

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT (ENSM)

Pôle Universitaire de KOLÉA



Mémoire de fin d'études

Master en « Management de la chaîne logistique »

***L'apport de la Value Stream Mapping
(VSM) dans l'amélioration de la
performance opérationnelle
Étude du terminal portuaire de DP World
DJAZAIR (Alger)***

Elaboré par :

BELHOUT OUSSAMA

BOULESNAM MAHDI MOHAMED

Encadré par :

Dr. IRATEN SABRINA

Année universitaire : 2024/2025

Résumé

Ce mémoire examine l'apport de la Value Stream Mapping (VSM) dans l'amélioration de la performance opérationnelle au sein du terminal portuaire DJAZAIR PORT World. Le choix de cet outil a été fait afin de mieux comprendre le processus actuel de gestions des importations et d'identifier les gaspillages, et avoir une vision globaliste des flux. À travers une étude de cas qualitative, basée sur des entretiens, observations de terrain et une analyse des processus, il a été constaté que le flux d'importation est marqué par des gaspillages importants : attentes prolongées, déplacements inutiles, surtraitements documentaires et stocks excessifs.

La cartographie de l'état actuel a permis de visualiser ces dysfonctionnements, tandis qu'un état futur optimisé a été proposé selon la méthode de Rother & Shook (2003), intégrant un flux tiré, un pilotage par le takt time, et une meilleure synchronisation entre les services.

Les résultats montrent que la VSM constitue un outil puissant pour visualiser les dysfonctionnements, adaptable pour améliorer la fluidité, réduire les délais et soutenir une démarche Lean dans un contexte portuaire.

Mots clés : Lean Management, Value Stream Mapping, Performance opérationnelle, Amélioration continue, Terminal portuaire.

Abstract:

This thesis examines the contribution of Value Stream Mapping (VSM) to improving operational performance at the DJAZAIR PORT World container terminal. The choice of this tool was made to better understand the current import management process, identify waste, and gain a comprehensive view of flows. Through a qualitative case study, based on interviews, field observations, and process analysis, it was found that the import flow is characterized by significant waste: prolonged waiting times, unnecessary movements, redundant documentary processing, and excessive inventories.

The current state map enabled the visualization of these inefficiencies, while an optimized future state was proposed following the methodology of Rother & Shook (2003), incorporating a pull-based flow, takt time-driven management, and improved interdepartmental synchronization.

The results demonstrate that VSM is a powerful and adaptable tool for visualizing inefficiencies, enhancing flow smoothness, reducing lead times, and supporting a Lean approach in a port context.

Keywords: Lean Management, Value Stream Mapping, Operational Performance, Continuous Improvement, Container Terminal.

ملخص:

تتناول هذه المذكرة مساهمة رسم خارطة تدفق القيمة (VSM) في تحسين الأداء التشغيلي داخل محطة الحاويات DJAZAIR PORT World. تم اختيار هذه الأداة لفهم أفضل لعملية إدارة الواردات الحالية، تحديد الخسائر، والحصول على رؤية شاملة للتدفقات. من خلال دراسة حالة نوعية تستند إلى مقابلات، ملاحظات ميدانية، وتحليل العمليات، تبين أن تدفق الواردات يتسم بخسائر كبيرة: فترات انتظار طويلة، تحركات غير ضرورية، معالجة وثائقية مكررة، ومخزونات زائدة.

سمحت خارطة الوضع الحالي بتصوير هذه الاختلالات، في حين تم اقتراح حالة مستقبلية محسنة وفقاً لمنهجية Rother & Shook (2003)، تتضمن تدفقاً مسحوباً، إدارة موجهة بزمن الهدف (takt time)، وتنسيقاً أفضل بين الأقسام.

تظهر النتائج أن VSM أداة قوية وقابلة للتكيف لتصوير الاختلالات، تعزز سلاسة التدفقات، تقلل من فترات الإنجاز، وتدعم نهجاً رشيقاً في سياق الموانئ.

الكلمات المفتاحية: الإدارة الرشيقة، رسم خارطة تدفق القيمة، الأداء التشغيلي، التحسين المستمر، محطة الحاويات.

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre gratitude à Dieu, tout-puissant miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience nécessaires pour accomplir ce modeste travail.

Ensuite, nous souhaitons remercier sincèrement notre professeur et encadrante, Dr IRATEN SABRINA, pour son orientation, sa patience et l'intérêt qu'elle a porté à notre recherche durant la préparation de ce mémoire. Son apport considérable a été indispensable à la réussite de ce travail.

Nous adressons également nos vifs remerciements à tous nos enseignants, dont les compétences et le soutien ont été déterminants tout au long de notre formation dans le cadre du cycle Master en Management de la chaîne logistique, ainsi qu'à tout le personnel de l'Ecole Nationale Supérieure de Management.

Nous remercions aussi la direction générale et les collaborateurs de DP WORLD DJAZAIR pour nous avoir accueillis au sein de leurs équipes et pour la confiance qu'ils nous ont accordée.

Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude envers nos chers parents et amis pour leurs encouragements tout au long de nos années d'études.

Nous sommes fiers du travail accompli et reconnaissants envers toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près à sa réalisation. Heureux de pouvoir le partager avec vous, nous espérons que vous trouverez à la fois intéressant et pertinent.

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	I
Remerciements.....	III
TABLE DES MATIERES	IV
LISTES DES FIGURES.....	VII
LISTES DES TABLEAUX.....	VIII
LISTES DES ABREVIATIONS.....	IX
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL	6
Section 1 : Revue de littérature	7
1.1 Théories principales et concepts associés.....	7
1.2 Synthèse critique de la littérature	10
Section 2 : Cadre conceptuel	11
1. Lean Management	11
1.1. Les principes fondamentaux du Lean Management	12
1.2. Les gaspillages (Mudas) dans le Lean Management	14
1.3. Les outils du Lean Management.....	16
1.4. Application du Lean au secteur portuaire.....	21
2. Value Stream Mapping (VSM).....	22
2.2. Les composantes d'un Value Stream Mapping (VSM).....	24
2.2 Les étapes d'une VSM.....	25
2.4. Défis et limites de la VSM	27
3. Performance opérationnelle	27
CHAPITRE II : LE CADRE METHODOLOGIQUE.....	30
Section 1 : Cadre méthodologique	31
1.1. Démarche méthodologique.....	31

1.2.	Méthodes de collecte des données	32
1.2.1.	Entretien.....	32
1.2.2.	L'observation	35
1.2.3.	Analyse documentaire.....	36
1.3.	Analyse et traitement des données	38
Section 2 : Présentation de l'organisme d'étude.....		39
1.	Historique du DP WORLD (DUBAI PORT WORLD)	39
2.	A propos de DP WORLD	40
3.	Présentation de l'entité d'accueil « DJAZAIR PORT WORLD ».....	41
4.	Contexte stratégique du terminal d'Alger	42
5.	Mission et vision de DP World DJAZAIR	42
6.	Organisation interne et fonctionnement	43
CHAPITRE 3 : ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS.....		50
1.	Présentation des résultats.....	51
1.1.	Résultats issus de l'analyse documentaire.....	52
1.1.1.	Synthèse des constats	53
1.2.	Résultats des entretiens	54
1.3.	Résultats des observations.....	57
2.	Mise en œuvre de la VSM au sein DP WORLD :	59
2.1.	Description des phases de la VSM.....	59
2.2.	Analyse et développement de l'état actuel :	64
2.2.1.	Identification des gaspillages :.....	64
2.3.	Analyse des causes racines par le diagramme d'ISHIKAWA	65
2.4.	Cartographie de l'état futur	66
3.	Discussion des résultats :.....	70
Conclusion Générale.....		74
Bibliographie		77
ANNEXE.....		80

LISTES DES FIGURES

FIGURE 1 : LA MAISON TPS (TOYOTA PRODUCTION SYSTEM).....	12
FIGURE 2: LES 5 PRINCIPES DU LEAN MANAGEMENT	14
FIGURE 3: LES 7 TYPES DE GASPILLAGES.....	16
FIGURE 4: LE CYCLE PDCA	19
FIGURE 5: EXEMPLE D'UNE VSM	24
FIGURE 6: PROCESSUS DE VALUE STREAM MAPPING (VSM)	26
FIGURE 7: LA LOCALISATION DE DP WORLD DANS LE MONDE.....	41
FIGURE 8: VSM ACTUEL	63
FIGURE 9: DIAGRAMME ISHIKAWA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURE 10: ETAT FUTUR DE LA VSM	70

LISTES DES TABLEAUX

TABLEAU 1: GUIDE D'ENTRETIEN POUR LA COLLECTE DES DONNEES	33
TABLEAU 2: THEMATIQUE DE RECHERCHE	34
TABLEAU 3: FICHE TECHNIQUE DE L'ENTREPRISE	48
TABLEAU 4: SYNTHESE DES THEMES.....	56
TABLEAU 5: SYMBOLES UTILISES POUR LA VSM.....	64
TABLEAU 6: LES SEPT TYPES DE GASPILLAGES IDENTIFIES.....	64
TABLEAU 7: AMELIORATIONS SPECIFIQUES PAR SEGMENT DU PROCESSUS	69

LISTES DES ABREVIATIONS

5M : Main-d'œuvre, Méthodes, Machines, Milieu, Matières (Diagramme d'Ishikawa)

5S : Seiri (Trier), Seiton (Ranger), Seiso (Nettoyer), Seiketsu (Standardiser), Shitsuke (Soutenir)

CATOS : Container Terminal Operating System (Système de gestion du terminal à conteneurs)

C/T : Cycle Time/Frequency (Temps de cycle/Cadence)

EDI : Electronic Data Interchange (Échange de données informatisé)

EPAL : Entreprise Portuaire d'Alger

EVP : Équivalent Vingt Pieds (Unité de mesure pour les conteneurs)

HSE : Health, Safety, Environment (Santé, Sécurité, Environnement)

ISO : International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)

ITV : Internal Transport Vehicle (Véhicule de transport interne)

JAT : Juste-à-Temps

KPI : Key Performance Indicator (Indicateur clé de performance)

PDCA : Plan-Do-Check-Act (Planifier, Faire, Vérifier, Agir)

RS : Reach Stackers (Équipements de manutention de conteneurs)

SMED : Single Minute Exchange of Die (Changement rapide d'outil)

TOS : Terminal Operating System (Système d'exploitation du terminal)

TPM : Total Productive Maintenance (Maintenance productive totale)

TPS : Toyota Production System (Système de production Toyota)

VSM : Value Stream Mapping (Cartographie de la chaîne de valeur)

INTRODUCTION GENERALE

1. Contexte et intérêt de l'étude

Face à une concurrence croissante, les entreprises sont amenées à améliorer en permanence leurs performances opérationnelles afin de rester compétitives. Cette exigence concerne particulièrement les terminaux portuaires, car ils sont des nœuds essentiels des chaînes d'approvisionnement, facilitant le transport de 90 % des marchandises mondiales par voie maritime (Lighthouse, 2017). Véritables nœuds stratégiques dans les chaînes logistiques mondiales. L'efficacité des opérations logistiques portuaires, notamment la gestion des flux de marchandises, joue aujourd'hui un rôle clé dans la fluidité du commerce international (Notteboom & Rodrigue, 2019).

Pour relever ces défis, plusieurs démarches d'amélioration continue, issues notamment du Lean Management, sont mobilisées comme le 5S, KANBAN, PDCA (Plan-Do-Act-Check), Poka-Yoké, le Gemba Walk.

Parmi les outils proposés par cette approche, la Value Stream Mapping (VSM) occupe une place particulière. En effet, elle permet de représenter de manière visuelle l'ensemble d'un processus, d'identifier les activités à valeur ajoutée ainsi que les gaspillages (Rother & Shook, 2003). Contrairement à d'autres outils Lean tels que le 5S ou le Kanban, qui se concentrent plutôt sur des aspects ciblés de l'amélioration, la VSM propose une vision globale du processus, ce qui est particulièrement adapté aux environnements complexes et multi-acteurs comme les terminaux portuaires (Singh et al., 2019).

Dans cette perspective, le terminal portuaire de DJAZAIR PORT WORLD a été choisi pour servir de cadre d'étude. Ce terminal, acteur important du commerce maritime algérien, est confronté à divers défis opérationnels, notamment au niveau du traitement des conteneurs à l'importation. L'optimisation de ce processus représente donc une opportunité importante pour améliorer la performance globale du site.

Ce travail de recherche vise ainsi à évaluer l'apport de la Value Stream Mapping dans l'amélioration de la performance opérationnelle du terminal portuaire de DJAZAIR PORT World. L'objectif est d'analyser le fonctionnement actuel du processus traitement des conteneurs à l'importation, d'en identifier les dysfonctionnements et les goulots d'étranglements et de proposer, à travers une cartographie optimisée, des pistes d'amélioration.

2. Justification du choix de la VSM

Par rapport à d'autres outils Lean (5S, Kaizen, SMED, Poka-Yoke), la VSM se distingue par sa capacité à offrir une vision globaliste des processus complexes. Dans un terminal portuaire, cette capacité est essentielle pour :

- Identifier les gaspillages invisibles dans les flux.
- Réduire les temps d'attente et les immobilisations.
- Optimiser l'enchaînement des opérations maritimes et terrestres.

Ainsi, la VSM apparaît comme l'outil méthodologique le plus adapté pour répondre à la problématique de l'amélioration de la performance opérationnelle dans un terminal portuaire.

3. Objectifs de l'étude

Afin d'apporter des éléments de réponse à cette problématique, les objectifs de cette recherche sont triples. Tout d'abord, cette recherche vise à approfondir la compréhension de l'outil de cartographie de la chaîne de valeur (VSM), afin d'étudier le processus actuel de gestion des conteneurs à l'importation.

Deuxièmement, cette recherche propose un plan d'action qui identifie les sources de gaspillages et les étapes sans valeurs ajoutées, ce plan définit des mesures ciblées afin d'éliminer le gaspillage, améliorer l'efficacité opérationnelle de l'ensemble des processus du terminal portuaire DJAZAIR PORT WORLD.

Finalement, cette recherche contribue à une approche globale et éclairée pour optimiser le flux opérationnel, garantissant une efficacité optimale et des performances améliorées.

En d'autres termes, cette étude ne se limite pas à une simple analyse théorique, mais cherche à apporter des solutions pratiques et applicables sur le terrain.

4. Problématique

Dans un terminal portuaire comme DP WORLD où chaque minute compte, où les conteneurs doivent être traités rapidement et où la moindre faute peut entraîner des pertes financières considérables, une question centrale se pose :

Comment l'application de la Value Stream Mapping peut-elle améliorer la performance opérationnelle du terminal portuaire de DJAZAIR PORT WORLD ?

Cette question soulève plusieurs enjeux :

- Quelles sont les principales causes des pertes de temps et d'efficacité ?
- Comment la VSM peut-elle aider à les réduire ?
- Quels bénéfices peut-on attendre en termes de fluidité et de performance globale ?

5. Méthodologie

Cette étude repose une approche qualitative de type étude de cas, adaptée au contexte spécifique sur terminal portuaire DJAZAIR PORT WORLD. Elle combine l'utilisation de méthodes de collecte de données telles que les entretiens, les observations directes et l'analyse documentaire, cette approche permet de collecter les données détaillées et contextualisées qui sont ensuite été traitées et analysées afin d'évaluer la performance opérationnelle et identifier les leviers d'amélioration basées sur les principes du Lean Management.

6. Annonce du plan

Afin de répondre de manière exhaustive à la question de recherche et de satisfaire aux exigences du terminal portuaire, ce mémoire est structuré de manière à fournir une compréhension holistique du concept de la Value Stream Mapping (VSM) ou bien Cartographie de la chaîne de valeur et explorer son apport à l'optimisation de la performance opérationnelle.

Notre document est structure comme suivant :

L'introduction générale donne un aperçu général sur le contexte et l'intérêt du thème, la justification du choix, l'objectif de la recherche, la problématique et la méthodologie utilisée pour traiter cette problématique.

Le premier chapitre de notre document représente le cadre théorique, englobant 2 sections qui abordent respectivement : une revue de littérature et un cadre conceptuel.

Le deuxième chapitre relatif à la méthodologie se compose de 2 sections. La première aborde la méthodologie suivie dans notre étude. La seconde présente notre organisme d'accueil.

Le troisième chapitre relative à notre cadre pratique, divisé en 3 sections. Présentation des résultats. Une mise en œuvre de la cartographie de la chaîne de valeurs. Une discussion des résultats.

En dernier lieu, une conclusion générale servira à interpréter les résultats obtenus de notre étude, les limites et les défis de notre étude, les pistes d'améliorations, et notre apport de ce stage.

CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL

Introduction

L'amélioration des performances opérationnelles dans les terminaux portuaires est un enjeu crucial dans le secteur logistique, particulièrement dans un contexte mondial où la compétitivité est de plus en plus forte. Les ports, en tant que points stratégiques dans les chaînes d'approvisionnement mondiales, jouent un rôle central dans le commerce international, et leur efficacité impacte directement la fluidité du commerce mondial (Notteboom & Rodrigue, 2019). C'est dans ce cadre que des approches d'amélioration continue, comme celles issues du Lean Management, se révèlent essentielles.

La Value Stream Mapping (VSM), un outil fondamental du Lean Management, permet de visualiser les processus dans leur ensemble, de repérer les gaspillages et de proposer des améliorations ciblées pour améliorer la productivité, réduire les coûts et augmenter l'efficacité. Le Lean Management et la VSM sont de plus en plus utilisés dans les environnements portuaires pour optimiser la gestion des flux de conteneurs et améliorer la performance des opérations logistiques.

Ce chapitre présente l'état de la recherche sur le Value Stream Mapping (VSM) issue du Lean Management et son rôle dans l'amélioration de la performance opérationnelle, particulièrement dans le contexte des terminaux portuaires. Il expose les principales théories, concepts et débats, identifie les lacunes de la littérature, et établit le cadre conceptuel de l'étude, en justifiant le choix méthodologique retenu.

Section 1 : Revue de littérature

1.1 Théories principales et concepts associés

Les contributions théoriques et empiriques autour du Lean Management et de la Value Stream Mapping (VSM) sont nombreuses. Elles ont permis de structurer la compréhension des principes Lean, de valider la VSM comme outil opérationnel, et d'explorer ses effets dans divers contextes, y compris dans les environnements logistiques complexes comme les ports.

Le Lean Management, issu du Toyota Production System (TPS), mis en place au Japon dans les années 1950, a été largement diffusé dans le monde grâce aux travaux de de Womack et Jones

(1996), qui ont défini le Lean Management en cinq principes fondamentaux : définition de la valeur, cartographie de la chaîne de valeur, établissement du flux, mise en place d'un système tiré, et quête de la perfection. Ces principes visent à éliminer toutes les formes de gaspillage (*muda*) et à créer un système plus fluide et efficient (Womack & Jones, 1996 ; Shah & Ward, 2007).

Les principes du Lean manufacturing accordent une importance primordiale à l'efficacité globale plutôt qu'à la productivité individuelle. La philosophie "Lean" est définie par Radnor et Osborne (2013) comme étant « une pratique de gestion qui repose sur la philosophie d'amélioration continue des processus, soit en augmentant la valeur pour le client, soit en réduisant les activités non créatrices de valeur, les variations de processus et les mauvaises conditions de travail, désignées respectivement par les termes Muda, Mura et Muri » (Radnor & Osborne, 2013).

- Womack et Jones (2003) : Dans leur ouvrage fondateur, ils mettent en évidence les principes du Lean, dont l'élimination des gaspillages, l'amélioration continue (Kaizen) et la standardisation des processus.
- Rother & Shook (2009) : Ils ont développé la Value Stream Mapping (VSM) comme un outil visuel permettant de cartographier les processus et l'ensemble des flux matériels et informationnels au sein d'un processus. Leur approche repose sur deux étapes clés : la cartographie de l'état actuel, et la conception d'un état futur plus fluide. La VSM est utilisée pour offrir une vue d'ensemble des flux et pour proposer des améliorations concrètes et mesurables.
- Parola & Musso (2021) ont démontré que le Lean Management permet de réduire les délais d'attente et d'améliorer les flux en simplifiant les processus logistiques dans les ports. Leur étude révèle que la gestion du gaspillage (comme les temps d'attente inutiles ou la surproduction de ressources) est un facteur clé pour améliorer la compétitivité des ports.
- Acciaro et al. (2021) ont appliqué les principes du Lean pour optimiser les flux logistiques dans plusieurs ports européens, notant une réduction significative des temps d'escale et des coûts.
- Pérez, Marín-García et Vidal-Carreras (2017) ont étudié l'application du Lean dans les terminaux portuaires. Ils ont proposé un cadre conceptuel adapté aux réalités portuaires,

soulignant les défis liés à la coordination, la complexité des flux, et la réglementation. Leur étude démontre que le Value Stream Mapping (VSM) peut identifier les points de frictions ou bien goulots d'étranglements dans les processus portuaires.

Le Lean Management a été largement adopté pour améliorer l'efficacité opérationnelle dans divers secteurs industriels, et son application dans le secteur portuaire a fait l'objet de nombreuses études. Le Lean repose sur la réduction des gaspillages et l'optimisation des processus en créant plus de valeur pour le client. Womack et Jones (1996), dans leur ouvrage fondateur, soulignent l'importance de cette approche pour éliminer les activités inutiles dans un processus. Dans le contexte portuaire, les recherches montrent que le Lean Management est essentiel pour améliorer les flux de conteneurs, optimiser l'utilisation des équipements et réduire les coûts opérationnels.

La Value Stream Mapping (VSM) est un outil fondamental du Lean Management qui permet d'identifier et de visualiser les étapes créant de la valeur et celles générant des gaspillages dans un processus. Rother et Shook (2009) expliquent que la VSM offre une vision globale des processus, ce qui est particulièrement pertinent dans des environnements complexes comme les terminaux portuaires, où l'interaction entre différents acteurs et les flux physiques et informationnels doivent être coordonnés.

Les études de cas réalisées dans les ports montrent que la VSM aide à repérer les inefficacités et les goulets d'étranglement dans les processus de gestion des conteneurs. Par exemple :

- Bichou (2020) a utilisé la VSM pour analyser les flux de conteneurs dans un port méditerranéen, mettant en évidence les zones de congestion et les inefficacités dans le processus de déchargement et de stockage des conteneurs. L'étude a montré que la VSM permet de réduire ces inefficacités en optimisant la gestion des zones de stockage et en réduisant le temps d'attente des conteneurs.
- Salah et al. (2020) ont également observé que l'application de la VSM dans un port asiatique a conduit à une réduction du temps de cycle et une amélioration de la productivité des équipements, comme les grues et les transpalettes.

L'ensemble de ces recherches montre que la VSM, bien qu'originellement conçue pour l'industrie manufacturière, est un outil polyvalent, capable d'apporter une réelle valeur ajoutée dans des environnements complexes, à condition d'être adaptée au contexte. Toutefois, les études empiriques menées dans les pays en développement, et plus spécifiquement en Afrique

du Nord, restent limitées. Ce constat renforce la pertinence de mener une étude de cas dans un terminal portuaire algérien, comme celui de **DP World DJAZAIR**, pour combler ce vide et enrichir la compréhension des conditions de succès de la VSM dans des contextes portuaires africains.

1.2. Synthèse critique de la littérature

Les recherches récentes sur l'application de la VSM dans le secteur portuaire montrent que cet outil est largement pertinent et efficace pour améliorer les performances opérationnelles. Les études de Salah et al. (2020) et Singh et al. (2019) confirment que la VSM permet des réductions significatives des gaspillages, améliore les temps de cycle et optimise l'utilisation des équipements portuaires. Cependant, ces études se concentrent principalement sur des ports européens ou asiatiques, et la généralisation de ces résultats au contexte africain, notamment en Algérie, reste un défi.

Les travaux existants se basent souvent sur des études de cas spécifiques qui, bien que riches en informations, sont difficilement transposables à d'autres contextes. Les études sur le Lean dans les ports européens ou asiatiques ne prennent pas toujours en compte les particularités locales de chaque port, telles que les infrastructures et les conditions économiques et politiques. Acciario et al. (2021) confirment cette observation, suggérant que la généralisation des résultats nécessite une étude plus large, impliquant divers contextes géographiques et des ports de tailles différentes.

Il existe un manque de recherches empiriques concernant l'application de la VSM dans le terminal portuaire de DP World DJAZAIR et dans d'autres ports algériens. La littérature actuelle sur la VSM dans les ports africains est limitée, ce qui justifie l'importance de mener une étude spécifique à ce contexte particulier. Cette lacune empêche une compréhension profonde des spécificités liées aux ports algériens et de l'adaptation de la VSM dans ce contexte.

Une autre lacune importante réside dans l'étude de la résistance au changement dans les ports, notamment dans des contextes traditionnels comme celui de l'Algérie. Les pratiques enracinées et les résistances culturelles peuvent freiner l'implémentation du Lean Management et de la VSM dans les terminaux portuaires. Les études existantes ne fournissent pas de solutions concrètes pour surmonter ces obstacles, et cette dimension est cruciale pour le succès de l'application de la VSM dans le port algérien.

Section 2 : Cadre conceptuel

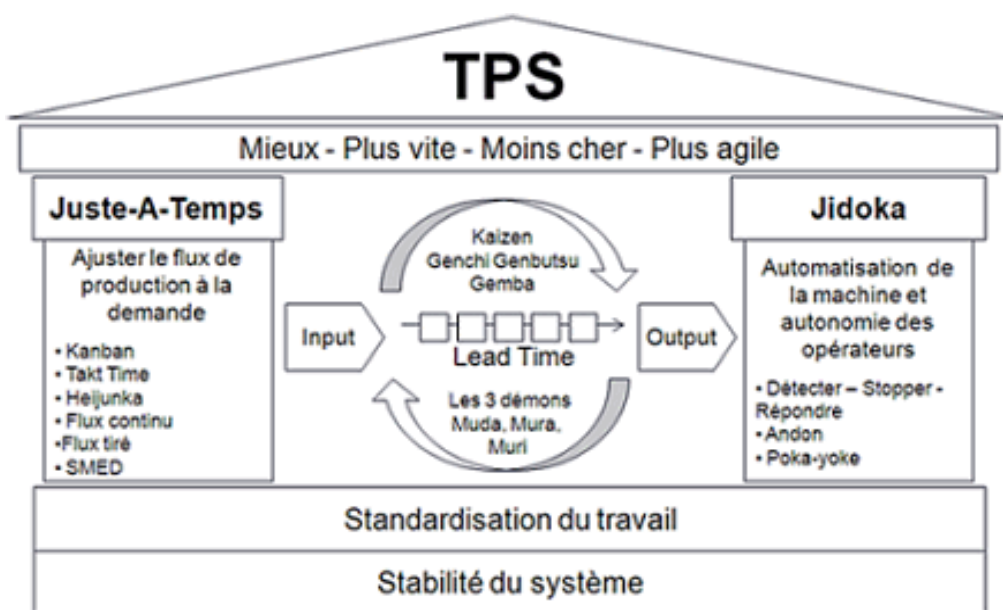
Le cadre conceptuel établit les bases théoriques de l'étude en définissant les concepts et les théories qui guideront l'analyse des données collectées. Dans ce chapitre, nous présenterons les principaux concepts théoriques qui sous-tendent l'application de la Value Stream Mapping (VSM) dans les terminaux portuaires. Il s'agira de contextualiser la VSM dans le domaine du Lean Management et de relier cette approche aux défis spécifiques rencontrés par les terminaux portuaires, et plus particulièrement le terminal de DP World DJAZAIR.

1. Lean Management

Le concept du 'Lean management' est apparu pour la première fois dans les années 1970 et trouve ses origines dans le système de production de Toyota (TPS). À l'origine, il était utilisé exclusivement dans le secteur de la production, connu sous le nom de « Lean Manufacturing », dans le but d'accroître la productivité des entreprises. Grâce aux travaux de deux experts américains, Jones et Womack, cette approche a été développée et étendue à tous les secteurs industriels et de services, qui sont aujourd'hui regroupés sous le terme de « Lean management ».

Le Lean, ou encore le Modelé Toyota (Liker & Leroy, 2009), peut être résumé en quelques mots : « l'amélioration de la productivité par l'élimination des gaspillages ». Cette définition, bien que sommaire, résume parfaitement la philosophie Lean. La maison TPS (Toyota Production System), soit la figure 1, développée par Fujio Cho et présentée par Liker & Leroy (2009), résume très bien les grands principes du Lean. La stabilité opérationnelle est en quelque sorte la fonction du Lean et elle se construit en utilisant les grands principes mis de l'avant par cette philosophie.

Figure 1 : La Maison TPS (Toyota Production System)



Source : Liker & Leroy (2009)

Le Lean Management est une approche systématique de gestion qui vise à réduire les gaspillages et à optimiser les ressources afin de maximiser la valeur pour le client. Cette méthode repose sur l'élimination des activités inutiles (Muda) qui ne génèrent pas de valeur, tout en s'assurant que les processus créent de la valeur à chaque étape (Womack & Jones, 2003). Le Lean se base sur des principes d'amélioration continue, de simplification des processus et de réduction des délais de production. Il s'agit d'une philosophie de gestion qui a été initialement appliquée à la production manufacturière, mais qui a été étendue à de nombreux autres secteurs, y compris la logistique et les services, notamment dans la gestion des processus portuaires.

1.1. Les principes fondamentaux du Lean Management

Le Lean Management se structure autour de plusieurs principes clés comme on le trouve dans la figure 2, visent à maximiser l'efficacité des processus tout en minimisant les coûts et en garantissant la satisfaction du client. Ces principes incluent :

- Définir la valeur du point de vue du client : Le premier principe consiste à identifier ce qui constitue une valeur réelle pour le client final. Dans cette optique, seules les activités qui contribuent directement à la satisfaction du besoin client sont considérées comme créatrices de valeur. Tout le reste, notamment les activités

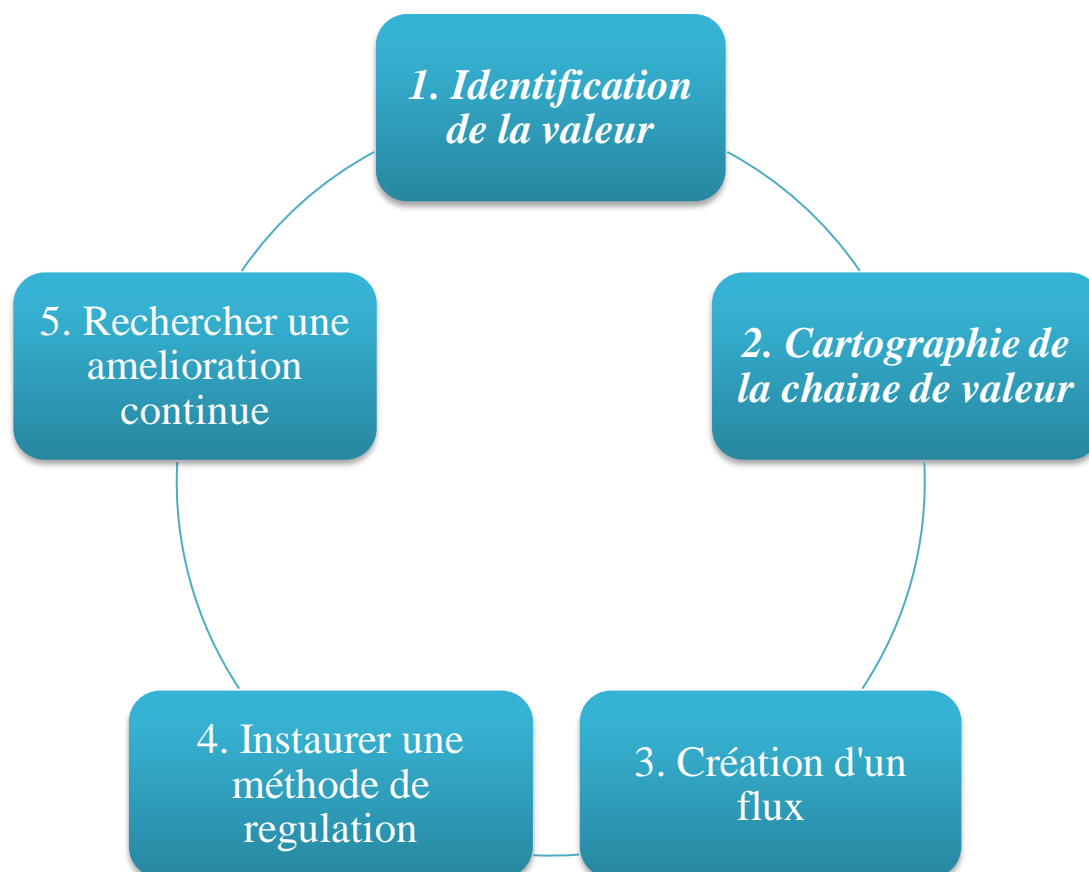
redondantes, inutiles ou sources de gaspillage, doit être éliminé. Cette orientation client oblige les entreprises à recentrer leurs processus sur l'essentiel, en évitant les complexités internes déconnectées de la demande réelle (Womack & Jones, 1996).

- Identifier la chaîne de valeur (Value Stream) : Une fois la valeur définie, il convient de cartographier toutes les étapes nécessaires à la création de cette valeur, depuis la matière première jusqu'à la livraison au client. Cette chaîne de valeur permet de distinguer clairement les activités à valeur ajoutée des gaspillages (mudas), qui doivent être systématiquement identifiés et éliminés. Cette étape constitue le socle de la Value Stream Mapping (VSM), un outil qui permet de visualiser et d'optimiser les processus (Rother & Shook, 2003).
- Créer un flux continu : L'objectif ici est d'organiser les activités à valeur ajoutée de manière fluide, sans interruptions, goulots d'étranglement ni stocks inutiles. Le flux est souvent entravé par des processus fragmentés, des files d'attente ou des temps d'attente non justifiés. La mise en place d'un flux tiré, harmonisé et prévisible permet d'améliorer la réactivité et la productivité des opérations (Womack & Jones, 1996).
- Établir un système tiré (Pull System) : Contrairement aux logiques traditionnelles de production "push" (pousser la production selon un planning établi), le Lean recommande un système "pull", dans lequel la production est déclenchée uniquement en réponse à une demande réelle. Cela permet de réduire les stocks, d'éviter la surproduction, et de renforcer la flexibilité. Dans un système tiré, c'est le client ou l'opération suivante qui dicte le rythme de production, favorisant une meilleure synchronisation des flux (Ohno, 1988 ; Womack & Jones, 1996).
- Rechercher la perfection en continu : Enfin, le Lean repose sur un principe d'amélioration continue (kaizen), visant la perfection. Il ne s'agit pas seulement d'améliorer les processus de manière ponctuelle, mais d'instaurer une culture organisationnelle dans laquelle chaque acteur est engagé à repérer les problèmes, à proposer des améliorations et à viser une performance toujours plus élevée. Cette quête de perfection repose autant sur les outils que sur l'implication humaine et le changement de mentalité (Liker, 2004).

Ces cinq principes sont profondément interconnectés. Appliqués de manière cohérente, ils permettent non seulement d'optimiser les performances internes, mais aussi de mieux

aligner l'organisation sur les attentes du marché. Dans un contexte logistique comme celui des terminaux portuaires, ces principes sont particulièrement pertinents : ils aident à fluidifier les flux, à réduire les temps d'attente, et à offrir un service plus fiable et réactif.

Figure 2: Les 5 principes du Lean Management



Source : Womack & Jones (1996)

1.2. Les gaspillages (Mudas) dans le Lean Management

Muda est le terme japonais pour « gaspillage », plus précisément, toute activité humaine qui consomme des ressources mais ne crée pas de la valeur, ce qui entraîne un gaspillage d'efforts, de matériaux et de temps. Les gaspillages peuvent être classés en sept catégories (Womack & Jones, 1996) :

➤ La surproduction :

Fabriquer alors qu'il n'y a pas de demande. Cela augmente les coûts de stockage et la manipulation supplémentaire des produits à vendre, et crée la mise au rebut ou la vente à prix réduit.

➤ Le transport :

Les déplacements non nécessaires de produits, de matières ou d'informations constituent un gaspillage car ils consomment du temps, de l'énergie et augmentent le risque de perte ou de détérioration, sans ajouter de valeur au produit.

➤ Les mouvements :

Les mouvements inutiles sont tous les mouvements gaspillés que les employés doivent faire au cours de leur travail, comme chercher quelque chose, atteindre quelque chose, ou empiler des pièces et des outils. Les déplacements inutiles dus à un mauvais agencement constituent également un gaspillage.

➤ L'attente :

Ce type de gaspillage concerne tous les temps morts entre deux étapes d'un processus, souvent dus à des déséquilibres de charge, des pannes, des retards d'information ou des décisions différées. Le temps d'attente prolonge inutilement les cycles de production et ralentit la réactivité globale.

➤ Le surtraitement :

Il s'agit d'ajouter des étapes ou des contrôles qui ne sont pas requis par le client, souvent en raison de processus mal définis, d'un excès de prudence ou de complexité.

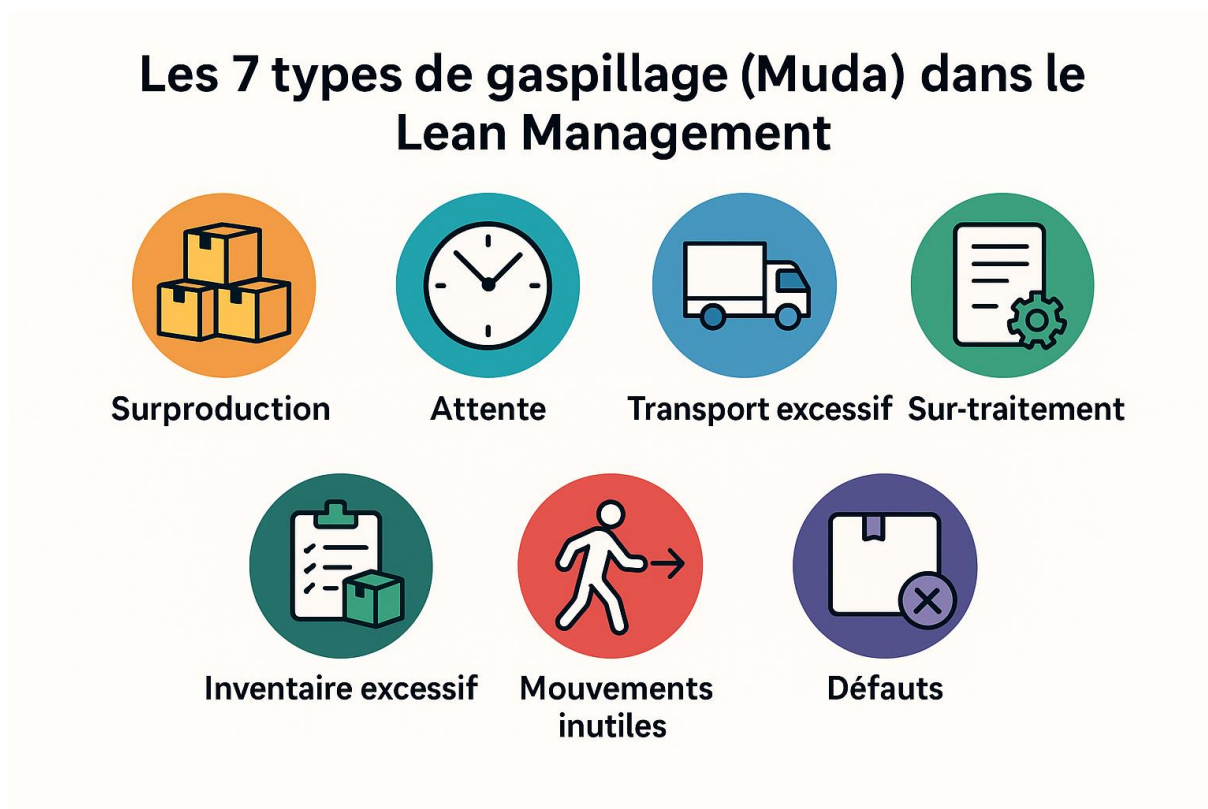
➤ Les stocks :

Un stock au-delà du strict nécessaire masque souvent des inefficiences : retards, défauts de coordination, ou incertitude excessive. Il bloque du capital, consomme de l'espace, et peut entraîner des pertes (produits périmés, cassés, oubliés).

➤ Les défauts de production :

Les erreurs, non-conformités ou produits défectueux nécessitent des reprises, du rebut, ou des retours clients, ce qui génère des coûts supplémentaires. Ce type de gaspillage impacte directement la qualité et la satisfaction client.

Figure 3: Les 7 types de gaspillages



Source : Womack & Jones (1996)

1.3. Les outils du Lean Management

La méthodologie Lean fournit une multitude d'outils pouvant servir à résoudre diverses problématiques liées au gaspillage, ces outils doivent être choisis en fonction des objectifs que l'entreprise cherche à atteindre ou des problèmes qu'elle cherche à résoudre (Liker & Meier, 2005). Une utilisation inadéquate de ces outils et techniques est considérée comme l'une des principales causes d'échec des programmes d'amélioration continue en raison principalement d'une compréhension insuffisante de la philosophie lean (Nordin et al., 2008). Cette mauvaise utilisation peut être classée en trois types :

- L'utilisation d'un outil inapproprié pour résoudre un problème spécifique.
- L'application d'un seul outil pour résoudre tous les problèmes.
- L'utilisation d'un ensemble identique d'outils pour tous les problèmes (Pavanskar et al., 2003).

Le problème survient lorsque les gestionnaires utilisent les outils lean uniquement pour résoudre des problèmes à court terme et négligent la nature à long terme et globale de la pensée lean. Ainsi, une compréhension de l'objectif des outils lean et de leur lien avec les problèmes de production aidera les praticiens à les appliquer de manière appropriée dans une approche systématique (Balle, 2005). Dans cette partie, nous allons expliquer de ces outils qui sont liés à ce mémoire.

➤ Les Cinq S (5S) :

La méthode 5S originaire du Japon, Considérée comme un exemple gestion visuelle, à pour objectif de créer un espace favorable à la performance, ou chaque outil à sa place, et où les anomalies peuvent être détectés immédiatement, elle est basée sur cinq principes fondamentaux visant à organiser, sécuriser et standardiser les environnements de travail :

- Seiri – trier : La première étape consiste à déterminer (en utilisant des critères de tri) quels outils sont nécessaires sur le lieu de travail. Les outils inutilisés, les ressources, etc. doivent être éliminés, tandis que ceux utilisés moins fréquemment doivent être stockés dans des armoires ou un entrepôt. Ainsi, le travail devient plus facile, les opérateurs peuvent se déplacer plus facilement et le matériel peut circuler plus librement.
- Seiton - Ranger : Tout ce qui reste doit être disposé de manière logique et étiqueté comme appartenant à cette zone. Il est important de placer ces objets dans des endroits où les principes ergonomiques, visant à minimiser les étirements et les flexions, ont été pris en compte.
- Seiso - Nettoyer : Est axé sur l'ordre physique et la "recherche visuelle" pour repérer tout ce qui est mal placé et le corriger immédiatement.
- Seiketsu - Standardiser : Établir des normes pour les trois premiers S est crucial pour garantir que les employés ne retombent pas dans leurs anciennes habitudes.

➤ Kaizen (Amélioration continue) :

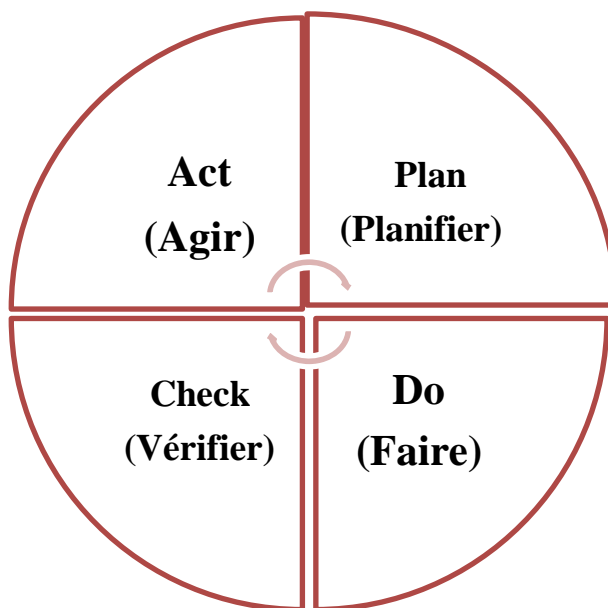
Le Kaizen est un pilier du Lean, souvent traduit par « Amélioration continue ». Il repose sur l'idée que les gains de performance peuvent être obtenus à travers de petites améliorations réalisées constamment, implique l'ensemble du personnel, du terrain à la direction (Imai, 1986).

Un Kaizen est une méthodologie spécifique (Liker & Leroy, 2009), qui implique un groupe de travail constitué de tous les intervenants d'un processus particulier et chargé de trouver des solutions aux problèmes affectant ce processus, la Kaizen doit impérativement faire partie de la culture d'une organisation.

➤ PDCA :

Le cycle PDCA, également connu sous le nom de Roue de Deming ou de Shewhart, est un outil du Lean Management qui a été développée en 1930. Le cycle PDCA (Plan-Do-Check-Act) est une méthode structurée pour tester, valider et généraliser des solutions à des problèmes. Elle est centrale dans l'approche Lean pour garantir que les changements apportés sont durables et efficaces. Les lignes suivantes décrivent les quatre étapes du cycle PDCA :

- Plan : Dans cette étape, les opportunités d'amélioration sont identifiées. L'analyse est élaborée à l'aide de données cohérentes. Les causes du problème sont déterminées, et des solutions possibles sont proposées pour le résoudre.
- Do : Dans cette phase, le plan d'action doit être mis en œuvre, les informations doivent être recueillies et documentées.
- Check : Au cours de cette étape, les résultats des actions mises en œuvre dans l'étape précédente sont analysés. Une comparaison avant-après est effectuée pour vérifier s'il y a eu des améliorations et si les objectifs fixés ont été atteints.
- Act : Cette phase consiste à développer des méthodes visant à standardiser les améliorations (dans le cas où les objectifs ont été atteints). On répète en outre l'épreuve pour obtenir de nouvelles données et retester l'amélioration.

Figure 4: Le cycle PDCA

Source : Elaboré par nos soins

➤ **Poka-Yoke :**

Ce terme japonais désigne un système qui prévient les défauts dans les processus ou dans l'utilisation des produits. Il permet la détection d'anomalies et fournit un retour d'information immédiat. Le poka-yoke permet une inspection à 100% par un contrôle automatique et évite les erreurs de travail telles que le mauvais choix d'entrée, l'assemblage incorrect et l'oubli de composants.

➤ **Le Takt time :**

Concept fondamental du Lean Management. Il représente le rythme auquel un processus doit fonctionner pour répondre à la demande client, le mot « Takt » provient de l'allemand et signifie « rythme ». En logistique portuaire, il est utilisé pour dimensionner la capacité nécessaire à chaque étape du processus (Womack & Jones, 1996 ; Rother & Shook, 2003). Il se calcule comme en divisant le temps disponible pour la production par le volume de demande (temps disponible / volume de demande).

➤ Le Kanban :

Le Kanban, un terme japonais qui signifie "carton". Cet outil de communication visuelle autorise la production ou le déplacement de matériel en indiquant le besoin en entrées. Le Kanban est un système visuel qui, en fonction de la demande du client, déclenche la production d'un article spécifique dans des quantités définies. Il permet également la gestion et le suivi du travail fur et à mesure qu'il avance dans un processus. Le Kanban se retrouve fréquemment dans les systèmes en flux tiré (Sugimori et al., 1977).

➤ Le SMED (Single Minute Exchange of Die):

Le SMED vise à réduire les temps de changement de série ou de réglage des machines. Il permet d'améliorer la flexibilité et de produire plus fréquemment en petites séries, ce qui est particulièrement utile dans des environnements nécessitant une grande variété de produits (Shingo, 1985).

➤ TPM (Total Productive Maintenance) :

La Maintenance Productive Totale (MPT) a été développée en tant qu'approche de maintenance industrielle visant à maximiser l'utilisation des ressources. Elle combine des procédures de maintenance productive avec un contrôle de qualité et une participation des employés, dans le but d'atteindre zéro accident, zéro défaut et zéro panne (Tajiri & Gotoh, 1992).

➤ Le diagramme d'Ishikawa :

Le diagramme des 5M reste un des outils qualité les plus connus et les plus utilisés. Appelé également diagramme causes à effets (Ishikawa,2007) ou diagramme en arêtes de poisson, cet outil graphique sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité et analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles. Les causes pouvant être à l'origine d'un problème sont classées selon cinq familles : Main d'oeuvre, Milieu, Méthode, Matières premières, Moyens. Chaque famille de cause reçoit d'autres causes selon le niveau d'importance ou de détail. C'est un excellent outil de communication pour expliquer un phénomène.

➤ Le juste-à-temps (JAT) :

Le JAT consiste à produire seulement ce qui est nécessaire, au moment exact où cela est requis, et dans la quantité exacte. Il réduit les stocks, diminue les délais et améliore la synchronisation entre les étapes de la production ou de la logistique (Ohno, 1988). Dans les environnements portuaires, cette logique permet d'optimiser les mouvements de conteneurs et les créneaux de chargement.

➤ La Value Stream Mapping (VSM) :

La VSM est l'un des outils les plus puissants du Lean. Elle consiste à représenter visuellement l'ensemble des étapes (valeur ajoutée et non-valeur ajoutée) d'un processus afin d'identifier les gaspillages et de concevoir un flux futur plus efficace (Rother & Shook, 2003). Elle est souvent utilisée comme point de départ dans les démarches Lean, car elle permet une compréhension globale du système étudié.

1.4. Application du Lean au secteur portuaire

Dans les terminaux portuaires, où les processus sont complexes et où de nombreux acteurs interagissent, l'application du Lean Management offre plusieurs avantages notables. Les ports sont des environnements à haute densité de flux, avec des milliers de conteneurs transitant chaque jour, et des exigences de rapidité et d'efficacité très élevées. De plus, les opérations portuaires doivent répondre à des attentes strictes en matière de délais de traitement, de coûts et de qualité des services.

- Amélioration des flux logistiques : Le Lean Management, et particulièrement la VSM (Value Stream Mapping), permet d'identifier les goulets d'étranglement dans les flux de marchandises et de proposer des solutions pour optimiser les déplacements et les temps d'attente. Par exemple, le temps passé à attendre pour le déchargement d'un conteneur peut être réduit grâce à une meilleure planification et à l'utilisation de systèmes automatisés, comme les portiques de déchargement automatisés.
- Réduction des coûts d'exploitation : En éliminant les gaspillages comme la surproduction, le transport inutile ou les mouvements excessifs des équipements, les ports peuvent réduire leurs coûts de gestion. Le Lean permet aussi d'améliorer l'utilisation des équipements de manutention, comme les grues, et de réduire les coûts liés aux stocks excédentaires. Ces économies peuvent être réinvesties dans l'amélioration des infrastructures portuaires et la compétitivité du terminal.

- Augmentation de la productivité : L'application du Lean permet également d'augmenter la productivité des employés et des équipements. En standardisant les processus et en optimisant les flux, les temps de traitement des conteneurs peuvent être réduits, ce qui augmente le taux de rotation des conteneurs. De plus, la mise en œuvre de la méthode Juste-à-Temps (JAT) dans le port permet de réduire les stocks et d'assurer que les conteneurs sont traités en fonction de la demande réelle, ce qui évite les accumulations inutiles et améliore la réactivité du terminal (Ohno, 1988).
- Amélioration de la satisfaction client : Enfin, un terminal portuaire qui applique les principes du Lean pourra répondre plus rapidement aux besoins de ses clients, en garantissant des délais de traitement plus courts, des coûts réduits, et une meilleure qualité de service. Cette réactivité et cette flexibilité sont cruciales dans un environnement logistique aussi compétitif et dynamique que celui des ports.

En conclusion, Le Lean Management, par son approche systématique et ses outils tels que la VSM, offre des solutions concrètes pour améliorer les performances des terminaux portuaires. En identifiant et en éliminant les gaspillages, le Lean permet de réduire les coûts, d'augmenter la productivité et de mieux répondre aux attentes des clients. Toutefois, son application nécessite une adaptation contextuelle, prenant en compte les spécificités locales et les contraintes externes. L'adhésion des employés et des parties prenantes à la démarche Lean est également cruciale pour garantir le succès de l'implémentation.

2. Value Stream Mapping (VSM)

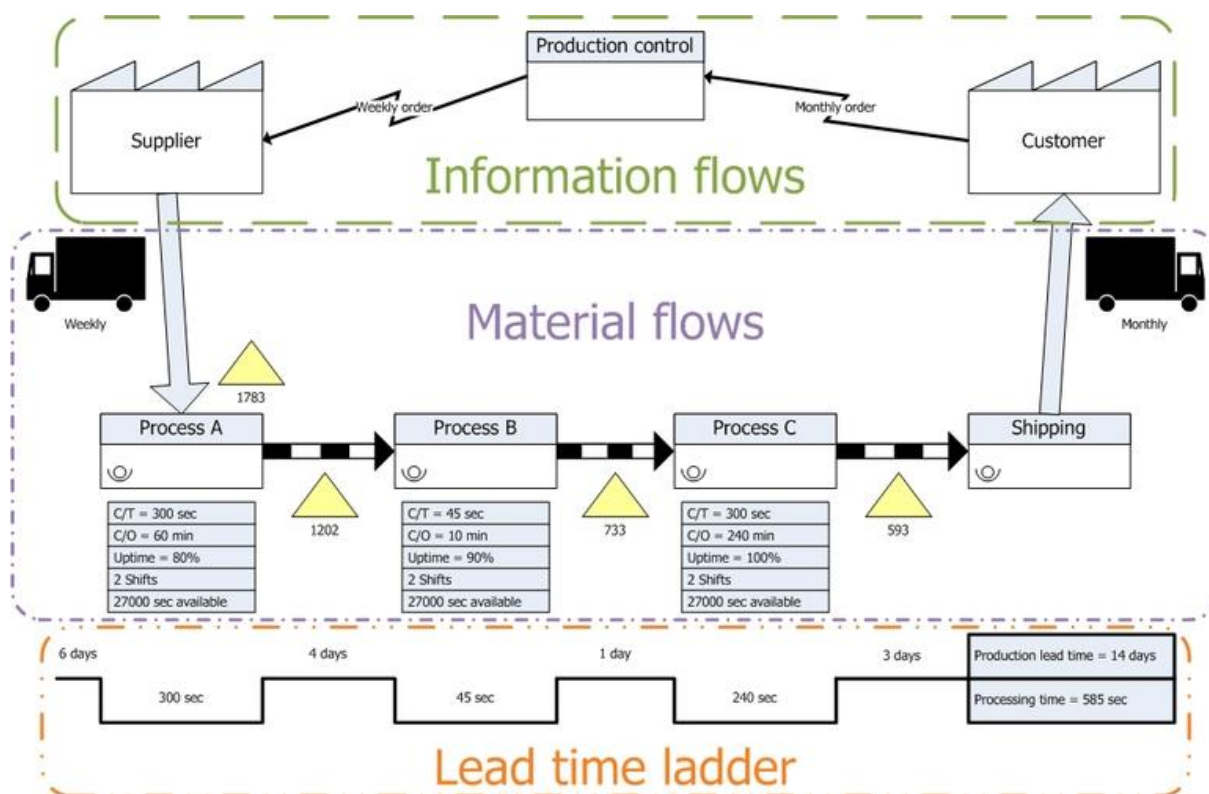
Au début du 20ème siècle, la demande de production en masse a augmenté, nécessitant des entreprises un flux constant et des délais de conduite et de changement réduits. Afin d'éviter tout arrêt, perturbation, perte ou gaspillage superflu, il était primordial d'améliorer et d'optimiser le processus de manière à éliminer les déchets et contrôler le flux des activités. C'est ainsi que la cartographie du flux de valeur (VSM) a été développée dans le but d'optimiser le processus en éliminant les déchets. Pour ce faire, un crayon et du papier sont utilisés afin de dessiner une représentation des flux de matériaux et d'informations. La VSM vise à maintenir un flux continu, de la matière première à la livraison au client (Rother & Shook, 2003). Des symboles spécifiques sont utilisés pour représenter les clients, les flux d'informations, les stocks et les fournisseurs.

La Value Stream Mapping (VSM) ou bien Cartographie de la chaîne de valeur, est un outil du Lean Management qui permet de visualiser l'ensemble des processus d'une chaîne de valeur, du début à la fin, en identifiant les étapes créant de la valeur et celles créant du gaspillage. La VSM est utilisée pour analyser, concevoir et optimiser les flux de production ou de services, en représentant de manière graphique les processus de travail et leurs relations.

Rother et Shook (2003) définissent la VSM comme une représentation graphique de l'ensemble des étapes nécessaires à la production ou à la prestation d'un service, permettant de mettre en lumière les inefficacités et d'identifier des solutions pour leur réduction. Elle offre une vue globale du processus, ce qui est particulièrement précieux dans des environnements complexes où de nombreux acteurs interagissent.

Martin et Osterling, dans leur ouvrage intitulé "Value Stream Mapping", proposent une définition de la VSM comme un outil permettant d'obtenir une vue d'ensemble de la circulation du travail à travers l'ensemble du processus. La VSM offre des pistes pour améliorer les chaînes de livraison impliquant des processus complexes. Elle est applicable à tout produit, service ou type d'entreprise. En identifiant les gaspillages et en créant un flux continu, elle permet de déterminer où la valeur réelle est ajoutée dans le processus, contribuant ainsi à accroître l'efficacité globale (Martin & Osterling, 2013).

Figure 5: Exemple d'une VSM



Source : Rother & Shook (2003)

2.2. Les composantes d'un Value Stream Mapping (VSM)

Une carte VSM typique est composée de deux cartes distinctes :

- 1) La carte de l'état actuel (Current-State Map) : Elle capture la manière dont les processus fonctionnent à l'heure actuelle, avec une attention particulière portée sur les gaspillages et les inefficacités. Elle permet d'identifier des problèmes comme les goulets d'étranglement, les délais inutiles, la surcharge de travail, et les points de congestion. Cette carte est cruciale car elle sert de base de référence pour toutes les améliorations futures. Elle aide à visualiser non seulement les processus de production, mais aussi les flux d'informations qui soutiennent ces processus.
- 2) La carte de l'état futur (Future-State Map) : Elle représente le processus une fois les gaspillages et les inefficacités éliminés. Elle propose une version améliorée du flux, où les étapes à valeur ajoutée sont optimisées et où les étapes sans valeur ajoutée sont

supprimées ou réorganisées. Cette carte constitue l'objectif visé par les équipes de gestion, servant de guide pour la mise en œuvre des améliorations.

L'objectif de la Current-State Map est de rendre visibles les inefficacités existantes, tandis que l'objectif de la Future-State Map est de définir un processus optimisé, fluide et efficace.

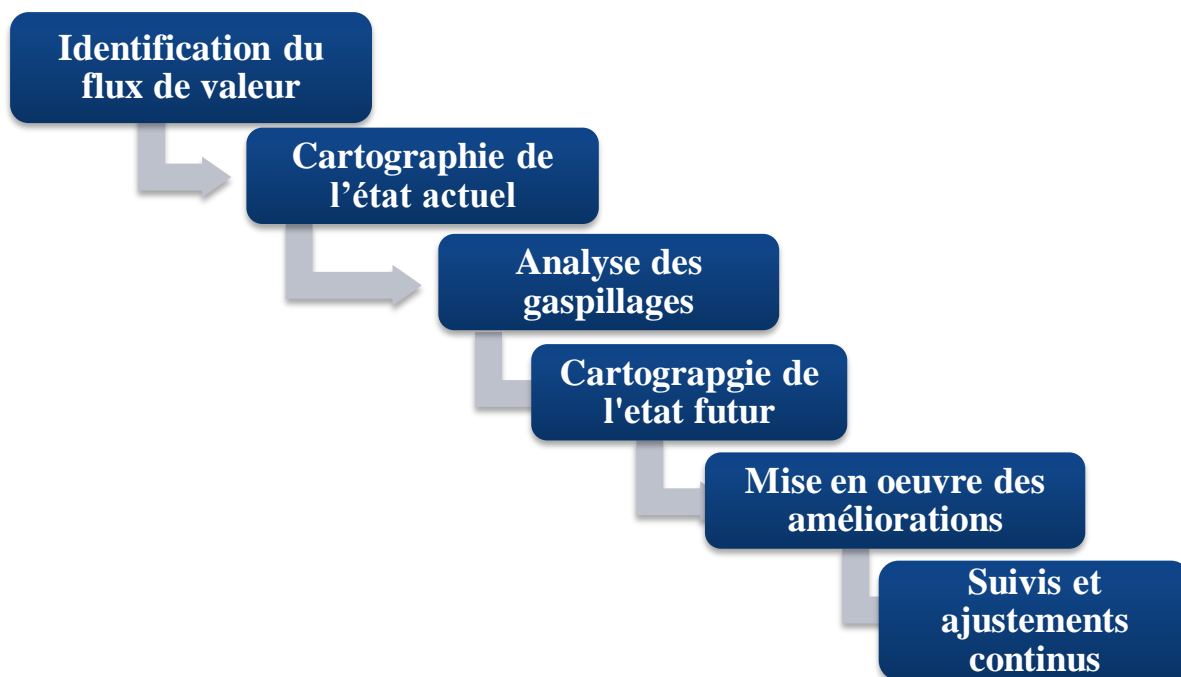
2.2 Les étapes d'une VSM

L'application de la VSM suit un processus méthodique en plusieurs étapes clés :

- 1) Identification du flux de valeur : La première étape consiste à identifier l'ensemble du flux de valeur qui sera analysé. Cela inclut toutes les étapes, des matières premières jusqu'à la livraison du produit ou du service. Dans le contexte d'un terminal portuaire, cela peut inclure des étapes telles que le déchargement des conteneurs, leur entreposage, leur tri, et leur expédition.
- 2) Cartographie de l'état actuel : Cette étape implique de recueillir des données et de réaliser des observations directes pour comprendre comment les flux fonctionnent dans la réalité. Elle permet de repérer les étapes qui créent des goulots d'étranglement ou des inefficacités.
- 3) Analyse des gaspillages : Une fois la carte de l'état actuel réalisée, il est essentiel d'analyser les gaspillages en identifiant les sept types de gaspillages décrits par Womack et Jones (1996)
- 4) Cartographie de l'état futur : Cette étape consiste à concevoir un processus optimisé, où les inefficacités identifiées dans l'état actuel sont éliminées ou réduites. L'objectif est de créer un processus plus fluide, plus rapide, avec moins de variabilité et de risques d'interruption. Cette carte inclura également des améliorations pratiques comme l'utilisation accrue des technologies, l'automatisation de certaines étapes, et la réorganisation des flux physiques et d'informations.
- 5) Mise en œuvre des améliorations : Une fois la carte de l'état futur élaborée, il est temps de mettre en œuvre les changements dans le processus. Cela peut impliquer l'introduction de nouvelles technologies, la réorganisation des équipes de travail, ou encore l'amélioration des processus de gestion des informations.
- 6) Suivi et ajustements continus : La mise en œuvre de la VSM n'est pas un processus statique, mais un cycle continu d'amélioration. Une fois que les premières améliorations

sont mises en place, des mécanismes de suivi sont nécessaires pour évaluer leur efficacité et ajuster les processus en fonction des résultats observés.

Figure 6: Processus de Value Stream Mapping (VSM)



Source : Rother & Shook (2003)

2.3. Avantages de la VSM dans L'environnement portuaire

L'application de la VSM dans les terminaux portuaires offre plusieurs avantages notables :

- Identification des goulots d'étranglement : Les ports étant des environnements à haute densité de flux, il est crucial de repérer les zones où les ressources sont sous-utilisées ou mal utilisées, comme les quais de déchargement ou les zones de stockage. La VSM permet de visualiser ces points de congestion et de mettre en place des solutions pour les résoudre.
- Amélioration de la fluidité des opérations : Une cartographie détaillée des processus permet de détecter des opérations redondantes ou inutiles, facilitant ainsi leur élimination. Par exemple, la réorganisation des flux de conteneurs ou l'optimisation des horaires de déchargement peuvent réduire les temps d'attente et augmenter le taux de rotation des conteneurs.

- Réduction des coûts : En supprimant les gaspillages et en optimisant les processus, la VSM permet de réduire les coûts opérationnels, notamment ceux liés à la manutention des conteneurs, à l'entreposage et aux coûts de stockage. Elle permet également d'améliorer l'utilisation des équipements, ce qui diminue les coûts fixes.
- Amélioration de la qualité : En optimisant les processus et en réduisant les erreurs, la VSM permet d'améliorer la qualité des services offerts aux clients. Par exemple, une meilleure gestion des conteneurs permet de réduire les risques de dommages ou de pertes.
- Amélioration de la satisfaction client : La fluidité accrue des opérations portuaires permet de respecter des délais plus stricts, ce qui améliore la satisfaction des clients. De plus, les économies générées par l'élimination des gaspillages peuvent être réinvesties dans l'amélioration des infrastructures et des services, augmentant ainsi la compétitivité du terminal.

2.4. Défis et limites de la VSM

Bien que la VSM soit un outil puissant, son application dans les terminaux portuaires rencontre certains défis :

- Complexité des flux : Les ports sont des environnements très complexes, où les flux de marchandises, les informations et les acteurs sont nombreux et variés. Cette complexité peut rendre difficile la représentation complète et précise du flux de valeur dans sa globalité.
- Intégration des facteurs externes : Des variables externes comme la météo, les grèves ou les embouteillages maritimes peuvent influencer la fluidité des opérations. Intégrer ces facteurs dans une cartographie de flux reste un défi pour la VSM, qui est parfois trop rigide face à ces impondérables.
- Résistance au changement : Comme pour toute démarche Lean, l'implémentation de la VSM peut se heurter à une résistance au changement. Les employés et les gestionnaires peuvent être réticents à modifier des processus établis, surtout si ces changements remettent en question leur mode de travail habituel.

3. Performance opérationnelle

La performance opérationnelle est un concept clé qui fait référence à l'ensemble des indicateurs de performance (KPIs) utilisés pour mesurer l'efficacité, la qualité et la flexibilité des opérations dans un processus donné. Dans le contexte portuaire, la performance opérationnelle peut inclure des mesures telles que la rapidité de traitement des conteneurs, la productivité des équipements, la réduction des coûts et la gestion des stocks (Slack, Chambers, & Johnston, 2022).

Les KPIs sont utilisés pour suivre l'amélioration des performances, notamment en termes de :

- Temps de traitement des conteneurs : Ce KPI mesure la durée nécessaire pour déplacer un conteneur depuis son arrivée au terminal jusqu'à sa mise en stock ou son expédition.
- Productivité des équipements : Mesure de l'efficacité des équipements tels que les grues ou les transpalettes, en suivant la fréquence et la rapidité de leur utilisation.
- Coût par conteneur : Évaluation des coûts totaux associés au traitement de chaque conteneur, y compris les coûts de manutention, de transport et de stockage.
- Taux de congestion : Mesure de l'occupation du terminal et de l'impact sur la fluidité des opérations, en particulier lors des pics de trafic.

Une performance élevée dans un terminal portuaire permet de renforcer sa compétitivité en réduisant les délais d'attente, en optimisant l'utilisation des équipements, et en minimisant les coûts d'exploitation.

Le Lean Management se concentre sur l'élimination de Muda pour optimiser l'utilisation des ressources, réduire les coûts et améliorer la performance des processus.

Conclusion

La revue de littérature et le cadre conceptuel ont permis d'établir une compréhension approfondie de l'état actuel des recherches sur l'application de la Value Stream Mapping (VSM) dans les terminaux portuaires, ainsi que des théories et concepts sous-jacents. Les études passées montrent que la VSM, un outil clé du Lean Management, est efficace pour optimiser les flux logistiques, réduire les gaspillages, et améliorer la performance opérationnelle des ports. Cependant, les recherches existantes se concentrent principalement sur des ports européens et asiatiques, laissant un vide en ce qui concerne l'application de la VSM dans des ports africains, et en particulier dans le contexte algérien.

À travers ce chapitre, nous avons mis en évidence plusieurs lacunes méthodologiques et théoriques dans la littérature, telles que le manque de recherches empiriques adaptées au contexte algérien, l'intégration insuffisante des facteurs externes comme les conditions climatiques ou la congestion maritime, et la résistance au changement dans les environnements portuaires. Ces lacunes justifient pleinement la problématique de cette étude et l'importance de la VSM dans le terminal de DP World DJAZAIR.

Le cadre conceptuel a également permis de clarifier les principes théoriques qui sous-tendent cette étude, en présentant la VSM comme un outil permettant de cartographier et d'optimiser les flux de valeur dans un environnement portuaire complexe. En outre, l'étude de DP World DJAZAIR offre une occasion unique d'appliquer ces concepts dans un contexte spécifique, et de tester l'efficacité de la VSM dans l'optimisation des processus logistiques.

En conclusion, ce chapitre a établi une base théorique solide pour la suite de l'étude, en reliant les concepts de la VSM et du Lean Management aux défis spécifiques rencontrés dans les ports algériens. Les connaissances théoriques acquises à ce stade guideront l'analyse des données empiriques et aideront à la proposition de solutions pratiques et adaptées pour l'optimisation des flux dans le terminal de DP World DJAZAIR.

CHAPITRE II : LE CADRE METHODOLOGIQUE

Introduction

Dans ce chapitre, nous décrirons la méthodologie adoptée pour la réalisation de notre étude, suivi d'une présentation détaillée de l'organisme d'accueil « DJAZAIR PORT WORLD ».

Section 1 : Cadre méthodologique

Le cadre méthodologique est une composante très importante de toute étude scientifique, il concerne les différentes approches utilisées pour obtenir les données nécessaires à la recherche, Dans cette section, nous allons présenter l'approche méthodologique utilisé pour réaliser cette étude, ainsi que les outils de collecte de données et les instruments d'analyse de données adoptes pour atteindre les objectifs de notre recherche.

1.1. Démarche méthodologique

Le terme « méthode » dans les sciences à un sens très précis, « Il s'agit de l'ensemble des démarches qui suit l'esprit pour découvrir et démontrer la vérité » (Mialaret, 2004). Selon (Gavard-Perret et al., 2008), la méthodologie est définie généralement comme l'étude des méthodes destinées à élaborer des connaissances.

La démarche méthodologique c'est « la manière de cheminer, de marcher, de progresser vers un but, de décrire les principes fondamentaux à mettre en œuvre dans le travail de recherche ».

Afin de mener à bien notre étude empirique portant sur « L'apport de la Value Stream Mapping (VSM) dans l'amélioration de la performance opérationnelle : Étude du terminal portuaire de DP World DJAZAIR (Alger) » et pour répondre à notre problématique de recherche et aux sous-questions qui en découlent, nous avons opté pour une approche qualitative, cette approche s'appuie essentiellement sur « l'induction, les propositions relatives aux relations porteuses de signification sont tirées, induites, des observations. Elles sont dites qualitatives parce que l'analyse des données et leur interprétation procèdent par analogies, métaphores, représentations, de même que par des moyens qui tiennent du discours plutôt que du calcul. Il s'agit ici de comprendre une situation particulière propre à un contexte donné » (Mongeau, 2008). La recherche qualitative permet de répondre aux questions de type « pourquoi ? » ou « comment ? » (Aubin-Auger, et al., 2008).

Comme le précisent Yin (2018), l'étude de cas est particulièrement adaptée pour explorer des phénomènes contemporains dans leur contexte naturel, notamment lorsqu'il n'existe pas de frontière claire entre le phénomène et le contexte.

Cette méthode permet d'explorer en profondeur les pratiques opérationnelles du terminal portuaire ainsi que les effets potentiels de la mise en œuvre d'une démarche VSM sur la performance.

Cette recherche repose donc sur une étude de cas unique exploratoire centrée exclusivement sur DJAZAIR PORT WORLD. Le choix de DP WORLD n'est pas aléatoire. Il s'agit d'un terminal portuaire majeur en Algérie, confronté à des enjeux de performance, de compétitivité et d'optimisation logistique, ce qui en fait un terrain d'observation privilégié.

1.2. Méthodes de collecte des données

L'approche qualitative repose sur plusieurs outils d'analyse et de collecte de données ; dans notre étude, nous avons sélectionné les plus fiables et les plus appréciés :

- Entretien
- L'observation
- Analyse documentaire

1.2.1. Entretien

L'entretien est une méthode de recherche couramment utilisée pour recueillir des informations approfondies sur les perceptions, les expériences et les émotions des individus (Osvalder et al., 2015). Selon sa structure, cette approche peut produire des données qualitatives ou quantitatives, offrant ainsi une flexibilité adaptée aux objectifs de l'étude. Bien que sa mise en œuvre exige un investissement temporel significatif, une conduite rigoureuse permet d'obtenir des résultats pertinents pour le projet de recherche. Les entretiens se déclinent généralement en trois typologies : non directifs, directifs et semi-directifs (Osvalder et al., 2015).

L'entretien directif se caractérise par une série de questions prédéfinies auxquelles le répondant doit se conformer (Osvalder et al., 2015). Cette méthode, souvent brève, peut être administrée par téléphone, permettant ainsi un échantillonnage large et répété. Son principal atout réside dans sa standardisation, facilitant la comparaison des réponses.

À l'inverse, l'entretien non directif laisse une grande liberté à l'interviewé, favorisant l'émergence de discours spontanés. Cependant, cette approche, bien que riche en informations, peut s'avérer chronophage et complexe à analyser en raison de son manque de structure.

L'entretien semi-directif, quant à lui, combine les avantages des deux précédentes méthodes. L'enquêteur suit une grille thématique préétablie tout en conservant la possibilité d'approfondir certaines réponses par des questions ouvertes ou complémentaires (Osvalder et al., 2015). Cette souplesse permet une exploration plus nuancée des sujets abordés, tout en maintenant un cadre propice à l'analyse comparative. Cette flexibilité est cruciale dans un environnement complexe comme celui d'un terminal portuaire, où les processus opérationnels impliquent une diversité d'acteurs et de pratiques.

Dans le cadre de notre recherche, Les entretiens semi-directifs ont été choisis pour recueillir des données qualitatives détaillées auprès des collaborateurs du terminal portuaire. Cette méthode permet de collecter des informations riches et contextuelles sur les défis opérationnels, les inefficacités et les perceptions des collaborateurs concernant les flux de conteneurs.

Les entretiens ont été réalisés auprès de plusieurs profils :

Tableau 1: Guide d'entretien pour la collecte des données

N°	Poste occupée	Durée
N°1	Staff Control Manager	45 min
N°2	Planning Manager	30 min
N°3	Responsable des Operations	20 min
N°4	Responsable HSE	15 min

Source : Elaborés par nos soins.

Chaque entretien a duré entre 15 min et 45 min, la plupart des entretiens ont été enregistrés par téléphone avec la permission des participants (voir l'annexe B). Ce dispositif a facilité la retranscription fidèle des propos sans interrompre le déroulement naturel de l'échange.

En parallèle, des notes de contexte ont été prises pendant l'entretien afin de capter ou des réactions significatives pouvant enrichir notre recherche.

Afin d'assurer la crédibilité de nos informations, les fichiers audios ont été transcrits de manière exhaustive, sans aucune modification, tant dans leur format original que dans leur transcription écrite.

➤ Guide d'entretien

Le guide d'entretien a été établi comme suit :

- Introduction : Afin que l'interviewé nous fournisse des réponses utiles pour notre recherche en termes d'informations, nous avons expliqué notre travail et l'objectif de cet entretien.
- Liste des questions : les questions sont élaborées par nous-mêmes, en fonction du thème de notre recherche et des hypothèses qu'on cherche à vérifier, ces questions sont autour de trois axes :
 - 1) La compréhension des processus logistiques au sein du terminal,
 - 2) Les perceptions des collaborateurs sur les sources d'étranglement,
 - 3) Les pistes d'amélioration envisagées ou déjà initiée.

➤ Analyse des données issues des entretiens

L'analyse des verbatim s'est appuyée sur une analyse thématique inductive (Braun & Clarke, 2006). Chaque transcription a été relue à plusieurs reprises afin d'en extraire des unités de sens, regroupées par catégories thématiques. Un codage manuel a été effectué, structurant les données autour des cinq grands axes de recherche :

Tableau 2: Thématique de recherche

N° Axe	Thématique
1	Représentation du Lean Management
2	Typologie des gaspillages perçus
3	Rapport à la performance
4	Perception de la VSM
5	Propositions d'amélioration

Source : élaboré par nos soins

Les données ainsi codées ont été comparées entre les différents entretiens, ce qui a permis d'identifier des convergences et des divergences dans les points de vue des interviewés. L'analyse a été triangulée avec les observations sur le terrain et les documents internes fournis par l'entreprise, renforçant la validité des résultats (Yin, 2018).

1.2.2. L'observation

L'observation participante, telle que définie par De Sardan (2008), consiste pour le chercheur à intégrer le milieu étudié et à observer, de manière implicite ou explicite, les interactions, les comportements, les routines et les écarts entre les procédures formelles et les pratiques réelles. Cette méthode repose sur une immersion prolongée dans le cadre de travail, afin de capter les logiques implicites qui structurent l'activité quotidienne des collaborateurs (Beaud & Weber, 2010).

Contrairement à une simple observation extérieure ou flottante, l'observation participante implique une interaction directe avec le terrain : le chercheur est présent physiquement, partage certains moments du quotidien des opérateurs, et accède à des informations souvent invisibles dans les documents officiels ou non exprimées dans les entretiens (Atkinson & Hammersley, 2007).

Deux types fondamentaux d'observation sont identifiés : l'observation non participante et l'observation participante (Kuada, 2012). Dans le cadre de ce projet, nous avons employé ces deux formes d'observation. La différence réside dans le niveau d'implication de l'observateur dans les activités. L'observateur non participant se contente d'observer sans s'impliquer directement, ce qui permet une approche plus rapide, mais comporte le risque de perturber le comportement normal des participants (Kuada, 2012).

L'observation sur le terrain nous a permis de compléter les informations recueillies dans la documentation interne. Cette dernière joue un rôle important dans notre démarche, car elle nous aide à appréhender la réalité, tant interne qu'externe.

Dans le cadre de cette étude de cas menée au sein de DJAZAIR PORT WORLD, l'observation participante a été mobilisée comme un outil complémentaire aux entretiens semi-directifs, permettant de confronter les discours des acteurs aux pratiques effectives et de collecter des données empiriques riches sur le fonctionnement réel des opérations portuaires, notamment dans les environnements complexes et opérationnels comme celui d'un terminal portuaire.

Cette méthode permet de suivre directement les flux de conteneurs, du déchargement au stockage, et d'observer les interactions entre les différents acteurs du terminal. L'objectif des observations était de :

- Identifier les flux physiques et informationnels dans leurs formes concrètes,
- Observer les dysfonctionnements, les blocages, les retards ou les redondances dans les opérations,
- Repérer les formes de gaspillage (muda) selon les sept catégories définies dans le Lean ;
- Comprendre la coordination entre les équipes (logistique, maintenance, manutention, administration),
- Vérifier l'utilisation des outils de gestion visuelle et des indicateurs de performance,
- Saisir les écarts entre procédures prescrites et pratiques réelles (ce que les opérateurs font effectivement, et non seulement ce qu'ils disent faire).

Les observations ont été réalisées de manière non intrusive afin de ne pas perturber les opérations du terminal et d'obtenir une vue objective des processus en cours.

1.2.3. Analyse documentaire

L'analyse documentaire constitue un instrument fondamental dans la conduite d'une étude de cas qualitative, en particulier lorsque l'objectif est de comprendre les pratiques organisationnelles, les flux logistiques et les leviers d'amélioration dans un environnement complexe tel qu'un terminal portuaire. Dans le cadre de cette recherche portant sur l'apport de la Value Stream Mapping (VSM) à l'amélioration de la performance opérationnelle au sein de DJAZAIR WORLD PORT, cette technique de collecte a permis de recueillir des données secondaires indispensables pour trianguler les résultats des entretiens et de l'observation de terrain.

Selon Bowen (2009), l'analyse documentaire consiste à examiner de manière systématique et critique des documents écrits ou numériques afin d'en extraire des informations pertinentes pour répondre aux questions de recherche. Elle est particulièrement utile dans les études de cas pour explorer le contexte organisationnel, valider des faits, comprendre des pratiques internes, ou encore suivre l'évolution des performances.

Dans cette étude, l'analyse documentaire a joué un double rôle :

- Complémentarité méthodologique : elle a permis de compléter les données primaires issues des entretiens semi-directifs.

- Validation croisée (triangulation) : elle a été utilisée pour confirmer ou nuancer les constats issus de l'observation et des discours des acteurs, selon les principes de triangulation méthodologique préconisés par Yin (2018).

L'analyse documentaire a porté sur les rapports internes, les indicateurs de performance (KPIs), et les données opérationnelles disponibles. Ces documents ont fourni une vue objective des performances actuelles du terminal. Les principaux types de documents analysés incluent :

- Les rapports de gestion : Concernant les temps de traitement, la productivité des équipements, et les coûts associés aux opérations portuaires,
- Les statistiques de performance : Données sur le nombre de conteneurs traités, les délais d'attente, et les coûts d'opération,
- Les tableaux de bord de performance : Suivi des KPI relatifs aux processus du terminal,
- La documentation académique portant sur l'application de la VSM dans le contexte portuaire et industriel,
- Les publications officielles de DP World Group (rapports de développement durable, stratégie opérationnelle).

L'analyse a été menée selon une méthode déductive structurée (Labuschagne, 2003), en identifiant des catégories d'analyse préalables tirées du cadre conceptuel de l'étude, tel que :

- Gaspillage (muda) dans les processus documentés ;
- Points de rupture dans les flux d'information ;
- Indicateurs de performance opérationnelle ;
- Présence d'initiatives Lean ou d'amélioration continue.

Cette posture d'observation a permis de recueillir des données primaires difficilement accessibles autrement, notamment sur les mouvements de conteneurs, les flux d'information entre les services, ou les interruptions et réajustements dans les tâches quotidiennes.

1.3. Analyse et traitement des données

L'analyse et le traitement des données est une phase cruciale dans toute étude qualitative. Dans le cadre de cette recherche axée sur l'apport de la Value Stream Mapping (VSM) à l'amélioration de la performance opérationnelle du terminal DJAZAIR PORT WORLD, cette phase a permis d'ordonner, de structurer et interpréter les données issues principalement des entretiens semi-directifs et l'observation.

L'analyse des données a suivi un processus en deux étapes principales :

- Cartographie de l'état actuel (Current-State Map) : Les données collectées ont été utilisées pour élaborer une carte des processus actuels, mettant en évidence les gaspillages (temps d'attente, déplacements inutiles, surproduction, etc.) et les inefficacités dans la gestion des flux de conteneurs.
- Proposition de l'état futur (Future-State Map) : À partir des résultats de la VSM et des principes du Lean Management, une carte de l'état futur a été élaborée. Elle propose une version optimisée du processus, en éliminant les gaspillages et en améliorant l'efficacité des flux de conteneurs, de la réception à l'expédition.

➤ Visualisation à travers la Value Stream Mapping

L'analyse des données a culminé dans la construction d'une cartographie des flux de valeur (VSM) du processus de gestion des conteneurs import. Cette cartographie, co-construite à partir des observations terrain et des données recueillies, a mis en lumière :

- Les temps de cycle réels vs. les temps d'ajout de valeur ;
- Les zones de gaspillage (muda) sous forme d'attente, de transport inutile ou de traitement redondant ;
- Les points de rupture dans le flux d'information ;
- Les délai moyen de traitement et son évolution selon les pics d'activité.

La représentation VSM a ainsi servi à synthétiser visuellement les principaux constats empiriques de l'étude, tout en facilitant l'identification des pistes d'optimisation.

Pour garantir la fiabilité et la validité des résultats, plusieurs mesures ont été mises en place :

- Triangulation des données : En combinant les entretiens, les observations et l'analyse documentaire, les données ont été croisées pour assurer la cohérence et la robustesse des résultats.
- Retour des participants : Les transcriptions des entretiens ont été envoyées aux participants pour valider les informations recueillies, garantissant ainsi leur exactitude.
- Approche itérative : L'analyse des données a été menée de manière itérative, permettant d'ajuster les conclusions à mesure que de nouvelles informations étaient collectées.

Cette démarche a permis de confirmer la récurrence de certains dysfonctionnements (retards dans l'affectation des ressources, absence de gestion visuelle, redondance des contrôles documentaires), et d'en identifier les causes profondes à l'aide d'outils issus du Lean Thinking, notamment les 5 pourquoi (Ohno, 1988).

Bien que cette méthodologie soit robuste, elle comporte certaines limites :

- Accès limité à certaines données internes : Certaines données stratégiques du terminal ont été inaccessibles en raison de politiques de confidentialité.
- Échantillon restreint : Le nombre de participants aux entretiens était limité, ce qui pourrait restreindre la généralisation des résultats.

Section 2 : Présentation de l'organisme d'étude

Cette section se constitue de d'une présentation de la multinational « DJAZAIR PORT WORLD » en passant par un aperçu sur l'histoire du groupe « DP WORLD » suivi d'une présentation de la concession de Djazaïr Port World SPA, sa contextualisation stratégique, organisationnelle, et fonctionnelle.

1. Historique du DP WORLD (DUBAI PORT WORLD)

DUBAI PORT WORLD est une entreprise mondiale de logistique portuaire fondée en 2005, à la suite de la fusion entre deux entités émiraties : Dubaï Ports Authority (autorité portuaire de

Dubai) et Dubai Ports International (gestionnaire d'activités portuaires à l'étranger). Cette fusion stratégique visait à centraliser les capacités de gestion des infrastructures portuaires sous une bannière unique, à l'échelle mondiale.

Le véritable tournant dans le développement de DUBAI PORT WORLD s'est produit en 2006, lorsqu'elle a acquis P&O (Peninsular and Oriental Steam Navigation Company), l'un des plus anciens opérateurs maritimes britanniques, fondé en 1837. Cette acquisition, évaluée à plus de 6,8 milliards de dollars, a propulsé DUBAI PORT WORLD parmi les trois plus grands opérateurs portuaires mondiaux en termes de capacité et de présence géographique (Notteboom & Rodrigue, 2021).

2. A propos de DP WORLD

DP WORLD a un portefeuille de plus de 64 terminaux portuaires à travers cinq continents y compris les nouveaux développements en cours en Inde, en Afrique, en Europe, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

La manutention des conteneurs est le cœur de métier de l'entreprise et génère plus de trois quarts de son chiffre d'affaires, en 2012 DP WORLD a traité plus de 56 millions d'EVP (équivalents des unités de conteneurs de vingt pieds) Avec son pipeline engagé de l'évolution et l'expansion, la capacité devrait s'élever à plus de 100 millions d'EVP en 2020, en ligne avec la demande du marché.

DP WORLD a une équipe dévouée, expérimentée et professionnelle de 28 000 personnes au service de ces clients dans le monde, et l'entreprise investit en permanence dans l'infrastructure du terminal, les installations et les gens a fournir des services de qualité aujourd'hui et demain, quand et ou les clients ont besoin, en adoptant cette approche centrée sur le client, DP WORLD est construite sur les relations établies et le niveau de service supérieure a démontré à son usine de Jebel Ali a DUBAI qui a été élu « Meilleure port maritime au Moyen-Orient » pendant 19 années consécutives.

Figure 7: la localisation de DP WORLD dans le monde



Source : Document interne de l'entreprise

3. Présentation de l'entité d'accueil « DJAZAIR PORT WORLD »

Djazaïr Port World Société par actions de droit algérien au capital de 1.881.800.000,00 DA dinars Algérien, est une joint-venture, entre le groupe Emiratie « Dubaï Port World », un opérateur global de terminaux, avec un portefeuille de plus de 65 terminaux, à travers les six continents, et l'Entreprise Portuaire d'Alger (EPAL) et à hauteur d'un partenariat 50/50. L'entité a obtenu le droit d'exploiter, développer et gérer le terminal à conteneurs du port d'Alger depuis le 21/03/2009, cette concession à une durée de 30 ans qui sera reconduit chaque 7 ans.

La concession de Djazaïr Port World SPA Terminal à conteneurs est située au port d'Alger, d'une superficie de 33 Hectares, dont quatre quais, des aires de stockage ainsi que des ports d'accès et de sortie qui sont reliés aux différents axes routiers importants. Ce positionnement stratégique permet d'assurer de multiples avantages aux clients notamment la rapidité et la fluidité dans le traitement des conteneurs. Le terminal de Djazaïr Port World SPA est aussi doté d'une ligne ferroviaire permettant le transfert des conteneurs aux ports secs situés sur la zone de Rouïba.

Comptant aujourd'hui d'un nombre important de clients, Djazaïr Port World SPA détient une part de marché importante, actuellement estimée à un volume dépassant les 400.000 EVP (équivalent à 20 pieds) annuel et un objectif visant un volume de 1 million EVP annuel pour les prochaines années et ce grâce à sa stratégie permanente en engageant des investissements

d'infrastructures, de superstructures, d'équipements modernes et de système de gestion portuaire visant à réduire les délais de passage portuaire des navires et des conteneurs ainsi réduire les couts et servir l'économie nationale.

Plusieurs actions s'inscrivent dans la mise en œuvre de cette stratégie notamment les travaux de rénovation du terminal qui sont en cours, l'exécution du plan d'acquisition de nouveaux équipements potentiels ainsi que la valorisation de la formation interne aux normes et aux standards internationaux.

4. Contexte stratégique du terminal d'Alger

Le port d'Alger occupe une place centrale dans l'économie nationale. Il constitue le principal hub maritime du pays en matière de flux de marchandises conteneurisées. Sa position géographique stratégique, au centre du littoral méditerranéen, en fait une plateforme d'échange vitale entre l'Algérie et ses principaux partenaires commerciaux (Europe, Chine, Turquie, pays du Golfe).

Selon les données de l'EPAL (2023), le port d'Alger assure en moyenne 25 % des importations nationales en volume. Cela place une forte pression sur la fluidité logistique, avec des enjeux majeurs en termes de performance opérationnelle, d'efficience des services et de compétitivité régionale.

5. Mission et vision de DP World DJAZAIR

La mission de DP World DJAZAIR est d'offrir des services portuaires efficaces, sûrs et durables, tout en contribuant au développement économique local. Sa vision s'inscrit dans la stratégie du groupe DP World : devenir un acteur logistique global en intégrant les services de bout en bout, du port à la porte du client.

Les axes stratégiques de DP World DJAZAIR incluent :

- La modernisation technologique du terminal (Systèmes TOS, traçabilité numérique),
- La réduction des délais d'attente et d'enlèvement des conteneurs,
- Le renforcement des compétences humaines par des formations continues,
- La dématérialisation progressive des procédures douanières et logistiques.

6. Organisation interne et fonctionnement

L'entreprise DP World est supervisée par un directeur général, qui gère quatre directions :

- 1) Direction commerciale.
- 2) Direction financière.
- 3) Direction des opérations.
- 4) Direction des ressources humaines.

Ces directions sont présentées de la façon suivante :

6.1. Direction générale :

A sa tête le directeur général qui gère l'entreprise. Il est chargé de :

- Administrer l'entreprise
- Assigner les directives pour les différentes structures et faire la liaison entre les directions de l'entreprise
- Etablir des rapports définitifs, quotidiens et mensuels, sur toutes les transactions effectuées par la société qu'il adresse à la société mère DUBAI PORT WORLD afin de l'informer sur développement survenu au niveau de sa succursale DJAZAIR PORT WORLD.

6.2. Direction commerciale :

La Direction Commerciale est responsable de la gestion des échanges entre l'entreprise et les divers acteurs du transport maritime, notamment les consignataires et les transitaires. Elle supervise les processus de facturation, de gestion documentaire et de relation client. Elle est également chargée de produire des rapports d'activité quotidiens et hebdomadaires liés au traitement des navires. Occupant un rôle stratégique, cette direction est en lien permanent avec les partenaires économiques, les clients et les différents opérateurs avec lesquels elle négocie et conclut des accords commerciaux.

Elle regroupe 3 services principaux :

- Un Service clientèle.
- Un service facturation.

- Un service documentation.

6.3. Direction financière :

La direction des affaires financières occupe une position stratégique au sein de l'entreprise. Elle est responsable de la mise en œuvre des politiques financières, du respect des normes comptables et de la bonne gestion des flux monétaires. Sa mission principale consiste à assurer la stabilité financière de l'entreprise en supervisant les mouvements de trésorerie, en optimisant l'utilisation des ressources et en garantissant la conformité aux régulations fiscales et comptables.

Pour remplir ses fonctions, la direction est organisée en quatre services principaux :

- Service comptabilité : est chargé de la tenue des comptes de l'entreprise. Il réalise l'enregistrement des opérations financières, gère le traitement des factures fournisseurs, prépare les paiements (chèques et virements) et suit les entrées et sorties de fonds. Il est aussi responsable de la production de rapports financiers mensuels qui permettent à la direction d'avoir une vision claire de la situation économique de l'entreprise. Ce service veille également à la préparation des bilans annuels et au respect des obligations fiscales (TVA, impôts sur les sociétés).
- Service achats : a pour mission de satisfaire les besoins en approvisionnement de l'entreprise. Il élabore les bons de commande en fonction des demandes internes, négocie avec les fournisseurs pour obtenir les meilleures conditions d'achat, et assure la réception ainsi que la qualité des marchandises et services commandés. Son rôle est crucial pour garantir que l'entreprise dispose du matériel, des équipements et des fournitures nécessaires à ses activités, tout en maîtrisant les coûts d'acquisition.
- Service juridique : Ce service veille à protéger les intérêts de l'entreprise sur le plan légal. Il est chargé du traitement des contentieux internes (entre salariés) et externes (avec des partenaires ou des clients), ainsi que de la gestion de toute action judiciaire intentée par ou contre la société. Le service juridique rédige et valide également les contrats commerciaux, veille au respect des réglementations en vigueur (droit du travail, droit commercial, droit maritime pour un portuaire comme DP World), et conseille la

direction sur les risques juridiques liés aux projets stratégiques. Il joue donc un rôle préventif et défensif indispensable à la pérennité de l'entreprise.

- Service informatique : Le service informatique est en charge de la gestion du parc informatique de l'entreprise, de l'entretien des réseaux internes, des logiciels métiers et des outils de communication. Il intervient pour résoudre les pannes, effectuer les mises à jour de logiciels, sécuriser les systèmes informatiques contre les cybermenaces, et former les utilisateurs aux nouvelles technologies déployées. Ce service assure également la coordination entre les outils informatiques et les autres services (achats, comptabilité, juridique) afin d'améliorer l'efficacité globale. L'infrastructure numérique est devenue un levier essentiel pour la compétitivité et la continuité opérationnelle de DP World.

6.4. Direction des ressources humaines :

La direction des ressources humaines est un pilier fondamental du fonctionnement de l'entreprise, car elle gère le capital humain, moteur de la performance de DJAZAIR PORT WORLD. Elle est responsable de l'application de la politique RH, de la gestion administrative du personnel, du développement des compétences et du climat social au sein de l'entreprise.

Elle a pour mission la mise en œuvre des systèmes de gestion intégrés à la stratégie ;

- Acquisition du personnel.
- Département formation.
- Service personnel.
- Service administration.

6.5. Direction des opérations :

Aussi appelée direction exécutive, cette entité a pour mission de superviser l'ensemble des activités opérationnelles sur site. Elle est notamment responsable du traitement des navires, de la gestion et du stockage des conteneurs, de la sécurité des installations, ainsi que de la coordination des travaux de maintenance et de rénovation. Son intervention est essentielle pour garantir le bon déroulement et l'efficacité des opérations portuaires et de la gestion des infrastructures associées. Les principales missions de cette direction :

- La gestion des opérations de planification du travail et l'affectation des équipes et du matériel nécessaire à la gestion du terminal.
- L'exécution du système de sécurité et la protection du terminal.
- La maintenance et la restauration de différentes structures matérielles du terminal.
- Assurer la sécurité de l'environnement et la protection des employés.

Elle comprend sept (07) départements :

- Département planning : est en charge de l'élaboration de la stratégie d'organisation des activités portuaires. Il planifie la répartition des équipes de travail ainsi que l'affectation du matériel nécessaire au traitement des navires et à la gestion des conteneurs, incluant notamment les grues mobiles, les Reach Stackers (RS) et les véhicules de transport interne (ITV).
- Département infrastructures.
- Département opération : ce département est spécialisé dans la gestion des différentes activités exécutives liées aux opérations portuaires. Il prend en charge les opérations de chargement et de déchargement des conteneurs à bord des navires, assure l'entretien et la maintenance des grues ainsi que des équipements de manutention de conteneurs. De plus, il organise l'accostage des navires sur les quais, en tenant compte de la nature et de la qualité des conteneurs transportés. Son expertise garantit une fluidité et une efficacité optimales des principales opérations portuaires.
- Staff control : nouveau département. Il s'occupe seulement du personnel du département des opérations.
- Département technique : a pour mission d'assurer la maintenance et la réparation de l'ensemble des équipements utilisés sur le site portuaire. Il gère également un magasin destiné au stockage des pièces de rechange indispensables, telles que les batteries, les huiles, les pneus, les joints, etc. Trois types de maintenance y sont réalisés :

- Maintenance curative : concerne la réparation planifiée des engins nécessitant des pièces de rechange, organisée par le service planification ;
- Maintenance d'urgence : intervient immédiatement en cas de panne imprévue ;
- Maintenance préventive : effectuée en fonction des heures d'utilisation des équipements afin d'anticiper les défaillances.

Ce service joue un rôle essentiel dans le maintien en bon état du matériel portuaire, garantissant ainsi la continuité et l'efficacité des opérations.


- Département HSE : Ce service veille à assurer des conditions de travail conformes aux normes internationales, dans le but de garantir la protection des employés. Il organise des sessions de formation, mène des campagnes de sensibilisation et de prévention, et contrôle la qualité ainsi que la conformité des équipements utilisés. Il s'assure également que les employés sont équipés de protections individuelles adéquates (casques, gilets, chaussures de sécurité, combinaisons, etc.) et que l'hygiène est maintenue dans l'ensemble du terminal. La sécurité des travailleurs et la protection de l'environnement figurent parmi ses principales priorités.
- Département sûreté : est responsable de la protection des personnes et des biens au sein du port. Il veille à l'application et au respect du système de sécurité mis en place pour assurer la sûreté des installations et des opérations du terminal.

L'organisation interne de DP World DJAZAIR repose sur une architecture managériale structurée, conçue pour répondre aux impératifs de fluidité logistique, de performance opérationnelle et de sécurité portuaire. En tant qu'opérateur de terminal à conteneurs, l'entreprise fonctionne selon une logique intégrée, où chaque service est interconnecté afin de garantir l'optimisation continue des flux physiques et informationnels.

6.6. Fiche technique de l'entreprise

Le tableau ci-dessous représente la fiche technique de l'entreprise

Tableau 3: Fiche technique de l'entreprise

Nom de l'entreprise	1. DJAZAIR PORT WORLD
Forme juridique	2. Société par actions
Capital social	3. 1.881.800.000,00 DA
Nombre d'employés	4. 852 employés
Nom du gérant CEO	5. Samir BOUMATI
Secteur d'activité	6. Gestion Du Terminal à Conteneur « embarquement, débarquement et entreposage des conteneurs »
Logo d'entreprise	

Source : Elaboré par nos soins

Le présent chapitre a permis de poser les fondations méthodologiques de cette étude de cas, centrée sur l'apport de la Value Stream Mapping (VSM) dans l'amélioration de la performance opérationnelle au sein du terminal portuaire de DJAZAIR PORT WORLD. En adoptant une démarche qualitative, une étude de cas a été élaborée et contextualisée, centrée sur la compréhension des processus propres à l'entreprise étudiée.

La combinaison des plusieurs instruments de collecte : Entretien, Observations, et Analyse documentaire, ont été choisis en cohérence avec les objectifs de compréhension du fonctionnement réel du système logistique, ils ont aussi permis d'obtenir une vision globale sur les flux du terrain étudié, tout en renforçant la crédibilité et la fiabilité des résultats obtenus via la triangulation des données.

L'analyse thématique des données recueillies a permis d'identifier des points récurrents relatifs à la perte de valeur, aux dysfonctionnements organisationnels, et aux freins à la mise en œuvre des principes Lean. En s'appuyant sur cette méthode d'analyse rigoureuse, le traitement des données a fourni une grille de lecture utile à l'évaluation de l'apport potentiel de la Value Stream Mapping (VSM) dans un environnement portuaire complexe.

La présentation de l'organisme d'accueil nous a permis de situer le terrain de recherche dans son contexte logistique, organisationnel et stratégique. Cette contextualisation s'est révélée essentielle et indispensable pour comprendre la nature des flux opérationnels analysés ainsi que les défis spécifiques auxquels est confrontée l'entreprise dans la gestion de sa performance.

Ainsi, ce cadre méthodologique fournit une base solide pour le chapitre suivant, qui portera sur l'analyse et discussion des résultats issus de cette étude de cas. Ce dernier s'appuiera non seulement sur les données empiriques recueillies, mais également sur le cadre théorique développé précédemment, dans le but de proposer des pistes d'amélioration concrètes et adaptées à la réalité de DJAZAIR PORT WORLD.

CHAPITRE 3 : ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS

Introduction

Dans le prolongement du cadre méthodologique établi au chapitre précédent, ce chapitre vise à présenter de manière détaillée les résultats issus de la recherche de terrain menée au sein du terminal portuaire DJAZAIR PORT WORLD. L'objectif est double : d'une part, présenter les données recueillies à travers les différents instruments de collecte, notamment l'analyse documentaire, les entretiens semi-directifs et les observations directes ; d'autre part, confronter ces résultats aux cadres théoriques et conceptuels développés dans la revue de littérature.

Ce travail empirique s'inscrit dans une logique d'étude de cas qualitative, où la compréhension approfondie du contexte opérationnel de l'organisme étudié est centrale. L'étude a porté sur l'identification et l'analyse des flux de valeur à travers l'outil de la Value Stream Mapping (VSM), en s'appuyant sur les cinq principes du Lean Management (Womack & Jones, 1996) ainsi que sur l'analyse des sept types de gaspillages, également définis dans la littérature lean.

L'intérêt de cette démarche réside dans sa capacité à fournir une lecture visuelle, systémique et dynamique des processus portuaires, révélant les zones de non-valeur ajoutée et les leviers potentiels d'amélioration. Les résultats obtenus permettent ainsi de dresser une cartographie critique de la chaîne logistique portuaire, tout en proposant des pistes d'optimisation spécifiques au contexte algérien, et plus particulièrement à DJAZAIR PORT WORLD.

Le présent chapitre est structuré autour de quatre grandes parties. Dans un premier temps, les données collectées sont exposées et classifiées selon leur nature. Ensuite, une analyse approfondie est menée pour identifier les points de friction dans les processus logistiques étudiés. Puis, une discussion critique est proposée afin de mettre les résultats en perspective avec les apports théoriques. Enfin, une synthèse est présentée pour dégager les enseignements clés de l'étude et préparer la conclusion générale du mémoire.

1. Présentation des résultats

Dans le cadre de cette étude de cas, les données ont été recueillies à travers une triangulation méthodologique combinant l'analyse documentaire, les entretiens semi-directifs et l'observation directe. Cette approche a permis de croiser les points de vue, de renforcer la validité interne de l'étude, et d'assurer une compréhension complète du fonctionnement logistique du terminal portuaire DJAZAIR PORT WORLD.

1.1. Résultats issus de l'analyse documentaire

L'analyse documentaire a constitué une étape préliminaire cruciale dans le processus de collecte de données, offrant une première compréhension structurée du fonctionnement global de DJAZAIR PORT WORLD ainsi que de son environnement opérationnel et stratégique. Cette phase a permis de dresser un état des lieux des pratiques actuelles en matière de gestion des flux, tout en identifiant les marges d'amélioration potentielles du point de vue Lean. Les documents examinés peuvent être classés en trois grandes catégories : documents internes opérationnels, documents stratégiques et de gouvernance, et ressources externes et réglementaires.

➤ Documents internes opérationnels

Cette catégorie inclut :

- Les manuels de procédures opérationnelles pour chaque zone du terminal (quai, stockage, livraison),
- Les plans de flux logistiques internes,
- Les rapports quotidiens de mouvements de conteneurs,
- Les enregistrements de performance (temps d'attente moyen, volume traité, incidents opérationnels).

Ces documents ont mis en lumière la complexité du circuit suivi par un conteneur, de son débarquement du navire à sa sortie finale. Par exemple, un conteneur standard devait en moyenne passer par sept étapes, chacune documentée et gérée par des unités distinctes. Ce découpage, bien qu'il facilite la spécialisation, crée également des silos informationnels et une certaine rigidité opérationnelle. Le manque d'automatisation dans certaines étapes (comme le contrôle physique ou la saisie des données de pesage) engendre des risques d'erreurs et des retards, confirmant l'existence de gaspillages typiques identifiés dans la pensée Lean (Womack & Jones, 1996).

➤ Documents stratégiques et de gouvernance

Les plans d'amélioration continue, les projets de modernisation et les audits internes réalisés entre 2021 et 2023 ont offert des perspectives complémentaires. Ces documents soulignent une volonté stratégique du groupe DP World d'intégrer davantage les pratiques Lean dans ses

terminaux internationaux, notamment par le biais d'initiatives comme "DP World Lean Transformation Program" (DP World, 2022). Toutefois, ces ambitions restent encore peu concrétisées au niveau local, à Alger.

Le rapport d'audit interne de 2022 fait notamment état d'un manque de standardisation dans les processus de gestion des anomalies (conteneurs endommagés, erreurs de codage, litiges douaniers), entraînant des procédures correctives ad hoc et une faible capitalisation sur l'expérience passée. En outre, l'audit insiste sur l'absence d'indicateurs Lean (ex. : lead time global, taux de valeur ajoutée, niveau de stocks tampon), ce qui limite la visibilité sur les performances réelles des flux.

➤ Ressources externes et réglementaires

Les textes réglementaires, notamment les circulaires douanières et les décrets ministériels algériens sur les activités portuaires (ex. : décret n°16-55 relatif à la manutention portuaire), ont permis d'identifier les contraintes légales qui structurent les processus. Ces textes imposent, entre autres, des étapes obligatoires de contrôle et de validation par des organismes tiers, ce qui allonge le processus et limite les marges de manœuvre pour une simplification directe par l'entreprise.

Les normes ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement) et ISO 45001 (sécurité), adoptées par DP World, sont également intégrées dans les procédures documentées, mais leur application souffre parfois d'un défaut de formalisation au niveau opérationnel. Cela se traduit par une disparité dans l'interprétation des consignes et une exécution inégale selon les équipes.

1.1.1. Synthèse des constats

En croisant l'ensemble des documents analysés, plusieurs constats peuvent être mis en avant :

- Une volonté stratégique affichée d'aller vers le Lean, freinée par des rigidités opérationnelles,
- Un déficit de cartographie formelle des flux, alors même que la complexité du système le nécessiterait,
- Une absence de système d'information intégré entre les différents acteurs (douane, contrôle, opérateurs), causent des délais inutiles,

- Des gisements de non-valeur ajoutée identifiables mais non encore exploités, notamment dans les étapes de gestion documentaire et d'inspection,
- Un manque d'indicateurs de performance (KPI) alignés avec les principes du Lean, empêchant une évaluation continue des progrès.

Ce diagnostic documentaire a permis de confirmer la pertinence de l'utilisation de la Value Stream Mapping comme outil d'analyse. En effet, face à l'absence d'une vision unifiée et globale des flux, la Value Stream Mapping se présente comme un levier permettant de redresser les dysfonctionnements, de les visualiser clairement, et d'engager une démarche structurée de réduction des gaspillages. Elle servira de base à l'analyse détaillée qui sera présentée dans les sections suivantes.

1.2. Résultats des entretiens

Les entretiens menés dans le cadre de cette étude ont représenté une source précieuse de données qualitatives. Ils ont permis de compléter l'analyse documentaire par des retours d'expérience concrets émanant des acteurs opérationnels et décisionnels du terminal portuaire de DP WORLD. Ces échanges ont été guidés par un guide d'entretien structuré autour de trois grands axes : la compréhension des processus logistiques au sein du terminal, les perceptions des collaborateurs sur les sources d'étranglement, les pistes d'amélioration envisagées ou déjà initiée.

Au total, Quatre entretiens ont été réalisés entre mars et avril 2025, incluant :

- Responsable des opérations,
- Planning manager,
- Staff control manager,
- Responsable HSE.

Tous les entretiens ont été anonymisés, enregistrés avec consentement préalable, et retranscrits pour analyse thématique selon la méthode de Braun & Clarke (2006). L'analyse a mis en évidence plusieurs **thèmes majeurs**, que nous détaillons ci-dessous.

1. Complexité et rigidité des processus opérationnels

Tous les interlocuteurs s'accordent à dire que les processus de gestion des conteneurs au terminal sont relativement bien établis, mais souffrent d'une complexité intrinsèque. Mme Ouadah note que le processus de déchargement est structuré (portique, vérification,

déchargement séquentiel), mais que les délais peuvent varier fortement selon le type de navire, ce qui introduit une variabilité difficile à anticiper.

Chez M. Benmounah, cette complexité se manifeste dans le temps moyen de traitement (18 jours) entre le débarquement et la livraison, bien au-delà des standards internationaux. Ce délai est exacerbé par des étapes redondantes, notamment les déplacements multiples des conteneurs vers le parc de visite, puis à nouveau vers la zone de stockage pour livraison.

2. Systèmes d'information :

Les entretiens révèlent des écarts de perception sur les systèmes informatisés. M. Benmounah fait l'éloge du système ZODIAQUE, qui permet, selon lui, une fluidité optimale de l'information en temps réel, réduisant significativement les erreurs humaines. Il évoque même l'utilisation de la radiofréquence pour assurer la diffusion des informations en temps réel sur tout le site.

À l'inverse, Mme Ouadah souligne des dysfonctionnements techniques fréquents, comme des coupures de réseau ou un manque de synchronisation avec les transporteurs externes. De plus, la formation du personnel à l'utilisation du système CATOS demeure inégale, créant des zones d'inefficacité opérationnelle.

3. Goulots d'étranglement et gaspillages

Tous les participants identifient des points de friction majeurs dans la chaîne. M. Benmounah mentionne explicitement que le scannage des conteneurs prend entre 45 et 90 minutes, au lieu de 10-15 minutes attendus. En période de saturation, le temps de traitement augmente de 17 %, ce qui témoigne de l'absence de capacité tampon ou de résilience du système.

Mme Ouadah note quant à elle des temps morts entre les étapes, souvent liés à un manque de visibilité temps réel ou à des vérifications manuelles supplémentaires. Elle insiste aussi sur le mauvais positionnement initial des conteneurs, qui entraîne des mouvements correctifs inutiles (shifting), coûteux en temps et en énergie.

4. Gestion des pics d'afflux et adaptation organisationnelle

La capacité de réaction en cas de pic est variable. M. Benmounah indique que le terminal adapte ses effectifs ou reporte certaines étapes critiques (comme le scannage) pour maintenir la fluidité. Mme Ouadah complète en indiquant que le recours à des sous-traitants est fréquent mais problématique, car ils ne sont pas toujours alignés sur les procédures internes.

Cela montre une flexibilité opérationnelle contrainte, dépendante de l'organisation informelle plus que d'un protocole anticipé.

5. Erreurs, formation et culture organisationnelle

Sur la question des erreurs, les réponses divergent. M. Benmounah affirme qu'elles sont rares grâce au système d'information qui les détecte immédiatement. Mme Ouadah observe cependant des erreurs fréquentes : mauvais codage des destinations, inversions dans les blocs de stockage, souvent liées à une formation hétérogène ou à des procédures non standardisées.

Cela met en lumière une culture d'amélioration continue affirmée par les cadres, mais confrontée à des résistances internes ou à un manque de formation ciblée.

6. Potentiel de la VSM et leviers d'amélioration

Les trois interlocuteurs reconnaissent la pertinence de la Value Stream Mapping (VSM). Mme Ouadah insiste sur sa capacité à offrir une vision partagée des flux et à identifier les activités sans valeur ajoutée. M. Benmounah la voit comme un outil puissant pour formaliser les goulots et proposer des solutions concrètes.

Néanmoins, les freins à son implémentation sont aussi mentionnés : résistance au changement, manque de budget pour les technologies de traçabilité (IoT), et une culture encore attachée à des méthodes empiriques.

Tableau 4: Synthèse des thèmes

Thème principal	Leviers d'action proposés
Complexité des processus	Cartographie des flux, automatisation ciblée
Systemes d'information	Uniformisation des systemes, mise à niveau du personnel
Goulots et gaspillages	Optimisation du parc, automatisation des affectations
Gestion des pics	Scénarios prédéfinis, contractualisation des renforts
Erreurs et formation	Renforcement de la formation, standardisation des procédures
VSM et amélioration	Projets pilotes, implication progressive des équipes

Source : élaboré par nos soins

1.3. Résultats des observations

Dans le cadre de cette étude, les observations de terrain ont constitué un pilier fondamental pour la compréhension en profondeur des dynamiques opérationnelles au sein du terminal portuaire de DP World. Elles ont permis de compléter les données issues des entretiens semi-directifs par une approche directe et immersive des réalités du terrain. Ces observations ont été menées de manière non participante mais active, durant plusieurs journées réparties entre les différentes unités fonctionnelles du terminal (réception, manutention, stockage, expédition).

L'objectif des observations était d'une part, de documenter les étapes du processus d'importation, du débarquement des conteneurs à leur sortie du terminal. D'autre part, repérer sur site les sources de gaspillages, goulots d'étranglements et les écarts entre les procédures formelles et les pratiques réelles.

Les observations ont été effectuées dans trois zones :

- La zone de déchargement (Quai-Portique),
- L'aire de stockage (Parc conteneurs),
- La zone de sortie (Porte, chargement routier).

La méthode d'observation utilisée repose sur une grille d'analyse inspirée des 7 gaspillages du Lean (Womack & Jones, 1996 ; Ohno, 1988) et des étapes de la VSM (Rother & Shook, 2003).

Les observations ont été structurées autour des éléments suivants :

- Temps de cycle des opérations (chargement, déchargement, inspection)
- Déplacements inutiles des engins ou opérateurs
- Temps d'attente entre les différentes étapes du flux logistique
- Stocks temporaires ou tampons non maîtrisés
- Problèmes de coordination entre les acteurs
- Utilisation ou sous-utilisation des ressources humaines
- Qualité des informations partagées (fiabilité, clarté)

Plusieurs dysfonctionnements ont été observés sur le terrain, traduisant une marge significative d'amélioration en matière de performance opérationnelle. Parmi les éléments marquants, on peut citer :

- Temps d'attente récurrents entre l'arrivée des conteneurs et leur traitement administratif. Cette latence est souvent liée à un manque de synchronisation entre le système informatique de gestion du terminal (TOS) et les services douaniers.
- Mouvements redondants des équipements de manutention (chariots élévateurs, RTG) dus à une planification sous-optimale du stockage. Certains conteneurs sont déplacés plusieurs fois avant leur livraison, augmentant ainsi le lead time global.
- Présence de stocks temporaires non visibles ou non planifiés dans les zones de transit. Ces stocks ne sont pas intégrés dans une logique de flux tirés, ce qui nuit à la fluidité des opérations.
- Sous-utilisation des compétences du personnel, en particulier dans les phases de contrôle qualité ou d'inspection des conteneurs, où les opérateurs sont parfois en attente d'instructions pendant de longues périodes.
- Communication inefficace entre les différents services (planning, opération, maintenance), ce qui crée des zones grises dans le déroulement des opérations.

➤ Apports des observations à l'analyse VSM

Les observations ont permis d'enrichir considérablement la cartographie actuelle des flux. En effet, certaines zones de gaspillage n'étaient pas évoquées lors des entretiens, soit parce qu'elles sont perçues comme "normales" par les acteurs, soit parce qu'elles relèvent d'habitudes ancrées. L'analyse des flux observés a révélé des décalages entre les procédures théoriques et les pratiques réelles, notamment en ce qui concerne :

- L'alignement entre le planning logistique et les capacités physiques du terminal ;
- L'articulation entre les flux d'information et les flux matériels, qui s'avère souvent asynchrone ;
- Le manque de standardisation dans l'exécution des tâches courantes, source de variabilité et d'erreurs.

➤ Implications pour l'amélioration continue

Les constats issus des observations de terrain soulignent l'importance d'un diagnostic participatif et factuel, qui ne se limite pas aux déclarations des acteurs mais s'ancre dans le réel. La VSM, en tant qu'outil visuel, peut ici jouer un rôle déterminant pour traduire ces observations en actions correctives concrètes. Elle offre une base de discussion objective pour repenser les flux, réduire les gaspillages et optimiser la chaîne de valeur portuaire.

2. Mise en œuvre de la VSM au sein DP WORLD :

Après avoir identifié les goulots d'étranglements dans les flux d'importation des conteneurs et analysés les résultats à travers l'analyse documentaire, les entretiens et les observations, on a procédé à la mise en œuvre de la cartographie de la chaîne de valeur (Value Stream Mapping – VSM) afin d'identifier les activités génératrices de valeur, les sources de gaspillage, ainsi que les opportunités d'amélioration au sein du terminal portuaire de DP World. La VSM s'inscrit ici comme un outil central du Lean Management, permettant de visualiser l'ensemble des flux d'informations et de matériaux liés à ce processus, tout en mettant en évidence les dysfonctionnements ou inefficacités systémiques (Rother & Shook, 2003).

Le processus d'importation débute dès l'arrivée du navire au port d'Alger, où DP World assure la gestion et l'exploitation du terminal à conteneurs. Ce processus comprend plusieurs étapes critiques : la planification de l'accostage, le déchargement des conteneurs, leur transfert vers la zone de stockage, l'inspection douanière et sécuritaire, et enfin, la mise à disposition des conteneurs pour livraison aux clients finaux.

Chaque étape est sujette à des délais, des vérifications, et des interactions entre les systèmes d'information (Terminal Operating System – TOS), les opérateurs logistiques et les acteurs institutionnels comme les Douanes, la Gendarmerie maritime ou le Ministère du Commerce. La cartographie actuelle met en lumière plusieurs points d'attente et de non-valeur ajoutée, notamment en ce qui concerne les délais de transmission d'informations, les files d'attente pour les contrôles, ou encore la planification manuelle de certaines opérations logistiques.

2.1. Description des phases de la VSM

Cette cartographie a été développée en plusieurs phases séquentielles, selon la méthode décrite par Rother et Shook (2003), avec des conventions graphiques issues du Lean Management (Womack & Jones, 1996 ; Bicheno & Holweg, 2016).

Phase 1 : Définition du périmètre du flux

Le périmètre retenu concerne le processus d'importation des conteneurs, du moment où le manifeste est transmis par l'agent maritime jusqu'à la sortie physique du conteneur du terminal. Ce périmètre inclut à la fois les flux logistiques (déchargement, stockage, livraison) et les flux documentaires (douanes, autorisations, validations numériques). Le périmètre est délimité en haut et en bas du schéma par des lignes horizontales encadrant tous les blocs de processus. Le point de départ est symbolisé par un icône d'usine (fournisseur/shipper), et le point final par une icône de client (transporteur routier), conformément aux standards VSM.

Phase 2 : Identification des acteurs et des flux

Les principaux intervenants ont été identifiés grâce aux entretiens qualitatifs et à l'observation directe :

- L'agence maritime,
- Le planificateur de DP World,
- Les services douaniers et sécuritaires,
- Les opérateurs du terminal (grutiers, manutentionnaires),
- Les transporteurs.

Les flux d'interactions, notamment les documents (manifeste, déclaration douanière) et les autorisations, sont au cœur du processus. Chaque acteur est représenté en haut du diagramme par un rectangle contenant son nom ou sa fonction. Les flux d'information sont représentés par des flèches ondulées (pour l'électronique) ou droites (pour le papier), accompagnées d'une brève description ("EDI", "Formulaire papier", "Validation douanière", etc.).

Phase 3 : Cartographie des étapes physiques (flux de matières)

Cette phase recense les étapes concrètes du déplacement physique des conteneurs :

1. Réception du manifeste
2. Accostage et début des opérations

3. Déchargement par portiques
4. Transport vers aire de stockage
5. Inspection douanière et sécuritaire
6. Attente de levée
7. Sortie du conteneur via camion

Chaque étape est représentée par une process box (rectangle), dans laquelle figurent :

- Le nom de l'étape,
- Le temps de cycle estimé (CT),
- La fréquence ou cadence (C/T),
- Le taux de disponibilité.

Les mouvements physiques sont représentés par des flèches droites horizontales reliant les blocs, avec parfois un chariot élévateur ou un camion symbolisé pour indiquer le mode de transfert.

Phase 4 : Visualisation des flux d'informations

Cette phase met en lumière les flux d'information essentiels au traitement :

- Manifeste envoyé via EDI,
- Validation des Douanes et de la Gendarmerie,
- Ordre de retrait émis par le transitaire,
- Transmission des bons de sortie au transporteur.

Les flux informationnels sont représentés au-dessus des blocs de processus, à l'aide :

- De flèches ondulées pour les données numériques (EDI, TOS),
- De flèches pleines pour les flux papier (bordereau, bon de sortie).

Un symbole informatique (PC ou serveur) est utilisé pour les systèmes informatisés (comme le TOS ou le système douanier Sidonia).

Phase 5 : Évaluation des temps et identification des gaspillages

Chaque étape a été chronométrée pour identifier :

- Les temps à valeur ajoutée (VA),
- Les temps sans valeur ajoutée (NVA),
- Les gaspillages observés (attente, mouvement, surtraitement).

En moyenne, 85 % du temps total est consacré à des activités sans VA, en particulier l'attente d'autorisations ou le stockage inutile.

Sous chaque process box, un encart indique :

- Le temps de cycle (C/T),
- Le temps de changement ou d'attente (changeover time),
- Le niveau de stock.

La timeline inférieure du dessin VSM comporte une barre de durée cumulée, segmentée en :

- Temps VA (en gris ou vert),
 - Temps NVA (en rouge ou orange),
- ce qui permet une visualisation claire des goulots d'étranglement.

Phase 6 : Identification des stocks intermédiaires

Les stocks intermédiaires ont été identifiés comme suit :

- Conteneurs en attente d'inspection,
- Conteneurs libérés non encore sortis,
- Camions en attente de chargement.

Ces stocks sont souvent causés par des désalignements dans la chaîne d'autorisation et une mauvaise synchronisation des ressources.

Chaque stock est représenté par un triangle inversé, avec une annotation du nombre moyen d'unités en attente et du temps de séjour moyen. Ces triangles sont positionnés entre deux étapes (ex. : entre inspection et levée).

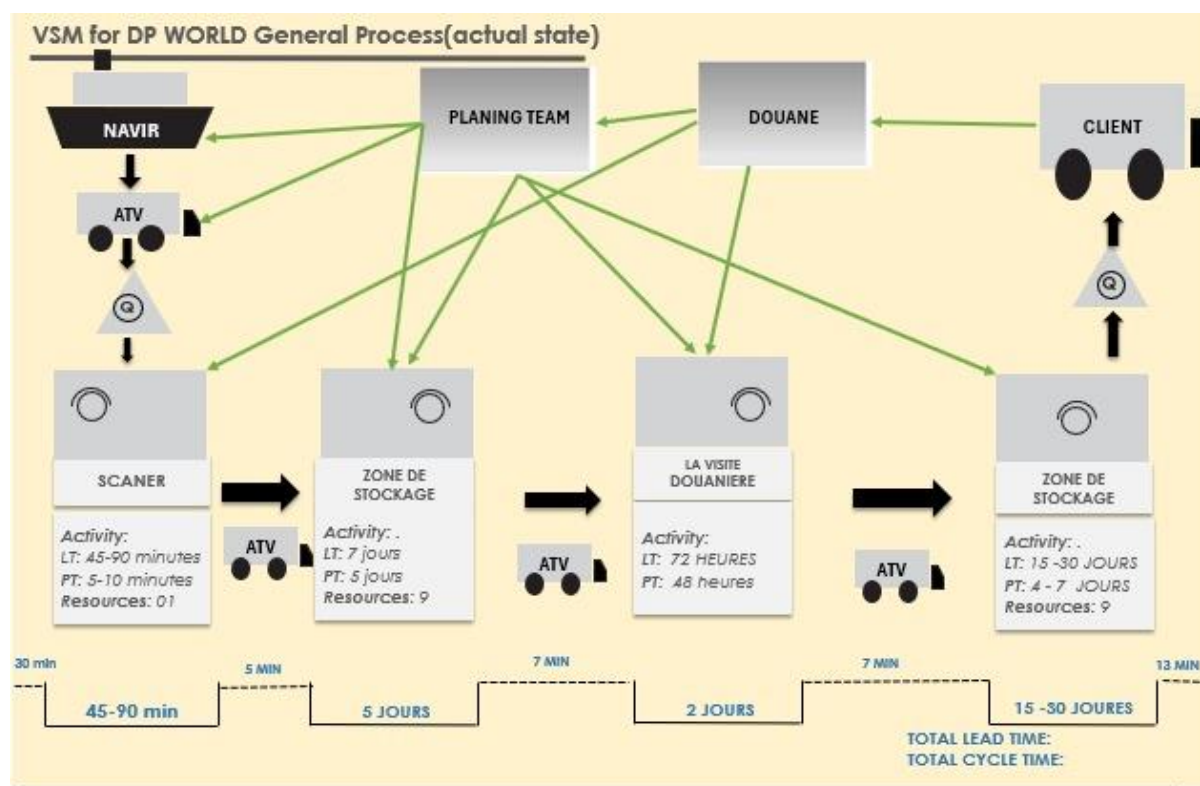
Phase 7 : Consolidation de la VSM et analyse critique

La VSM est finalisée en intégrant tous les blocs, flèches, stocks, indicateurs de temps et flux d'information. L'analyse permet de relever plusieurs points faibles :

- Faible niveau de digitalisation,
- Dépendance à l'intervention humaine,
- Absence de synchronisation interservices,
- Processus linéaire avec ruptures fréquentes.









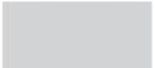
Le schéma final est lu de gauche à droite, en commençant par le fournisseur (navire) jusqu'au client (transporteur routier). La ligne de temps en bas du schéma est le principal outil visuel de mesure des pertes. Les gaspillages y sont visualisés clairement, facilitant la planification d'une VSM future.

Figure 8: VSM actuel



Source : élaboré par nos soins

Tableau 5: symboles utilisés pour la VSM

<i>les signes</i>	<i>explication</i>
	<i>flux d' information</i>
	<i>flux de matiere</i>
	<i>les operateures</i>
	<i>contrôle</i>
	<i>arrive du navire</i>
	<i>transport (atv -tracteur portuaire - camion)</i>
	<i>line de temps</i>
	<i>service ou poste</i>
	<i>processus</i>

Source : élaboré par nos soins

2.2. Analyse et développement de l'état actuel :

Cette étape de la VSM se base sur L'identification des sept sources gaspillages conformément aux principes du Lean Management (Womack & Jones, 1996), en analysant les résultats des observations faites du processus d'importation des conteneurs, et pour but, d'identifier les pistes d'améliorations pour chaque étape du processus et de se projeter à l'état futur.

2.2.1. Identification des gaspillages :

Sept types de gaspillages ont identifiés :

Tableau 6: les sept types de gaspillages identifiés

Type de Muda	Gaspillage
1. Attente	Nous avons constaté une saturation au niveau des zones de transit, notamment avant inspection ou autorisation de sortie

2. Mouvement inutile	Reach-stackers effectuant plusieurs trajets pour un même conteneur, déplacements non coordonnés
3. Sur-traitement	Double vérification des documents
4. Transport inutile	Repositionnement non planifié de conteneurs (shifting), parc de stockage mal optimisé.
5. Stock excessif	Conteneurs empilés en zone tampon durant plusieurs jours en attente d'autorisation.
6. Défauts	Affectation erronée de zones de stockage, inversions de conteneurs, erreurs de codage dans les systèmes.
7. Sous-utilisation des compétences	Opérateurs en attente d'instruction ; manque de consultation du personnel pour résoudre des problèmes récurrents.

Source : élaboré par nos soins

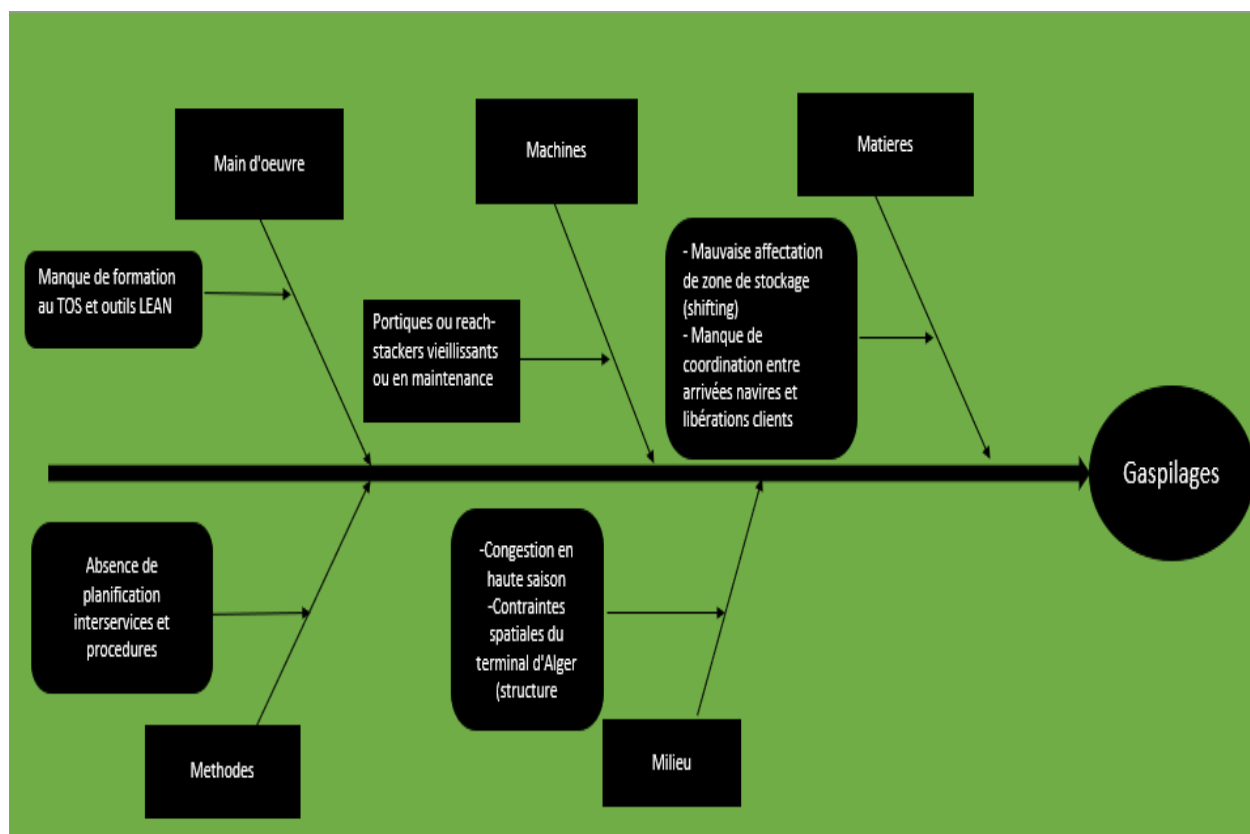
2.3. Analyse des causes racines par le diagramme d'ISHIKAWA

Le diagramme d'Ishikawa est un outil classique d'analyse des causes utilisé en gestion de la qualité et en Lean Management. Il permet d'identifier de manière systématique les causes potentielles d'un problème complexe en les regroupant selon plusieurs catégories. Dans cette étude, le problème central retenu est :

- Délai excessif dans le traitement des conteneurs importés (lead time > 72h)

Ce retard global résulte de nombreux facteurs identifiés lors des entretiens, observations et cartographie VSM. Les causes ont été classées selon cinq axes traditionnels du diagramme d'Ishikawa : Main-d'œuvre, Méthodes, Machines, Milieu, Matières (les « 5M »), voici le diagramme :

Figure 9: Diagramme ISHIKAWA



Source : élaboré par nos soins

2.4. Cartographie de l'état futur

La cartographie de l'état futur (Future State Map) constitue l'un des piliers de la méthode de Value Stream Mapping (VSM) développée par Rother et Shook (2003). Elle vise à imaginer une version optimisée du processus existant, débarrassée autant que possible des gaspillages et dysfonctionnements identifiés dans la cartographie de l'état actuel. Cette démarche ne se limite pas à une simple projection idéale : elle s'appuie sur des règles opérationnelles claires qui orientent la conception du nouveau flux.

Rother et Shook proposent sept questions clés qui guident l'élaboration d'une carte d'état futur efficace. Ces questions sont les suivantes :

1. Quelles sont les exigences du client ?
2. Comment le processus peut-il être cadencé en fonction de la demande (takt time) ?
3. Quels processus doivent être tirés ?

4. Où peut-on créer un flux pièce à pièce ?
5. Où placer les supermarchés (stocks régulés) ?
6. Quels points de contrôle doivent piloter le flux ?
7. Quels processus nécessitent une amélioration immédiate ?

Ces règles ont été appliquées ici au flux d'importation des conteneurs pour concevoir une version plus fluide, cohérente avec les objectifs de performance de DP WORLD.

➤ **Question 1 : Quelles sont les exigences du client ?**

L'importateur, client final du processus, attend :

- Un délai de mise à disposition rapide du conteneur après l'arrivée du navire (objectif : < 36 heures),
- Une prévisibilité des délais (fiabilité du traitement),
- Une simplicité et transparence des formalités.

La VSM future est donc conçue pour répondre à ces attentes en réduisant la variabilité et en supprimant les étapes non à valeur ajoutée (Womack & Jones, 1996).

Question 2 : Comment le processus peut-il être cadencé en fonction de la demande (takt time) ?

Sur la base d'une demande moyenne de 240 conteneurs/jour et d'une plage horaire opérationnelle de 16 heures, le Takt Time cible est de :

$$6 \times 60 \times 60 / 240 = 240 \text{ secondes} = 4 \text{ minutes par conteneur}$$

Le nouveau processus doit donc permettre le traitement d'un conteneur toutes les 4 minutes, ce qui implique une réduction drastique des temps d'attente et une meilleure synchronisation des opérations.

Question 3 : Quels processus doivent être tirés ?

Les activités physiques de déchargement et de gerbage seront organisées en flux continu, avec des séquences prédéfinies en fonction de la priorité des conteneurs (destination, délai client).

Le retrait des conteneurs par les camions sera tiré par la demande grâce à un système de créneaux de rendez-vous intelligents, attribués automatiquement par le TOS.

Le dédouanement sera déclenché dès la mise à quai du navire via un pré-enregistrement électronique du manifeste, permettant aux Douanes de préparer les inspections avant même le déchargement effectif.

Question 4 : Où peut-on créer un flux pièce à pièce ?

Les zones tampon seront maintenues mais réorganisées :

- Une zone d'attente "pré-dédouanée" permettra de stocker les conteneurs en attente de validation documentaire, mais avec un temps plafond de 6 heures.
- Une zone "prête à charger" (supermarché) regroupera les conteneurs libérés, classés selon leur créneau de chargement camion, pour un retrait optimisé et sans déplacement inutile.

Chaque zone sera monitorée en temps réel, et les stocks ne pourront excéder un seuil critique déterminé par la capacité maximale de fluidité (Pull System).

Question 5 : Où placer les supermarchés (stocks régulés) ?

Les zones tampon seront maintenues mais réorganisées :

- Une zone d'attente "pré-dédouanée" permettra de stocker les conteneurs en attente de validation documentaire, mais avec un temps plafond de 6 heures.
- Une zone "prête à charger" (supermarché) regroupera les conteneurs libérés, classés selon leur créneau de chargement camion, pour un retrait optimisé et sans déplacement inutile.

Chaque zone sera monitorée en temps réel, et les stocks ne pourront excéder un seuil critique déterminé par la capacité maximale de fluidité (Pull System).

Question 6 : Quels points de contrôle doivent piloter le flux ?

Le pilotage du nouveau processus sera assuré par :

- Un superviseur interservices coordonnant les opérations de déchargement, de contrôle et de sortie,
- Un tableau de bord digital en temps réel, affichant les KPIs du flux (nombre de conteneurs traités, délai moyen, anomalies),
- Des alertes automatiques générées par le TOS lorsque des blocages sont détectés (retard inspection, absence de créneau camion...).

Ce système garantit un contrôle visuel et une réactivité immédiate aux écarts de performance.

Question 7 : Quels processus nécessitent une amélioration immédiate ?

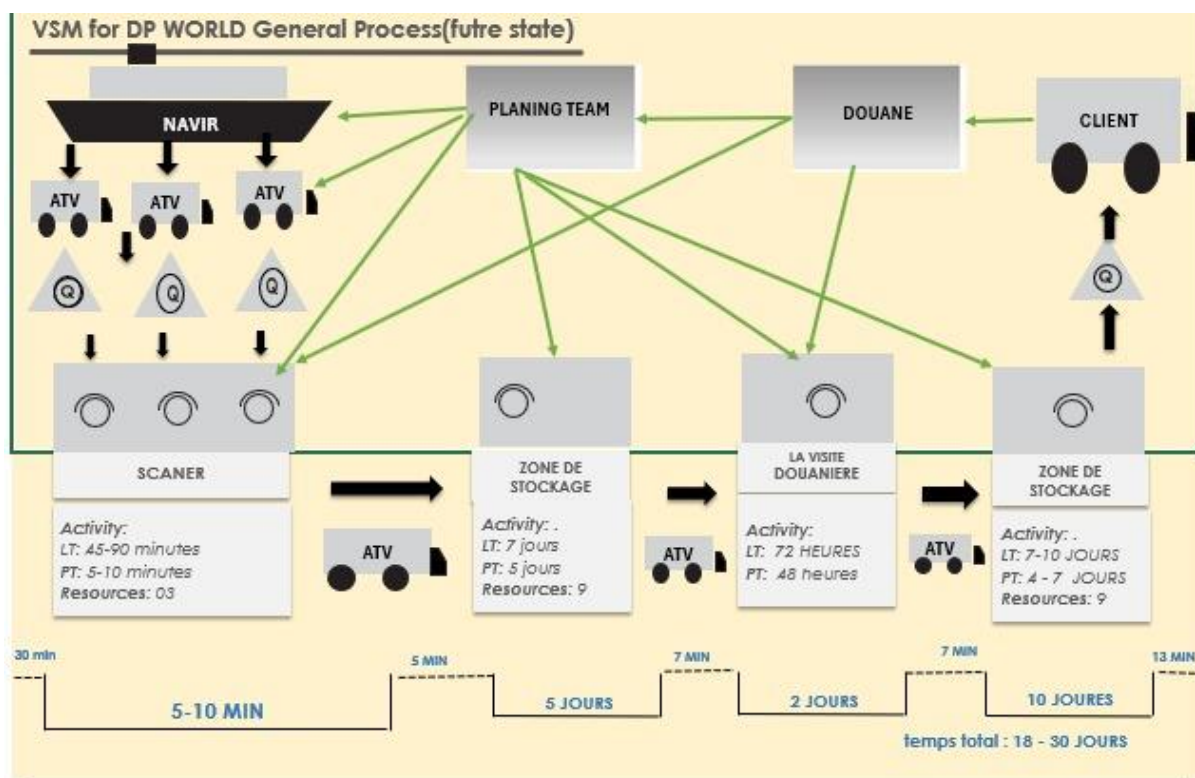
Tableau 7 : Améliorations spécifiques par segment du processus

Étape du flux	Amélioration proposée (état futur)
Accostage / réception navire	Pré-enregistrement du manifeste + assignation automatique des quais
Déchargement	Cadencement en fonction des créneaux de retrait pour limiter shifting
Inspection	Inspection anticipée basée sur la déclaration préalable (pré-filtrage documentaire)
Zone de stockage	Réorganisation des blocs selon la fréquence de sortie et priorité client
Livraison finale	Système de rendez-vous intelligent + canal dédié pour les conteneurs critiques

Source : élaboré par nos soins

L'état de la cartographie futur est le suivant :

Figure 10: Etat futur de la VSM



Source : élaboré par nos soins

La cartographie de l'état futur conçue selon la méthode de Rother & Shook (2003) propose un processus simplifié, cadencé, piloté, et réactif. Elle repose sur un engagement croisé entre services, une digitalisation accrue des échanges, et une logique de flux tiré synchronisé avec la demande client. Sa mise en œuvre progressive constituera un levier majeur d'amélioration de la performance logistique du terminal de DP World.

3. Discussion des résultats :

La discussion des résultats vise à interpréter les données collectées du cadre conceptuel, en particulier les principes du Lean Management (Womack & Jones, 2003) et les outils de la Value Stream Mapping (Rother & Shook, 2003). Cette démarche permet de mettre en évidence les convergences entre la réalité observée sur le terrain et les concepts théoriques, tout en identifiant les écarts, les limites et les opportunités d'amélioration.

L'analyse du flux d'importation des conteneurs au sein de DP World montre que le lead time moyen dépasse largement les seuils opérationnels cibles (72 heures observées contre 36 heures attendues). Cette situation découle d'un processus segmenté et caractérisé par des interruptions fréquentes dans la circulation des flux physiques et d'information. Ce constat confirme les

résultats de recherches antérieures sur les goulets d'étranglement dans les ports à infrastructures vieillissantes (Zohal & Moini, 2021 ; Garcia-Alcaraz et al., 2018).

Les sept types de gaspillages identifiés par Womack et Jones (1996) sont tous présents dans le processus observé, notamment :

- Le gaspillage d'attente, largement observé dans les phases de dédouanement et d'inspection,
- Les déplacements et mouvements inutiles, dus à une organisation sous-optimale du parc de stockage,
- Les sur-traitements documentaires, fréquents en raison de la coexistence de systèmes papier et numériques.

L'étude révèle que certaines pratiques Lean sont déjà partiellement présentes chez DP World, comme :

- La recherche de fluidité dans la chaîne de déchargement,
- L'existence d'un Terminal Operating System (TOS),
- Des efforts de coordination interservices.

Toutefois, ces pratiques restent isolées, non systématisées et peu documentées. Le manque de standardisation des procédures, l'absence de takt time formalisé, et l'inexistence de pilotage visuel des performances illustrent un déficit d'alignement stratégique avec le modèle Lean (Ohno, 1988).

La cartographie VSM de l'état actuel a permis de visualiser ces pertes de manière structurée. Elle met en évidence :

- Une faible proportion d'activités à valeur ajoutée (environ 15 %),
- Une superposition d'activités non synchronisées (déchargement vs inspection vs libération),
- Des flux d'information fragmentés, provoquant des boucles de rétroaction et des attentes multiples.

Ces résultats confirment l'efficacité de la VSM comme outil de diagnostic visuel, tel que démontré dans les travaux de Rother et Shook (2003) et Bicheno & Holweg (2016). Elle permet non seulement d'objectiver les dysfonctionnements, mais aussi de mobiliser les équipes autour d'une représentation partagée des flux.

Les entretiens ont montré une réceptivité positive des responsables opérationnels à l'idée d'amélioration continue. Les interlocuteurs ont exprimé le besoin :

- De plus de clarté et de prévisibilité dans le flux,
- D'outils pour anticiper les congestions,
- D'une vision systémique du traitement des conteneurs.

Ce retour confirme l'importance d'une approche participative dans la mise en œuvre de la VSM, en lien avec les recommandations de Liker (2004) et Hines et al. (2004) sur l'implication du personnel dans les démarches Lean.

La cartographie de l'état futur, bâtie sur les règles de Rother & Shook (2003), propose un passage :

- D'un flux poussé et statique, à un flux tiré, piloté par la demande,
- D'un fonctionnement réactif à une planification dynamique des ressources (créneaux camions, ordres de priorité),
- De stocks non contrôlés à des supermarchés visuels avec seuils d'alerte.

Ces améliorations sont en ligne avec les études sur la transformation Lean des ports (Panayides & Song, 2008 ; Kabra et al., 2020), qui recommandent des processus plus intégrés, plus digitaux, et plus centrés sur la demande.

Malgré la richesse des données recueillies, cette recherche présente certaines limites :

- L'échantillon des entretiens reste restreint (3 responsables clés),
- Les données quantitatives restent limitées (pas de mesure exhaustive du takt time réel ni de rendement effectif des équipements),
- L'étude reste centrée sur le flux import uniquement.

Pour approfondir cette recherche, il serait pertinent de :

- Élaborer un prototype numérique de la VSM future,
- Étendre l'analyse au flux d'exportation,
- Intégrer les acteurs externes (Douanes, Gendarmerie, transporteurs indépendants) dans une démarche de co-conception.

La discussion des résultats confirme la pertinence de la Value Stream Mapping comme levier d'analyse et de transformation dans un environnement portuaire. Elle a permis d'identifier clairement les pertes de temps, de synchronisation et de valeur, tout en offrant des pistes concrètes pour passer à un système plus fluide, centré sur le client et aligné sur les principes du Lean Management. La réussite de cette démarche dépendra de l'appropriation progressive par les équipes, de la maturation des outils numériques, et de la mise en place d'un pilotage transversal du flux.

Conclusion Générale

Ce travail de recherche a examiné en détail l'application d'un outil clé du Lean Management, le Value Stream Mapping (VSM), dans le contexte d'un terminal portuaire à forte intensité opérationnelle, celui de DP World. Dans un écosystème logistique marqué par des flux d'information discontinus, une coordination perfectible entre les parties prenantes et des variations significatives dans les délais, la VSM s'est imposée comme une méthode visuelle, structurée et collaborative pour repenser les processus.

L'analyse a débuté par un examen des bases théoriques du Lean Management, mettant en lumière les principes fondamentaux de création de valeur, d'élimination des inefficacités et d'orientation par la demande (Womack & Jones, 1996 ; Rother & Shook, 2003). Ces concepts ont été appliqués dans une étude de cas qualitative, s'appuyant sur des entretiens semi-directifs, des observations in situ et une cartographie des flux d'importation.

Les résultats ont révélé un processus opérationnel fragmenté, caractérisé par :

- Des temps d'attente fréquents entre les étapes, notamment lors des contrôles et des sorties,
- Des mouvements superflus dans l'aire de stockage,
- Une redondance dans le traitement des documents, due à la coexistence de supports papier et numériques,
- L'absence d'un pilotage basé sur le takt time, pourtant crucial pour répondre efficacement à la demande.

Grâce à la VSM, l'état actuel des processus a permis de visualiser les dysfonctionnements, tandis que la projection d'un état futur a esquissé un flux optimisé, intégrant un système tiré, des zones tampons réduites, une synchronisation des créneaux de transport, des inspections anticipées et un suivi en temps réel via un tableau de bord. Ces mesures s'inscrivent dans une logique de fluidité et d'amélioration continue, conformément aux principes du Lean.

Un des principaux apports de cette approche réside dans l'implication des acteurs opérationnels dès la phase de diagnostic. Les échanges ont révélé que les responsables logistiques de DP World sont conscients des opportunités d'optimisation, mais limités par une organisation historique et des systèmes partiellement interconnectés. La VSM se positionne ainsi comme un outil d'alignement stratégique, favorisant une vision partagée et des objectifs mesurables, tels que la réduction du temps de cycle global.

Ce travail ouvre des perspectives concrètes : la méthodologie peut être adaptée aux flux d'exportation, aux processus transversaux (maintenance, douane, sécurité) ou intégrée dans une démarche de digitalisation du terminal. Par ailleurs, l'adoption d'autres outils Lean, comme le 5S, le kaizen ou la standardisation, pourrait renforcer la dynamique initiée par la VSM pour instaurer une culture de performance pérenne.

En conclusion, cette étude souligne que l'optimisation des performances portuaires ne repose pas uniquement sur des investissements technologiques, mais également sur une gestion rigoureuse des processus, une visualisation claire des flux et une mobilisation collective en faveur de l'apprentissage et de l'amélioration continue.

Bibliographie

❖ **Livres**

Bicheno, J., & Holweg, M. (2016). *The Lean Toolbox: The Essential Guide to Lean Transformation* (5th ed.). PICSIE Books.

Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.

Liker, J. K., & Leroy, M. (2009). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.

Martin, K., & Osterling, M. (2013). *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation*. McGraw-Hill.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.

Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Productivity Press.

Tajiri, M., & Gotoh, F. (1992). *TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (Revised ed.). Free Press.

❖ **Articles**

Acciaro, M., et al. (2021). Lean principles for optimizing logistics flows in European ports. *Journal of Maritime Research*, 18(2), 45–56.

Bichou, K. (2020). Applying value stream mapping to container flows in a Mediterranean port. *Maritime Economics & Logistics*, 22(3), 419–438.

Garcia-Alcaraz, J. L., et al. (2018). Lean manufacturing and operational performance in ports with outdated infrastructure. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(9), 1623–1641.

Hines, P., et al. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994–1011.

Kabra, G., et al. (2020). Lean transformation in port operations: A case study. *Journal of Supply Chain Management Systems*, 9(3), 12–24.

- Nordin, N., et al. (2008). Misapplication of lean tools: A study of failure modes. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(7), 682–701.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2019). The role of ports in global supply chains. *Journal of Transport Geography*, 77, 112–124.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2021). Port terminal concessions and global operators: The case of DP World. *Maritime Policy & Management*, 48(4), 567–589.
- Panayides, P. M., & Song, D.-W. (2008). Lean practices in port operations: A review. *Transport Reviews*, 28(6), 711–735.
- Parola, F., & Musso, E. (2021). Lean management for port competitiveness: Reducing waiting times and improving flows. *Maritime Policy & Management*, 48(3), 345–362.
- Pavanskar, S. J., et al. (2003). Classification scheme for lean manufacturing tools. *International Journal of Production Research*, 41(13), 3075–3090.
- Pérez, C., Marín-García, J. A., & Vidal-Carreras, P. I. (2017). Lean framework for port terminal operations: Addressing coordination challenges. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 28(4), 456–478.
- Radnor, Z. J., & Osborne, S. P. (2013). Lean: A failed theory for public services? *Public Management Review*, 15(2), 265–287.
- Salah, S., et al. (2020). Value stream mapping in an Asian port: Improving cycle time and equipment productivity. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 23(5), 467–486.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785–805.
- Singh, B., et al. (2019). Value stream mapping in port logistics: Enhancing operational efficiency. *International Journal of Logistics Management*, 30(2), 524–546.
- Zohal, M., & Moini, A. (2021). Operational bottlenecks in aging port infrastructure: A lean perspective. *Journal of Maritime Research*, 18(1), 33–44.

ANNEXE

GUIDE D'ENTRETIEN

L'objectif de cet entretien est de recueillir des informations détaillées sur les processus opérationnels du terminal portuaire de DJAZAIR PORT WORLD afin de mieux comprendre les points de friction et les inefficacités qui peuvent exister dans la gestion des flux de conteneurs. Ces informations serviront à établir une cartographie des processus actuels (Current-State Map) et à identifier des pistes d'amélioration pour optimiser les opérations du terminal, en appliquant les principes du Lean Management et de la Value Stream Mapping (VSM).

Informations générales

1. **Nom :**
2. **Poste actuel :**
3. **Ancienneté dans l'entreprise :**
4. **Responsabilités principales :**

Partie 1 : Processus actuels de gestion des flux de conteneurs

1. **Pouvez-vous décrire le processus actuel de déchargement des navires ?**
 - Quelles sont les principales étapes du déchargement ?
 - Combien de temps en moyenne cela prend-il ?
2. **Comment les conteneurs sont-ils ensuite transportés vers les zones de stockage ?**
 - Quels types de véhicules ou équipements sont utilisés pour ce transport ?
 - Existe-t-il des problèmes de coordination entre les différentes étapes (par exemple, entre le déchargement et le transport) ?
3. **Comment est géré le stockage des conteneurs dans le terminal ?**
 - Comment les conteneurs sont-ils répartis entre les différentes zones de stockage ?
 - Y a-t-il des périodes où les zones de stockage sont saturées ?
 - Quels sont les principaux défis liés au stockage ?

4. **Une fois les conteneurs stockés, comment sont-ils préparés pour l'expédition ou la distribution ?**
 - Quels sont les critères utilisés pour déterminer l'ordre de préparation des conteneurs ?
 - Combien de temps cela prend-il en moyenne ?
5. **Quelles technologies ou systèmes informatiques sont utilisés pour suivre les conteneurs et gérer les stocks ?**
 - Le système est-il intégré avec d'autres parties prenantes (par exemple, transporteurs, autorités douanières) ?
 - Le système fonctionne-t-il bien, ou y a-t-il des défis liés à l'utilisation de la technologie ?

Partie 2 : Identification des inefficacités et des gaspillages

1. **Quels sont, selon vous, les principaux problèmes que vous rencontrez dans la gestion des flux de conteneurs ?**
 - Y a-t-il des goulots d'étranglement ou des retards dans le processus ?
 - Les temps d'attente entre les différentes étapes sont-ils élevés ? Si oui, pourquoi ?
2. **Avez-vous observé des étapes du processus où il y a des mouvements inutiles de conteneurs ou de matériel ?**
 - Quels types de mouvements ou de déplacements semblent inutiles ou excessifs ?
3. **Comment gérez-vous les périodes de forte afflux de conteneurs (par exemple, lors de pics de trafic) ?**
 - Y a-t-il des problèmes de congestion ou de saturation des infrastructures pendant ces périodes ?
4. **Les employés sont-ils régulièrement confrontés à des erreurs ou des défauts dans les opérations ?**
 - Quelles erreurs sont fréquentes ?
 - Comment sont-elles corrigées et quel impact ont-elles sur les délais de traitement ?
5. **Y a-t-il des problèmes de communication ou de coordination entre les différents départements ou acteurs du processus ?**

- Comment la communication est-elle gérée entre les différents services (logistique, stockage, transport, etc.) ?
- Existe-t-il des inefficacités dues à un manque de communication ?

6. Les stocks de conteneurs sont-ils souvent trop élevés ou mal répartis ?

- Y a-t-il des goulots d'étranglement dans la gestion des stocks ?
- Comment gérez-vous l'inventaire des conteneurs dans le terminal ?

Partie 3 : Application de la Value Stream Mapping (VSM) et amélioration des processus

1. Pensez-vous qu'il serait utile de cartographier les flux de travail du terminal à l'aide de la Value Stream Mapping (VSM) ?

- Quelles informations spécifiques pensez-vous qu'une VSM pourrait révéler sur les processus du terminal ?
- Selon vous, quels seraient les principaux avantages de cette méthode pour l'amélioration des processus ?

2. Quelles améliorations ou solutions proposeriez-vous pour optimiser les processus existants dans le terminal ?

- Y a-t-il des pratiques ou des technologies spécifiques que vous recommanderiez pour rendre le processus plus efficace ?

3. Quels sont les principaux défis auxquels vous faites face pour mettre en œuvre des améliorations dans les processus ?

- Y a-t-il des obstacles organisationnels, techniques ou humains qui entravent les efforts d'amélioration continue ?
- Comment surmontez-vous ces obstacles dans votre travail quotidien ?

4. Enfin, comment évaluez-vous la performance actuelle du terminal ?

- Quels critères utilisez-vous pour mesurer la performance des opérations portuaires ?
- Y a-t-il des indicateurs clés qui, selon vous, doivent être suivis de plus près ?

Conclusion de l'entretien

1. Avez-vous des suggestions supplémentaires concernant l'amélioration des processus de gestion des flux de conteneurs au terminal ?

2. **Y a-t-il d'autres points que vous aimeriez partager sur les opérations du terminal qui pourraient nous aider à mieux comprendre les défis ou les solutions possibles ?**

Remerciements

Nous vous remercions pour votre temps et votre collaboration. Les informations que vous avez partagées sont essentielles pour comprendre les défis opérationnels de DP World DJAZAIR et pour identifier des solutions visant à améliorer l'efficacité du terminal. Les résultats de cet entretien seront utilisés pour développer des recommandations visant à optimiser les processus de gestion des conteneurs dans le terminal.