes :

- Les bobines de cuivre de différents diamètres et les bobines de métal galvanisé sont déroulées et coupées à la longueur souhaitée en fonction des modèles de réfrigérateurs à fabriquer.

- Zones de cintrage des tubes :

- Les tubes sont cintrés selon des formes spécifiques à l'aide d'outils à cintrer automatiques ou manuels.
- Des gabarits et outils spécifiques sont utilisés pour garantir la précision des formes.

- Les tubes sont assemblés par brasage ou à l'aide de pièces mécaniques, une technique de soudure utilisant un métal d'apport.
- Des brasures automatiques ou manuelles peuvent être utilisées selon les besoins.
- Des contrôles qualité rigoureux sont effectués pour garantir l'étanchéité des joints brasés.

- Zone de tests et de contrôle :

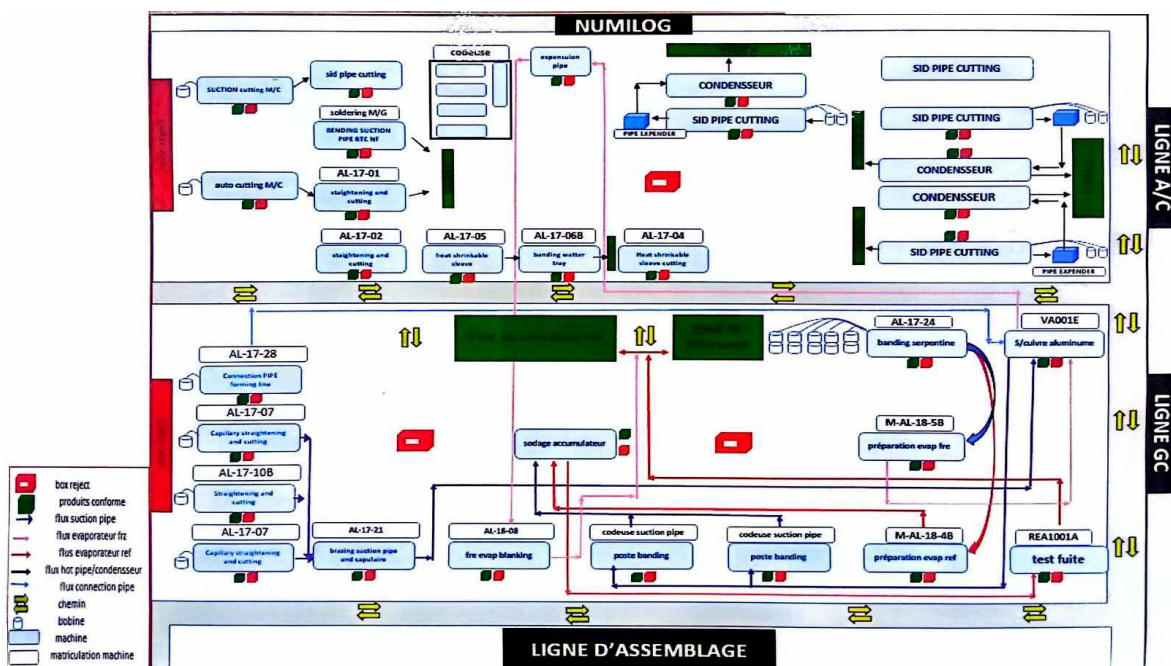
- Les tuyaux assemblés sont testés pour vérifier leur résistance à la pression et leur étanchéité.
- Des tests de fuite à l'hélium sont généralement effectués pour garantir la qualité des tuyaux.

- Zone de finition et de conditionnement :

- Les tuyaux sont nettoyés et fermés pour les protéger de la poussière.
- Les tuyaux finis sont emballés et stockés en attendant leur intégration dans la ligne d'assemblage des réfrigérateurs.

La figure ci-dessous représente une schématisation de cet atelier.

Figure 7 : Schématisation de l'atelier.

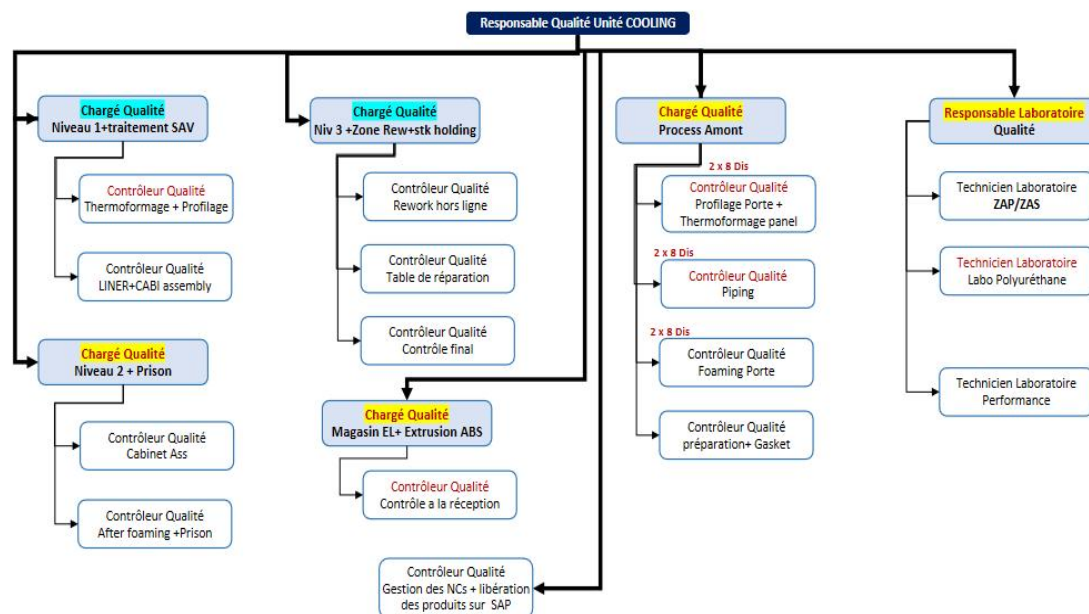


Source : document interne.

3.4 La structure d'accueil (département qualité).

En plus des zones principales, l'atelier de fabrication des tuyaux de réfrigérateur comprend un laboratoire de contrôle qualité, faisant partie de l'unité cooling, pour garantir la conformité des produits aux normes et spécifications.

Figure 8 : Organisation du service qualité unité cooling.



Source: document interne.

En conclusion, ce chapitre a détaillé la méthodologie de recherche adoptée pour notre étude, en mettant l'accent sur l'approche qualitative et les techniques de collecte de données utilisées, ainsi que la méthode de recherche action. Il a également fourni un aperçu complet du contexte organisationnel dans lequel s'inscrit notre recherche. Cette base méthodologique solide et la compréhension approfondie du contexte organisationnel sont essentielles pour garantir la pertinence et la fiabilité des recommandations opérationnelles qui en découleront.

Dans le chapitre suivant, nous allons exposer les conclusions de notre étude, en mettant l'accent sur deux aspects clés. Le chapitre suivant sera crucial pour saisir les résultats de notre étude et sa mise en pratique dans le contexte de l'entreprise Samha Home Appliance.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

Ce chapitre représente le cœur de notre projet de Lean manufacturing combiné avec l'agile Scrum, dans lequel nous détaillons toutes les phases de notre méthode, appliquée au processus de fabrication des pipes chez Samha Home Appliance . Il se décompose de deux sections, la première se porte sur l'analyse des résultats et la deuxième discussion et recommandations. Notre recherche vise à réduire les pertes et mettre en place des actions appropriées et efficaces.

Section 01: Présentation et analyse des résultats.

Dans cette section, nous exposons les résultats de notre recherche. Nous commençons par décrire le processus de collecte des données, y compris la prise de connaissances des principes lean manufacturing , les entretiens réalisés et les observations effectuées . Grâce à ces résultats, nous pouvons avoir une meilleure compréhension du contexte de l'étude et identifier les besoins.

1.La démarche de l'implantation de lean manufacturing

Avant de recueillir les données et de commencer notre projet dans l'atelier que nous avons sélectionné, conformément au principes de lean manufacturing (Homann,2018), nous avons effectué une étape préliminaire essentielle : un diagnostic qui nous a guidés et orientés. Ce diagnostic a été réalisé en utilisant une check-list complète comprenant ces principes et des critères associés à chacun d'entre eux. Les résultats de ce diagnostic montrent que l'entreprise Brandt Algérie rencontre plusieurs défis dans l'implémentation des principes de lean manufacturing. Les principales lacunes identifiées incluent que L'entreprise ne dispose pas de fiches processus ni de techniques claires de ré-ingénierie,ce qui entrave l'identification et l'optimisation de la valeur *« nous avons opté pour une démarche de certification et les fiches processus seront élaborés dans les prochains mois »* (responsable qualité). L'absence de VSM et d'analyse approfondie des processus rend difficile l'identification des inefficacités et des opportunités d'amélioration *« la synoptique est les logigramme sont suffit pour cartographier*

les flux» (responsable méthodes industriel) . Par rapport au flux de production, bien que ces derniers minimisent les interruptions et les retards, l'augmentation des niveaux de stocks montre un déséquilibre. Le chef d'atelier H.L. nous a dit: *«Il faut que je produise beaucoup ,le sur stockage n'est pas un problème pour moi, ma priorité est de ne pas être incapable de répondre aux demandes de la ligne et surtout si le type de produit a changé »*. De plus, les méthodes telles que JIT ne sont pas pleinement utilisées.nous avons trouvé que le tableau kanban est utilisé dans le laboratoire qualité mais pas dans l'atelier lui même. Un autre point a mentionné, la culture d'amélioration continue n'est pas encore bien ancrée parmi les travailleurs malgré que l'entreprise investisse dans la formation. Par exemple, dans l'atelier, il y a une zone appelée Kaizen, mais elle ne porte plus que son nom. Nous avons interrogé un opérateur choisi au hasard : *« Que faites-vous lors de ces séances ? »* Il nous a répondu qu'ils sont réunis pour entendre des choses qu'il ne comprend pas et qu'il n'en tirent aucun profit.

Pour améliorer ces aspects, il est crucial de mettre en place des fiches processus, d'adopter des outils comme la VSM pour une meilleure visualisation et analyse de la chaîne de valeur, et de renforcer l'utilisation des méthodes JIT et Kanban. En outre, promouvoir une culture d'amélioration continue entre les employés serait bénéfique pour atteindre l'excellence opérationnelle.

- La mise en place du Lean Manufacturing dans notre atelier a été structurée autour de cinq étapes clés selon Homann (2018).

1.1 Définir La valeur

Nous avons débuté par une analyse documentaire approfondie, consistant en l'examen des rapports de production, des enregistrements de qualité et des plans de processus existants et d'autres documents internes qui nous ont aidé dans les étapes qui se suivent . Parallèlement, nous avons mené des entretiens sur terrain avec les opérateurs, les responsables d'équipes et des différents acteurs pour recueillir des retours pratiques sur les défis quotidiens rencontrés. Les observations directes dans l'atelier ont complété cette analyse, nous permettant de constater en temps réel les dysfonctionnements et les inefficacités. Les résultats de cette phase ont mis en lumière plusieurs problèmes critiques : des défauts de qualité fréquents, une organisation plus

ou moins chaotique des espaces de travail et des failles significatives dans la planification des tâches. Ces problèmes avaient un impact direct sur la performance de la ligne d'assemblage, notre principal client interne.

1.2 Identifier les flux de Valeur

Fort des informations collectées précédemment, nous avons entrepris une Cartographie de la Chaîne de Valeur (VSM) pour visualiser et analyser le flux actuel de production. Utilisant les données de l'analyse documentaire et les observations sur le terrain, nous avons cartographié chaque étape du processus de production. Nous avons calculé les temps de cycle pour chaque opération, mesuré les temps de changement pour les machines et déterminé le taux de disponibilité des équipements. Cette cartographie a révélé les goulots d'étranglement, les temps d'attente inutiles et les étapes de production non optimisées. La VSM nous a ainsi fourni une vue d'ensemble des points à améliorer et a servi de base pour nos actions correctives.

Pour l'élaboration de la VSM nous avons opté pour une démarche structurées comme suit :

1- Choix de la famille de produit : Il existe 05 produits dans l'atelier piping chez Samha Home Appliance qui sont :

- FRE AND REF EVAP
- SUCTION PIPE
- IMMERSING PIPE
- CONNECTING PIPE
- REAR CLUSTER PIPE

Dans le cadre de notre recherche, on a choisi cette gamme de produit car c'est «le produit stratégique dans l'atelier» choisi comme périmètre de recherche (Chef d'atelier H.L).

2- L'élaboration de l'état actuel « VSM » :

■ Première phase du dessin : le client

Tout débute avec le client qui est le point central de chaque entreprise pour répondre à ses besoins. Les clients de l'atelier piping est la ligne d'assemblage qui a les besoins suivants par rapport a deux shift :

Tableau 6 : Les exigences du client.

Demande moyenne prévisionnelle	980 pieces fini /j
Fréquence de la commande	hebdomadaire
Besoin	(450×T6 + 450×T4) pieces semi fini/j

Source : élaboré par nous même.

(T4 et T6 sont des signification des types de produit).

■ Deuxième phase du dessin : le processus de fabrication

Cette phase consiste à décrire le processus de production au sein de l'atelier en question , le déroulement de la production est le suivant :

- 1: (unwinding, straightening & cutting)
- 2 : (welding & banding)
- 3 : (expanding & adding connecting pipes)
- 4: (welding rest of components)
- 5: (quality control)

Ensuite on ajoute les indicateurs lié à la production qui sont utilisé au sein de l'usine, voici les temps et les KPI utilisés :

- Le TRS
- Le produit (Modèle, unité, Qté Prévue, Qté Produite, Qté Non conforme, Qté Déclassée, Qté Retouchée, Qte Holding , Qte rejet).
- Opérateurs (absentéisme)
- Les temps (changement entre les séries, temps d'arrêts , temps requis , temps de réglage)

■ Troisième phase du dessin : Les fournisseurs

L'objectif est d'indiquer toutes les informations liées aux fournisseurs soit : la fréquence et le mode de livraison, moyen de communication

- La fréquence : Hebdomadaire
- Le mode de livraison :camion clark transpalettes
- Le mode de communication et échange : email.

■ Quatrième phase du dessin : les flux d'information

Le but de cette phase est d'indiquer les différents flux d'informations et le mode de communication chez Samha , spécifiquement l'atelier piping qui sont :

- Le bon de command
- Le bon de transfert
- Les emails /partage réseau
- Le téléphone portable
- Les Réunion
- Les Affichages
- Le système de réseau interne (SAP).

■ Cinquième phase du dessin : la ligne de temps

Le temps est l'unité fondamentale d'une cartographie VSM. La dernière phase a été dédiée à l'élaboration d'une chronologie située sous les cases des données des processus de production.

- Le lead time : 7jrs
- Temps de traitement : 8 min

Ci-dessus un tableau qui résume les différents données et informations concernant la ligne de production A, shift 1+2

Tableau 7 : Récapitulation des informations collectés.

Processus/ type de temps	fabrication				Logistique aval
	1	2	3	4	
Temps de cycle	250s	108s	75s	30s	/
TRS	/	/	/	/	93.00%
Taux de disponibilité	94.44%%	93.33%	91.1%	93.33%	/
Taux de saturation	/	/	/	/	91.83%

Temps de changement de série	20 à 30 min	Jusqu'à 30 min	Jusqu'à 15 min	/	/
Quantité entrante et sortante	■	■	■	■	900pcs fini

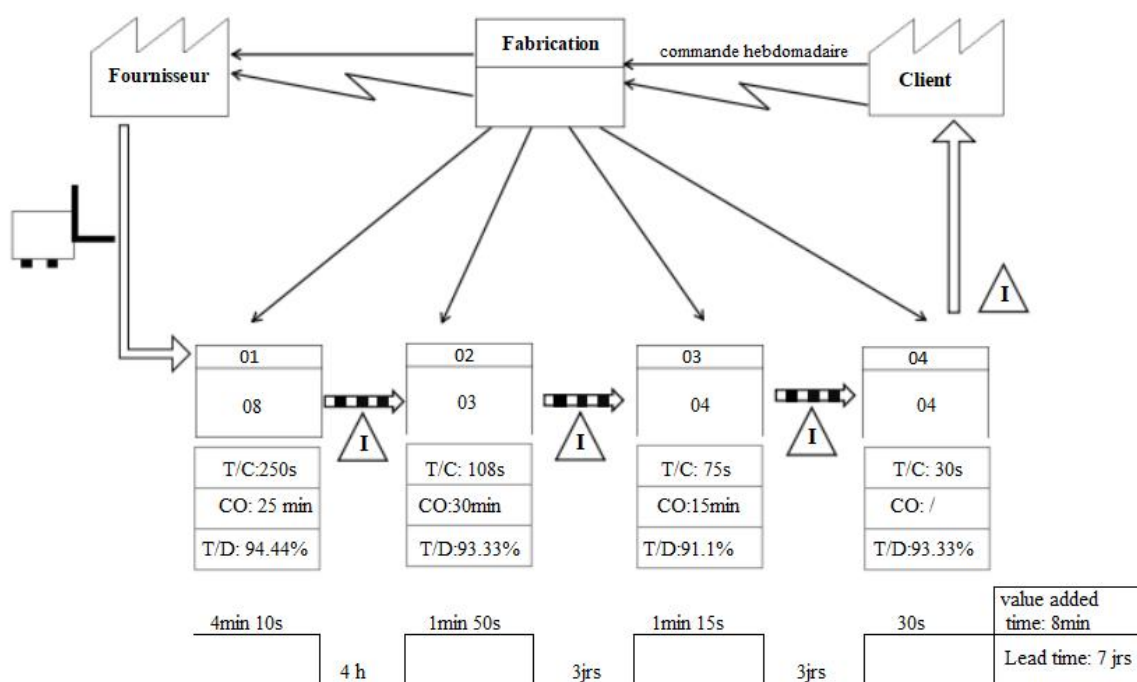
Source : élaboré par nous même.

Pour les détails des quantités de matière première voir (annexe B)

■ Dessin finale de la VSM « état actuel»:

Les résultats de cette recherche se manifestent par la création d'une cartographie actuel de la chaîne de valeur.

Figure 9 : La VSM actuelle



Source : élaboré par nous même

Selon notre VSM actuelle, il est possible de constater que le lead time correspond au temps écoulé entre la passation de commande fournisseur et la livraison des produits finis au client et de 7 jours . Ainsi, l'atelier piping (cooling) chez samha home appliance répond aux besoins de la ligne d'assemblage (son client) en environ 8 min . Elle utilise la plupart des machines et

équipement, avec un taux de TRS de 93.0% , mais en remarquant aussi que l'opération de changement (réglages/changement de bobines...) prend beaucoup de temps.

Le processus a un temps de NVA très long, ce qui indique des opportunités d'amélioration importantes.

Les délais les plus longs se situent dans les étapes de stockage; il y a une quantité importante de stock entre chaque étape, ce qui contribue aux longs délais.


1.3 Optimisation du flux


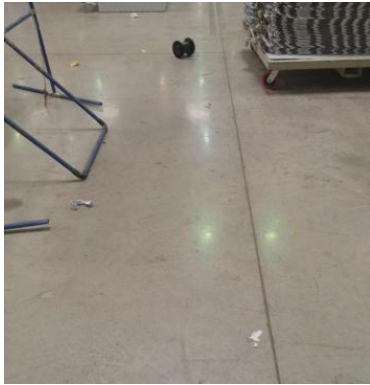


Dans cette étape cruciale, nous avons identifié les différentes formes de gaspillages (muda) présentes dans le processus de production, telles que la surproduction, les temps d'attente, les déplacements inutiles, les stocks excessifs et les mouvements inutiles. Cette étape a été effectuée premièrement par des entretiens sur terres mais, les opérateurs ont été un peu discret donc nous avons opté pour les observations . En réponse, nous avons élaboré un plan d'action basé sur la méthode 5S (Seiri - Trier, Seiton - Ranger, Seiso - Nettoyer, Seiketsu - Standardiser, Shitsuke - suivre). Ce plan comprenait des actions spécifiques pour organiser les espaces de travail, standardiser les procédures, maintenir la propreté, et instaurer une discipline rigoureuse.





1.3.1 Identification des gaspillages

Le tableau ci-dessous récapitule les sources de gaspillages qu'on avait vu et les activités à non valeur ajoutée :

Tableau 8 : Les anomalies détectées au niveau de l'atelier.

Anomalie	Type de muda	Image
La distance relativement longue entre les zones des opérations successives	Transport inutile	

Stocks anarchique	Temps d'attente / erreurs qualité	
Négligence dans la propreté des lieux	Temps d'attente	
Rangement anarchique des palettes nécessitent la mobilisation	Temps d'attente / stock inutile /	
Espace limité ce qui a causé un rangement anarchique dans le magasin stockage, donc les opérateurs font plusieurs aller-retour lors des opérations	Temps d'attente / transport inutile	
La surcharge des opérateurs(Réception matière première /Chargement ...) ce qui les empêchent de se concentrer sur la production	Déplacement inutile /temps d'attente	

<p>Le chaos des chariots lors de travail</p>	<p>Deplacement inutile</p>	
<p>Taux de rejet élevé</p>	<p>Erreurs /qualité insuffisante</p>	
<p>L'existence de stocks non conformes</p>	<p>Stock inutile /temps d'attente</p>	
<p>Accumulation des rebut</p>	<p>Erreurs , qualité insuffisante</p>	

Sur stockage de produit fini ce qui a engendré un désordre.	Stock inutile	
Une charge de travail excessive provenant des interruptions fréquentes des machines	Temps d'attente	
Traçabilité non suffisante/ manque de traçabilité	Temps d'attente	

Source: élaboré par nous même.


1.3.2 Plan d'action

Ce plan est basé sur la méthode des 5s. En réalisant ces actions, l'atelier de production des pipes pourra améliorer son organisation, sa propreté, son efficacité et sa productivité. Cela contribuera également à la réduction des rebus, à l'amélioration de la qualité des produits et à la satisfaction accrue des employés.

Le code couleur suivant indique les étapes des 5s inclus dans le tableau

- Seiri -éliminer-**
- Seiton -ranger-**
- Seiso -nettoyer-**
- Seiketsu -standardiser-**
- Shitsuke -suivre-**

Tableau 9 : Plan d'actions recommandé.

		<h2 style="color: blue;">PLAN D'ACTION</h2>	Objet de PDCA:	Améliorer l'efficacité et la productivité de l'atelier piping par la méthode 5S.
Date de création :	13/05/2024		Taux de réalisation :	
Date de mise à jour :		Atelier :Piping	Créé par:	ZEGTOUF Ines

	Action	Moyens	Délai	Avancement				Responsable	Commentaires
				P	D	C	A		
Sous-objectifs 1	Réduire les interruptions de machines et le temps de maintenance								
	Mettre en place un programme de maintenance préventive pour identifier et résoudre les problèmes potentiels avant qu'ils ne causent des pannes.	-Calendrier de maintenance préventive détaillé avec des tâches spécifiques pour chaque machine ou équipement. -Check-lists standardisées pour guider les techniciens de maintenance lors des inspections et des interventions. -Logiciel de gestion de maintenance (GMAO) pour planifier, suivre et documenter les activités de maintenance.	6 sem					maintenance	
Sous-objectif 2	Optimiser la gestion des stocks								
	Implémenter un système de gestion des stocks pour suivre	-Procédure de gestion des stocks(entrées, sorties, les niveaux de stock et les mouvements des produits).	4sem					production	

	les niveaux de stock en temps réel et optimiser les commandes.	<ul style="list-style-type: none"> -Étiquettes de codes-barres apposées sur les produits et les emballages. -Lecteurs de codes-barres pour identifier et suivre les produits individuellement. -Un système de gestion des rotation des stocks(FIFO) 							
	Éliminer les stocks non conformes et mettre en place des procédures pour éviter leur accumulation.	<ul style="list-style-type: none"> -Procédures de tri et de qualification des produits pour identifier les stocks non conformes. -Formulaires de non-conformité pour documenter les raisons du rejet des produits. -Systèmes d'élimination ou de retraitement des stocks non conformes conformément aux réglementations en vigueur. 	2 sem					Qualité	
Sous-objectif 3	Améliorer la qualité de la production:								
	Identifier les causes des rebuts et mettre en œuvre des actions correctives pour les réduire.	<ul style="list-style-type: none"> -Rapport de rebut pour documenter les rebuts, les causes et les quantités. -Analyse des données de rebut pour identifier les tendances et les causes récurrentes. -Actions correctives ciblées pour éliminer les causes des rebuts. -Suivi des actions correctives et de leur impact sur les taux de rebut. 	4sem					Production	

	Investir dans des équipements de contrôle qualité et des outils de mesure précis.	-Équipements de contrôle non destructif (CND) pour inspecter les matériaux et les composants						Achats	
Sous-objectif 4	Optimiser l'ergonomie et l'organisation de l'espace de travail								
	Sensibiliser les opérateurs à l'importance de la propreté et mettre en place des procédures de nettoyage régulières.	-Affichage de posters et de panneaux de signalisation pour rappeler les consignes de nettoyage. -Fourniture de matériel de nettoyage et d'EPI adéquats aux opérateurs. -Intégration de tâches de nettoyage dans les routines quotidiennes des opérateurs. -Audits de propreté réguliers pour évaluer le respect des procédures et identifier les points d'amélioration.	3sem					HSE	
	Mettre en place un système de rangement clair et organisé pour les palettes et les matériaux.	-Système de marquage et d'étiquetage pour identifier les palettes et les matériaux. -Schémas d'organisation des palettes et des matériaux pour optimiser l'espace et l'accessibilité.	3sem					Production	
	Réduire la surcharge de travail	-Répartition des tâches en tenant compte	4 sem					Production	

	des opérateurs en répartissant les tâches de manière plus équilibrée.	des compétences, des aptitudes et des besoins des opérateurs. -Formation des opérateurs sur les techniques d'organisation du travail et de gestion du temps.							
Sous-objectif 5	Réduire les distances entre les zones d'opérations								
	Évaluer la possibilité de reconfigurer l'atelier pour rapprocher les zones d'opérations successives.	-Analyse du flux de production actuel. -Évaluation des contraintes d'espace et de sécurité. -Étude de faisabilité et estimation des coûts de reconfiguration.	7 sem					Méthode	
	Optimiser les flux de production pour minimiser les déplacements inutiles.	-Analyse des flux de production pour identifier les goulots d'étranglement et les points d'attente. -techniques de production en flux tiré (Kanban) pour réduire les stocks en cours .	5 sem					Production	

Source: élaboré par nous même.

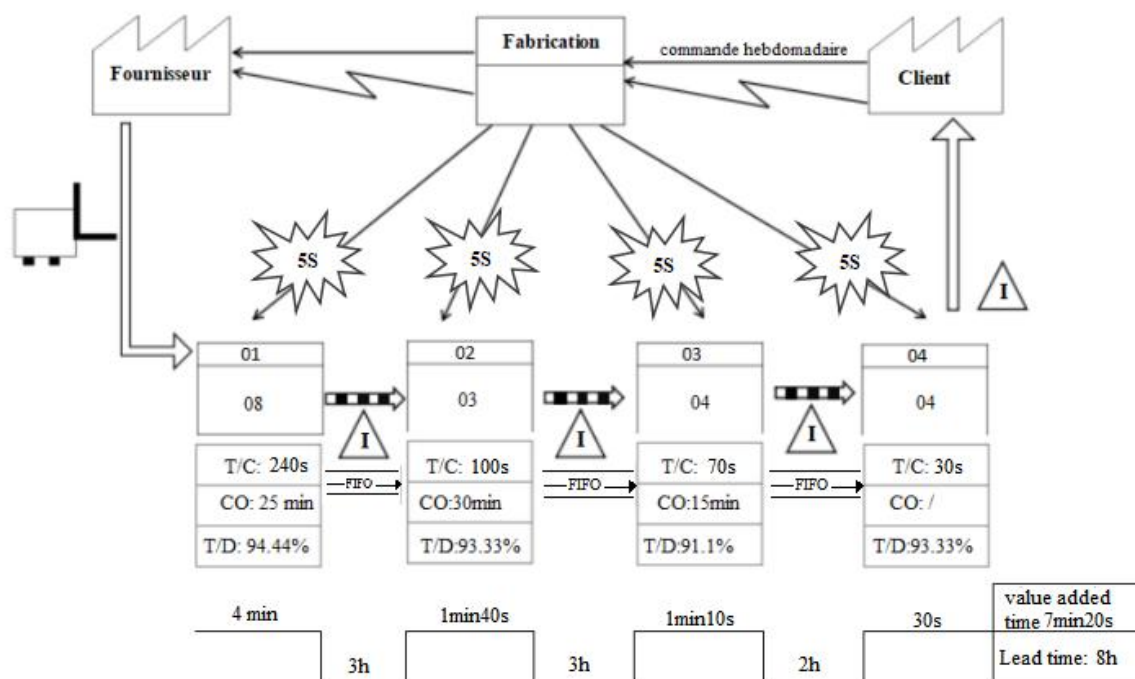
1.4 Le flux tiré

Après avoir établi le plan d'actions , nous entrons maintenant dans la quatrième étape cruciale de l'implantation de Lean Manufacturing. Cette étape consiste à mettre en oeuvre les changements identifiés dans la VSM de l'état future, visant à éliminer les gaspillages et à optimiser les processus de production. Grâce à cette cartographie, nous avons une vision claire des améliorations nécessaires et des points critiques à adresser pour atteindre un flux de valeur plus efficace. L'objectif principal est de traduire les analyses et les plans théoriques en actions concrètes sur le terrain, en mobilisant les équipes et les ressources pour transformer les processus et atteindre les objectifs de performance définis.

1.4.1 L'état souhaité de la VSM

Voici l'objectif qu'on souhaite atteindre dans le futur pour améliorer le processus de production et résoudre les anomalies repérées lors de notre analyse.

Figure 10 : Simulation de la VSM de l'état future.



Source: élaboré par nous même.

Nous avons proposées d'installer un chantier 5s comme c'est schématisé pour mieux organiser le travail.Cela peut minimiser le temps de cycle .Ainsi que l'implantation de

système de gestion de stocks FIFO qui va significativement réduire le lead time en garantissant la libération rapide des produits.

1.4.2 le cadre Scrum

La démarche de création d'un cadre Scrum est un processus structuré visant à établir un environnement de travail agile et collaboratif. Elle implique la définition claire des rôles, des événements et des artefacts nécessaires pour assurer la réussite du projet. En suivant cette démarche, les équipes peuvent optimiser leur productivité, améliorer la communication et garantir une livraison continue de valeur au client.

1.4.2.1 Démarche de l'adoption de la méthode Scrum

La démarche de création d'un cadre Scrum est un processus structuré visant à établir un environnement de travail agile et collaboratif. Elle implique la définition claire des concepts .

➤ *Les sprints :*

Pour implémenter les actions identifiées à l'aide de la méthode Scrum, nous avons d'abord déterminé le poids «story points» ou l'importance de projets, puis les classer dans des sprints. Le poids de chaque action a été déterminé en fonction de son impact sur l'amélioration des processus et de sa complexité de mise en œuvre.

Nous avons estimé que notre projets est à 40 points, puis nous les avons divisées sur les actions proposées dans le plan d'actions en fonction de leur impact et leur complexités définis. Cette approche nous permettaient de maintenir un poids total approximativement égal pour chaque sprint. Cela vise à trouver un équilibre entre la flexibilité nécessaire pour s'adapter aux différents types de sprints et la nécessité de maintenir une certaine prévisibilité et une charge de travail équilibrée. Cela nous a permet de faire à la fois notre sprint planning et product backlog dans un seul tableau.

Le tableau ci-dessous récapitule le travail réalisé.

▪Poids des Actions (de 1 à 5)

1: Faible impact/complexité

- 2: Modéré impact/complexité
 3: Moyen impact/complexité
 4: Important impact/complexité
 5: Très important impact/complexité

Tableau 10 : Sprints planning et product backlog.

Sprints	Actions	Poids	
Préparation et Mise en Place des Fondations (2 semaines)	Mettre en place un programme de maintenance préventive	3	10
	Implémenter un système de gestion des stocks	5	
	Sensibiliser les opérateurs à l'importance de la propreté et mettre en place des procédures de nettoyage régulières	2	
Organisation et Optimisation des Ressources (2 semaines)	Mettre en place un système de rangement clair et organisé pour les palettes et les matériaux	3	10
	Éliminer les stocks non conformes et mettre en place des procédures pour éviter leur accumulation	2	
	Réduire la surcharge de travail des opérateurs en répartissant les tâches de manière plus équilibrée	5	
Amélioration de la Qualité et des Processus (2 semaines)	Investir dans des équipements de contrôle qualité et des outils de mesure précis	7	11
	Identifier les causes des rebuts et mettre en œuvre des actions correctives pour les réduire	5	
Optimisation des Flux et de l'Espace de Travail (2 semaines)	Évaluer la possibilité de reconfigurer l'atelier pour rapprocher les zones d'opérations successives	4	09
	Optimiser les flux de production pour minimiser les déplacements inutiles	5	

Source : élaboré par nous même.

Remarque : Le poids des actions est une estimation relative et peut varier en fonction de la

perception de l'équipe.

Comme étape suivante, nous avons établi les fichiers nécessaires pour assurer l'efficacité de Scrum .

2.4.3 Sprint backlog

Nous avons élaboré un sprint backlog se forme de liste contient les tâches ou éléments de travail que l'équipe Scrum s'engage à compléter pendant un sprint. L'obligation de sa mise à jour pendant toute la durée du sprint nous donne une vue claire de ce qui sera livré à la fin du sprint et permettre de suivre l'avancement des travaux. Ce tableau doit être visualiser dans la salle des réunions et accessible pour tous les acteurs de Scrum.

Les cases trajectoire idéale et trajectoire actuel représente l'écart de temps entre le plan est la réalité.

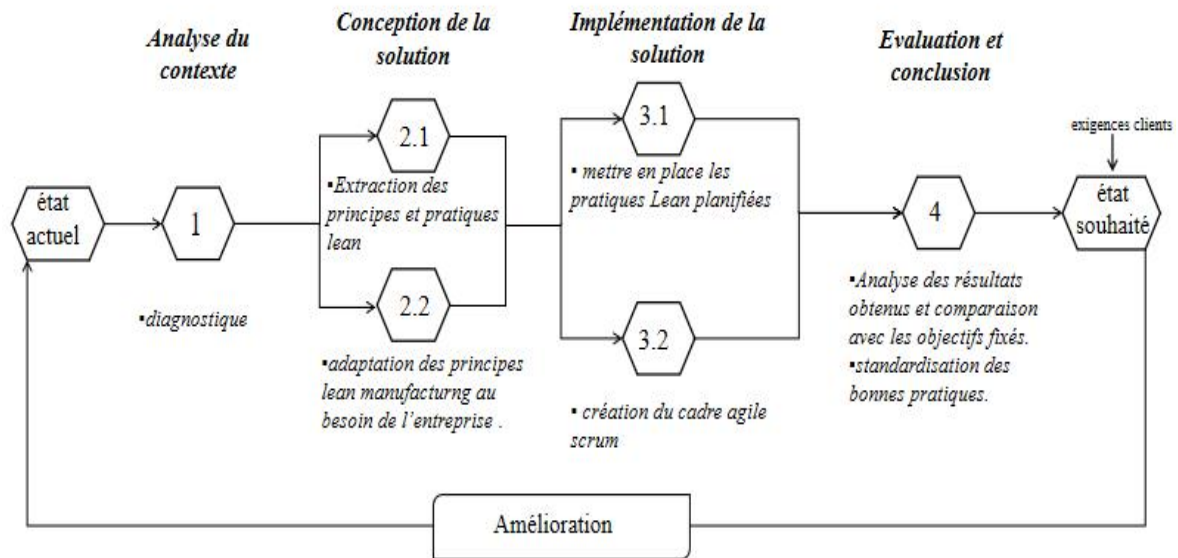
Tableau 11 : Sprint backlog.

sprint	Tache	Reste à faire									
01	Mettre en place un programme de maintenance préventive										
	Implémenter un système de gestion des stocks										
	Sensibiliser les opérateurs à l'importance de la propreté et mettre en place des procédures de nettoyage régulières										
02	Mettre en place un système de rangement clair et organisé pour les palettes et les matériaux										
	Éliminer les stocks non conformes et mettre en place des procédures pour éviter leur accumulation										
03	Réduire la surcharge de travail des opérateurs en répartissant les tâches de manière plus équilibrée										
	Investir dans des équipements de contrôle qualité et des outils de mesure précis										
04	Identifier les causes des rebuts et mettre en œuvre des actions correctives pour les réduire										
	Évaluer la possibilité de reconfigurer l'atelier pour rapprocher les zones d'opérations successives										
Jours d'itération		Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu
Trajectoire idéale											
Trajectoire actuelle											

Source: élaboré par nous même sue la base de nos lecture

Enfin, pour visualiser la démarche de mise en place du lean manufacturing dans le cadre de la méthode agile Scrum et son état d'avancement, nous allons présenter la figure ci-dessous.

Figure 11: la démarche de mise en place du projet.



Source: élaboré par nous même.

La démarche de mise en place commence par l'analyse de contexte et se termine par l'évaluation. Cependant, nous nous sommes arrêtés dans la troisième étape en raison de manque du temps de mise en oeuvre.

Section02: Discussion des résultats

L'objectif de notre recherche était d'explorer comment l'intégration du lean manufacturing et de la méthode agile Scrum peut contribuer à une amélioration opérationnelle. Cette discussion met en relation nos résultats avec les principales conclusions de la littérature.

Nos résultats ont révélé des pertes significatives en termes de temps et de matière dans le processus de production des tuyaux. Cela concorde avec les conclusions de Venugopal et Saleeshya (2019), qui considèrent le lean manufacturing comme un système efficace pour éliminer les gaspillages et améliorer l'efficacité opérationnelle. L'analyse qualitative par Cvetković et al. (2017) montre également que l'application des principes lean améliore la vitesse de production et réduit les défauts, ce qui corrobore nos observations sur l'importance de l'intégration des méthodes lean pour minimiser les gaspillages.

Nous avons observé que l'engagement envers le lean manufacturing était principalement verbal et limité à un petit nombre de personnes occupant des postes de haute responsabilité. Cette observation est alignée avec Rose et al. (2010), qui ont souligné que l'engagement de la direction est crucial pour la mise en œuvre réussie du lean . De même, Mostafa et al. (2013) ont proposé un cadre pour surmonter les limites de la mise en œuvre du lean, insistant sur la nécessité d'une compréhension adéquate et d'un état d'esprit adapté pour réussir.

Bien que les opérateurs n'aient pas initialement compris la portée de notre démarche, ils se sont montrés réceptifs à l'adoption d'une culture d'amélioration continue. Bekkal Brikci et Boukli Hacene (2022) ont souligné que le lean management peut générer des profits et améliorer la performance des entreprises en incluant une culture de réduction des coûts et d'amélioration continue. Nos résultats sont en accord avec cette perspective, suggérant que la sensibilisation et la formation sont cruciales pour la réussite de l'implémentation du lean. Notre étude souligne la promesse de l'intégration des méthodologies lean et agile, en particulier via le cadre Scrum, pour améliorer l'efficacité et la flexibilité des projets. Cela est soutenu par Eilers et al. (2022), qui ont trouvé que les équipes agiles peuvent réduire les

risques et les délais de livraison tout en augmentant la productivité. Nacih (2023) a également mis en évidence les avantages de Scrum pour le développement de produits physiques, affirmant que Scrum offre la flexibilité nécessaire pour intégrer diverses méthodologies, y compris celles du lean.

Nos résultats montrent que la mise en œuvre du lean et de Scrum nécessite une compréhension approfondie des concepts et un fort soutien de la direction, comme l'indiquent Hron et Obwegeser (2022). Ils ont constaté que l'adaptation de Scrum à différents contextes requiert des modifications spécifiques pour maximiser les avantages. Cela correspond à notre observation selon laquelle une sensibilisation et une adaptation contextuelle sont nécessaires pour surmonter les défis de l'intégration.

L'utilisation du schéma VSM (Value Stream Mapping) dans notre étude a facilité la visualisation des flux d'information et des flux physiques, aidant à identifier les points de gaspillage. Iuga et Rosca (2017) ont souligné l'importance de la visualisation dans le lean manufacturing, affirmant que les outils de gestion visuelle simplifient la communication et améliorent la gestion des tâches. Nos résultats appuient cette notion, montrant que la visualisation est un outil puissant pour identifier et éliminer les inefficacités.

En synthèse, nos résultats démontrent que l'intégration des méthodologies lean et agile peut significativement optimiser les opérations industrielles en réduisant les gaspillages, en augmentant l'efficacité et en favorisant une culture d'amélioration continue. Ces conclusions sont cohérentes avec les recherches antérieures, soulignant l'importance d'un engagement solide, d'une compréhension approfondie et d'une adaptation contextuelle pour réussir l'implémentation de ces méthodologies.

CONCLUSION GÉNÉRAL

En guise de conclusion finale, nous souhaitons d'abord rappeler les objectifs de cette recherche. Rappelons que notre question de départ est de savoir comment l'intégration de lean manufacturing et la méthode agile Scrum peut contribuer à une amélioration au niveau opérationnel. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'ensemble des connaissances et à l'application pratique des méthodologies agiles et lean en fournissant des conseils précieux aux entreprises qui recherchent l'amélioration continue.

Cette recherche répond aux appels de la littérature sur la mise en place de lean manufacturing dans les industries. Particulièrement en utilisant la méthode agile Scrum. La démarche de collecte de données s'est amorcée suite à la sélection délibérée de l'atelier de préparation «piping» comme périmètre d'étude, visant à une meilleure appréhension du degré d'application du lean manufacturing. Les données ont été systématiquement analysées selon plusieurs étapes :

Initialement, une analyse documentaire et observationnelle a permis de conclure que le processus de production des tuyaux commence par la logistique amont, qui implique la réception des matières premières sous forme de bobines de métal et divers composants (accumulateurs, bouchons, etc.). Par la suite, les produits sont soumis à différentes opérations de formage et d'assemblage jusqu'à atteindre leur forme finale, puis sont stockés dans des zones désignées avant d'être acheminés vers la ligne d'assemblage des produits finis. En outre, la collecte de données et le calcul des temps de cycle et les temps de changement de chaque étape du processus ont facilité l'élaboration d'une représentation graphique des flux d'information et physiques à travers un schéma VSM (Value Stream Mapping).

L'analyse des données a révélé des pertes significatives, tant en termes de temps que de matière. L'engagement envers l'implémentation du lean manufacturing est principalement limité à un petit nombre de personnes occupant des postes de haute responsabilité, et demeure principalement verbal. Les opérateurs n'ont pas pleinement saisi la portée de notre démarche, nécessitant ainsi une sensibilisation et une explication détaillée de notre travail.

Cependant, ils se sont montrés réceptifs à une meilleure compréhension, et semblent disposés à adopter une culture d'amélioration continue. Nous présumons que leur prise de conscience de l'impact positif de l'intégration du lean manufacturing contribuera à promouvoir une culture d'amélioration continue au sein de l'entreprise.

L'analyse de l'état actuel a permis d'identifier des gaspillages, soulignant l'importance de la mise en œuvre de cette approche Lean.

La littérature révèle que l'intégration des méthodologies Lean et Agile, notamment à travers le cadre Scrum, présente une perspective prometteuse pour améliorer l'efficacité et la flexibilité des projets. Les synergies entre ces approches favorisent l'optimisation des processus, une amélioration continue et une concentration accrue sur la valeur ajoutée pour le client. Cependant, cette intégration requiert une compréhension approfondie des concepts, un fort soutien de la direction, et une adaptation aux contextes spécifiques pour relever les défis et maximiser les avantages.

➤ **LIMITES DE LA RECHERCHE :**

Néanmoins , il est important de noter les limites de notre recherche :

Temps de mise en œuvre : La durée de stage était insuffisante pour implémenter et observer tous les effets à long terme de l'intégration des approches Lean et Agile.

Formation des employés : La mise en œuvre des pratiques Lean et Agile nécessite une formation extensive des employés, ce qui n'a pas pu être totalement accompli dans le cadre de cette étude.

la non implication de la majorité des acteurs : les responsable était intéressées par notre projet mais ils l'ont abandonnées a cause de la surcharge des tâches

Les employés n'étaient pas disponibles pour vérifier si la démarche peut effectivement contribué à l'amélioration de leurs processus.

SUGGESTIONS

Pour améliorer en continu, nous pensons que les suggestions suivantes seraient bénéfiques pour l'entreprise une fois prises en considération :

- ✓ Lancer un chantier 5S au niveau de l'atelier..
- ✓ Renforcer l'utilisation du management visuel au sein de l'atelier de production afin d'améliorer la communication interne et externe.
- ✓ Intégrer les outils qualité/Lean dans la gestion de l'atelier et de l'entreprise.
- ✓ Effectuer davantage d'audits internes pour détecter les anomalies le plus rapidement possible et vérifier que les standards sont respectés.

Bibliographie

- A.Htun, T.Maw et C.Khaing :Lean Manufacturing, Just in Time and Kanban of Toyota Production System (TPS) international journal of scientific engineering and technology research. ISSN 2319-8885 Volume.08, Jan-Dec-2019, Pages:469-474 .
- A.M.N.Rose, M. Deros et Rahman, M.N. Development of framework for lean manufacturing implementation in SMEs . 7 – 10 December 2010 .The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference
- Aránega et al.(2023): Agile methodologies and emotional intelligence: An innovative approach to team management .
- Bedaïda, IE,(2024) : Émergence de l'enseignement supérieur privé en Algérie : Contexte et Gouvernance.(thèse de doctorat). ecole nationale superieur de management .
- Bekkal Brikci, D., & Boukli Hacene, N. (2022). Le Lean management au service de la performance et de la croissance des entreprises industrielles et de service. REVUE MAGHREBINE MANAGEMENT DES ORGANISATIONS, 7 (1), 15-28
- Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy. Journal of Manufacturing Technology Management, 17, 56–72
- C. Aubry (2018):Scrum pour une pratique vivante de l'agilité .
- CHANEGRIH, T., & CREUSIER, J. (2015). Le lean manufacturing dans l'industrie française : états des lieux et implications pratiques. Revue Française De Gestion Industrielle, 34(4), 59–71.
- Christian, H. (2010). Guide pratique des 5S et de management visuelle pour les managers et les encadrants : l'outils de base de la performance. PARIS , France.
- Clifford S. Barber & Brian C. Tietje (2008) A Research Agenda for Value Stream Mapping the Sales Process, Journal of Personal Selling & Sales Management, 28:2, 155-165.Publié onlign : 23 Sep 2013
- Cvetkovic, N[ela]; Moraca, S[lobodan]; Jovanovic, M[ilos]; Medojevic, Dhamija, S., Srivastava, P., Khanduja, D., & Agarwal, V. P. (2011). Value stream mapping:

- A tool to achieve leanness. National Conference on Present Scenario and Advanced Technology in Mechanical Engineering, 14–15 December 2011, JMIT, Radaur, District Yamunanagar, Haryana, India (pp. 28–34)
- E.Cano, J. García-Camús, J.Garzas, J.Moguerza , N.Sanchez (2021) :A Scrum-based framework for new product development in the non-software industry.
- E.Ganebnykh, O.Fokinal et V.Lukinov :Agile project management in lean environment ,E3S Web of Conferences 135, 04049 (2019) ITESE-2019 .
- E.Jourdenais-Lemaire (2018):L'utilisation des méthodes agiles comme méthode de gestion de projet en communication stratégique
- F. Bertholey, P. Bourniquel , E. Rivery , N. Coudurier, G.Follea(2009) :Méthodes d'amélioration organisationnelle appliquées aux activités des établissements de transfusion sanguine (ETS) : Lean manufacturing, VSM, 5S.
- Fairouz HAMZA , Nadia REBIB2021:application du lean management dans l'industrie pharmaceutique : cas du groupe saidal ,ADVANCED RESEARCH IN ECONOMICS AND BUSINESS STRATEGY JOURNAL Vol.02 No.01 (2021) P.P. 04-24
- FLAUDER, J. (2015). Déploiement du Lean management dans un atelier de conditionnement et conduite du changement. Thèse de Docteur en Pharmacie , 120. (U. d. pharmaceutiques, Éd.)
- Florence Allard-Poesi, Véronique Perret. La Recherche-Action. Y. Giordano (2003):
Conduire un projet de recherche, une perspective qualitative, EMS, pp. 85-132.
- Gilles Lasnier (2007) : Le lean-manufacturing (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par takt-time (rythme de la consommation du client), La Revue des Sciences de Gestion 2007/1 (n°223), pages 99 à 107.
- Hervé Dumez. Qu'est-ce que la recherche qualitative ?. Le Libellio d'AEGIS, 2011, 7 (4 - Hiver), pp.47-58.
- HOHMANN Christian. (2012). Lean Management. Eyrolles.

- Isabelle Aubin-Auger, Alain Mercier, Laurence Baumann, Anne-Marie Lehr-Drylewicz, Patrick Imbert, Laurent Letrilliart et le groupe de recherche universitaire qualitative médicale francophone : GROUM-F(2008):Introduction à la recherche qualitative
- James p. Womack, Daniel . T. Jones: LeanThinkingHomeBuilding, banish waste and create welth in your coporation .2003
- Kempf, W., Watkins, H., & Arlo, e. (2000). Documentary Research in Education, History, and the Social Sciences. Review of Research in Education Année de publication.
- Lalmi Abdallah(2021):Le management de la qualité vers l'hybridation des méthodes en cascade et les méthodes agile.
- Laramée, É. (2012). Laramée, Éric. 2012. Agile Au Service de l'entreprise
- Layton et Morrow,2018 :Scrum for dummies
- Le guide Scrum 2020. Schwaber et Sutherland
- M. Iuga1 et L.Rosca (2017) :Comparison of problem solving tools in lean organizations ,MATEC Web of Conferences .
- M. levesque (2014): L'approche agile au-delà du développement logiciel: une étude descriptive des pratiquesémergentes 2014
- M.Fowler , J.Highsmith (2001):The Agile Manifesto .
- M.Hron et N.Obwegeser(2018):Scrum in practise : an overview of Scrum adaptation .
- M.Ma'arif,S. Shahar,M. Yusof,N.Satar(2018) : the challenges od implementing agile Scrum in information systems projet, Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems.
- M[ilovan] & Lalic, B[ojan] (2017). Enhancing the Agility and Performances of a Project with Lean Manufacturing Practices, Proceedings of the 28th DAAAM International Symposium, pp.0661-0670, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-11-2, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria.
- Mali Senapathi ,Meghann L. Drury-Grogan (2020):Systems Thinking Approach to Implementing Kanban: A Case Study
- Michèle Catroux 2002:Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique p. 8-20

- Mongeau, P. (2008). Réaliser son mémoire ou sa thèse. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- P. Sabourin (2008) : L'analyse de contenu.
- PIN, Clément, L'entretien semi-directif, LIEPP Fiche méthodologique n°3, 2023-05
- Prakash Divakaran(2011):Review of Kanban planning and execution in the context of Lean manufacturing .
- R. Thiétart et al.(2017): Méthodes de recherche en management .Ed : Dunod
- Raddam, C., Boumane, A., & Kamach, O. (2015). Etat d'art : Optimisation de la maintenance selon une approche lean. Xème Conference international : Conception et production intégrées, (p. 3). Tanger , MAROC.
- Roy, M. & Prévost, P. (2013). La recherche-action : origines, caractéristiques et implications de son utilisation dans les sciences de la gestion. Recherches qualitatives, 32(2), 129–151
- S. Gupta et S. Kumar Jain (2013) A literature review of lean manufacturing, International Journal of Management Science and Engineering Management, 8:4, 241-249,
- S.Nacih(2023)L'application de la méthode Scrum dans les projets de conception et de fabrication d'équipements industriels
- S.Peek(2023):What Is Agile Scrum Methodology.
- SAMLAK N.(2020).L'approche qualitative et quantitative dans l'enquête du terrain: l'observation, l'entretien et le questionnaire .Revue linguistique et référentiels interculturels .
- Sherif Mostafa, Jantane Dumrak & Hassan Soltan (2013) A framework for lean manufacturing implementation, Production & Manufacturing Research, 1:1, 44-64
- Sliger, M., & Broderick, S. (2008). The software project manager's bridge to agility. Addison-Wesley Professional ,The Agile Journey: A Scrum overview, 2023
- Vinay Venugopal & P. G. Saleeshya (2019): Manufacturing system sustainability through lean and agile initiatives, International Journal of Sustainable Engineering
- Z.Moussaoui ,R.Moussaoui(2018):Entre Pratiques Managériales et Equipes Agile.

ANNEXES

Annexe A : Guide d'entretiens.



Guide d'entretien



Thème:	Contribution a la mise en place du lean manufacturing dans le cadre de la méthode agile Scrum.
Nom: Prénom: Fonction: Date :	
<p>Introduction :</p> <p>Dans le cadre de la preparation de mon mémoire fin d'étude et l'obtention de diplôme en master 2 «management par la qualité», je vous demande votre collaboration en me fournissant des réponses a mes questions.</p> <p>je tiens à vous informer que L'entretien ne prendra que quelques minutes et il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. je cherche simplement à recueillir des informations. Vos réponses seront présentées de manière anonyme et traitées avec la plus grande confidentialité,et leur utilisation est exclusivement scientifique et pédagogique.</p> <p>Je vous remercie par avance.</p>	

interviewé	Questions
Chargé qualité responsable de l'atelier piping:	<ul style="list-style-type: none"> -Pouvez-vous me décrire le fonctionnement actuel de l'atelier piping ? -Quels sont les principaux défis et points d'amélioration que vous rencontrez ? -que pensez-vous sur l'utilisation des méthodes agiles ou des pratiques lean ?
Chef d'équipe de l'atelier piping:	<ul style="list-style-type: none"> -Pouvez-vous me décrire les tâches quotidiennes des opérateurs ? -Quelles sont les principales difficultés que rencontrent les équipes dans leur travail ?
Opérateur expérimenté:	<ul style="list-style-type: none"> -Pouvez-vous me décrire votre expérience de travail dans l'atelier piping ? -Qu'est-ce qui vous plaît et vous déplaît dans votre travail ? -Que pensez-vous de l'idée d'utiliser des

	<p>méthodes agiles pour la gestion de vos projets ?</p> <p>-Avez-vous des suggestions pour améliorer l'organisation et la collaboration dans l'atelier ?</p>
Responsable méthode industriel	<p>-Pouvez-vous décrire le processus global de production du début à la fin ?</p> <p>-Quelles sont les attentes de la direction concernant la mise en place du Lean Manufacturing ?</p> <p>-Quelles initiatives d'amélioration continue sont actuellement en cours ou prévues ?</p> <p>-Quels sont les principaux outils et systèmes utilisés pour gérer ces flux</p>

**Annexe B : Quantités des matières
premières.**

Niv. éclatement	N° composante	Désignation objet	Indic. de dépassement	Qté composants (UMC)	Unité de quantité	Type de poste	Type d'article	REMARQUE
.1	BDJ6410SX	Réfrigérateur BR 2port-620L Frost inox		1	Pce	N	FERT	PRODUIT FINI
.....6	RR4K00872	SUBGROUP DDST 73,5 EVAP/FRE		1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
.....7	RR2Y00012	EVAP.ASS_APR_DECOUPE_CONGEL_DD_ST_73,5		1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI
.....8	MZ2C00030	BOBINE ALU_1050_NL_MC_W411xT0.15		2,410	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
.....8	MZ2C00029	BOBINE ALU_1050_NL_MC_W411xT0.15_BI-ADH		2,040	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
EVAP FRE DD22	.....8	XZ3L00039	HEAT_SHRINK_SLEEVE_RTC_D9.5x0.35	0,120	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
.....8	RR3C00147	TUBE_CUIVRE_ENTREE_CONGEL_DD_ST		1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
.....9	RR2U00006	TUYINTCU6-4.7C12200		0,140	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
.....8	RR3C00148	TUBE_CUIVRE_SORTIE_CONGEL_DD_ST		1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
.....9	RR2U00006	TUYINTCU6-4.7C12200		0,090	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE










	.....8	RR2X00015	EVAP SERP_AP_PLI_CONG_DD_ST_73.5x170_185	1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
	.....9	RR3C00137	TUY REFR ALU_1060 OD6.5 T0.75	21,200	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....7	XZ2Y00085	ADHES_ALU__0.05_45	2	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....7	RR2Y00013	EVAP.ASS_APR_PLIAGE_FRIGO_DD_ST_73.5x185	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI
	.....8	MZ2C00039	BOBINE ALU 1050__NL_MC_W535xT0.15	0,670	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....8	MZ2C00041	BOBINE ALU 1050__NL_MC_W535xT0.15_BI-ADH	0,560	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....8	XZ3L00039	HEAT_SHRINK_SLEEVE_RTC_D9.5x0.35	0,120	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....8	RR2X00025	EVAP_SERP_PLIE_FRIGO_DD_ST_73.5x185	1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
EVAP	.....9	RR3C00137	TUY REFR ALU_1060 OD6.5 T0.75	7,580	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
REF								
DD22	.....8	RR3C00149	TUBE_CUIVRE_ENTREE_FRIGO_DD_ST	1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
RTC								
	.....9	RR2U00006	TUYINTCU6-4.7C12200	0,150	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
	.....8	RR4K01188	SUBGROUP CAPI+SUCTION PIPE	1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
	.....9	RR3C00159	TUYAU_CAPI_DECOUPE_DD_ST_73,5x185	1	Pce	N	PROC	ARTICLE FICTIF
	.....1	RR2U00009	TUYINTCU1.8-0.812200	3,240	M	L	ROH	ARTICLE ACHTIE
0								
	.....9	RR3C00165	SORTIE_TUYAU_ASPIRATEUR	1	Pce	N	PROC	ARTICLE

									FICTIF
	.....1	RR2U00006	TUYINTCU6-4.7C12200	0,290	M	L	ROH	ARTICLE	
	0							ACHTIE	
	.....9	RR3C00166	TUYAU_ALU_DROIT_DD_ST_73.5x185	1	Pce	N	PROC	ARTICLE	
								FICTIF	
	.....1	RR3C00137	TUY REFR ALU_1060 OD6.5 T0.75	2,480	M	L	ROH	ARTICLE	
	0							ACHTIE	
	.....9	MZ3700005	WELD PROD BAGUETTE ETAIN SnCu97/3	4	G	L	ROH	ARTICLE	
								ACHTIE	
	.....8	XZ3L00039	HEAT_SHRINK_SLEEVE_RTC_D9.5x0.35	0,060	M	L	ROH	ARTICLE	
								ACHTIE	
	.....8	RR3C00170	TUY REFR _ACCUMULATEUR_29_mm	1	Pce	L	ROH	ARTICLE	
								ACHTIE	
	.....8	MZ3700004	WELD PROD ETAIN_AlZn98_FC-NC	2,500	G	L	ROH	ARTICLE	
								ACHTIE	
HOT	.....6	RR3C00146	HOT PIPE_RTC_73.5x185	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI	
PIPE	.....7	RR2U00014	TUYINTSWST4.76-3.76ZN	7,640	M	L	ROH	ARTICLE	
DD22								ACHTIE	
Flan	.....7	RR4T00015	HABILL FL LI 724X4450X0.5	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI	
cabinet									
DD22									
Cluster	.....7	RR3C00174	TUY REFR _LAT_RTC_73.5x185_ST	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI	
Pipe	.....8	RR2U00014	TUYINTSWST4.76-3.76ZN	4.002	M	L	ROH	ARTICLE	
DD22								ACHTIE	
REF	.....5	RR3S00260	EXT.PORT L-INOX__REF_RTC_APR_DD_73.5x187	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI	
INOX	.....6	RR3F00091	PORT COOL _FLAN LI 868X1861X0,5	3,810	KG	L	ROH	ARTICLE	
DD22								ACHTIE	

RTC

WATER	.....6	RR3C00177	TUY REFR_CONN_D4,76_RTC_ST	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI
R	.....7	RR2U00017	TUY INT CU_4,76_0,6	0,880	M	L	ROH	ARTICLE
TRAY								ACHTIE
Tube	.....6	RR3C00204	TUY_CHARGE_L101_OD5.9	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI
charge	.....5	RR2U00006	TUYINTCU6-4.7C12200	0,110	M	L	ROH	ARTICLE
								ACHTIE
FRE	.....5	RR3S00247	EXT.PORT __L.INOX CONGEL 73,5	1	Pce	L	HALB	SEMI FTNI
INOX	.....6	RR3F00088	PORT COOL_FLANLI868X1711X0,5	2,320	KG	L	ROH	ARTICLE
DD22								ACHTIE
RTC								

Annexe C : KPI de l'atelier piping

Nbr de jours	Capacité shift	Qté / jour	Qté / Mois
13	1800	1800	23400
Prod prévue	Réalisé	Retouché	Rebuté (Val)
21750	21089	0	En extra
/	97,0%	0,0%	0,00%
Temps d'ouverture	T. d'arrêt	T. de disponibilité	Temps de cycle (s)
5670	280	5390	15
T. de disponibilité	Taux de Qualité	T. de Performance	TRS (Avec T%QC)
 95,1%	 100%	 97,8%	 93,0%
Prod prévue	Réalisé	Retouché	Rebuté (Val)
21750	21089	0	En extra
/	97,0%	0,0%	0,00%
T. de disponibilité	Taux de Qualité	T. de Performance	TRS (Sans T%QC)
 95,1%	 100%	 97,8%	 93,0%
Prod prévue	Réalisé	Réalisation %	Prod P/H
21750	21089	 97,0%	63,20