

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure de Management
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

المدرسة الوطنية العليا للمناجنت
القلعية

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un Master académique en

« Management de la chaîne logistique »

**La chaîne d'approvisionnement comme levier de performance
dans la réalisation des projets ferroviaires**

Cas : ESTEL Rail Automation

Élaboré par :

- DJEMA Ahmed Abderrahmane

Encadré par :

- Pr. HOURRI Amar

Année universitaire : 2024 / 2025

Résumé

Notre étude examine la contribution de la chaîne d'approvisionnement dans la réalisation des projets. La problématique centrale est d'évaluer à quel point la chaîne d'approvisionnement contribue à la réalisation de projet.

Notre approche méthodologique, basée sur des entretiens semi-directifs et l'analyse de documents internes chez ESTEL Rail Automation, a permis d'identifier que la gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement entraîne non seulement une diminution des coûts d'acquisition et de stockage, mais améliore également la qualité des relations avec les fournisseurs, facteur déterminant pour la fluidité d'exécution des projets ferroviaires.

Les résultats révèlent que La chaîne d'approvisionnement, stratégiquement intégrée dans la planification des projets, constitue un véritable levier de performance qui assure une synchronisation optimale entre les besoins du projet et la disponibilité des ressources.

Dans le contexte spécifique d'ESTEL Rail Automation, la gestion proactive des approvisionnements transforme la chaîne logistique d'une simple fonction support à un facilitateur stratégique de la réalisation des projets d'automatisation ferroviaire.

Mots clés : Chaîne d'approvisionnement, Gestion de projet, Planification, La réalisation des projets, Optimisation de la chaîne d'approvisionnement, ESTEL –RA.

Abstract

Our study examines the contribution of the supply chain in project realization. The central question is to evaluate to what extent the supply chain contributes to project completion.

Our methodological approach, based on semi-structured interviews and analysis of internal documents at ESTEL Rail Automation, has identified that effective supply chain management not only leads to a reduction in acquisition and storage costs, but also improves the quality of supplier relationships, a determining factor for the smooth execution of railway projects.

The results reveal that the supply chain, strategically integrated into project planning, constitutes a true performance lever that ensures optimal synchronization between project needs and resource availability.

In the specific context of ESTEL Rail Automation, proactive supply management transforms the logistics chain from a simple support function to a strategic facilitator for the realization of railway automation projects.

Keywords: Supply chain, Project management, Planning, Project execution, Supply chain optimization, ESTEL-RA

الملخص

تهدف دراستنا الى تحديد دور سلسلة الامداد والتوريد في انجاز وتحقيق المشاريع. اعتمدنا نهجا نوعيا، باستخدام المقابلات شبه الواجهة بشكل رئيسي وتحليل وثائق المؤسسة الداخلية في شركة ESTEL Rail Automation، مما أتاح لنا استنتاج أن الإدارة الاستراتيجية لسلسلة الإمداد لا تؤدي فقط إلى تخفيض تكاليف التخزين، بل ترتقي أيضاً بمستوى العلاقات التعاقدية مع الموردين، وهو عامل محوري لضمان انسيابية تنفيذ مشاريع السكك الحديدية. تُظهر نتائج الدراسة أن سلسلة الإمداد، عند دمجها استراتيجياً في تخطيط المشاريع، تشكل رافعة أدائية حقيقية تضمن المواءمة المثلى بين متطلبات المشروع وتوافر الموارد.

في السياق التشغيلي الخاص بشركة ESTEL Rail Automation ، تعمل الإدارة الاستباقية للإمدادات على تحويل السلسلة اللوجستية من مجرد وظيفة إسنادية إلى ميسر استراتيجي في تنفيذ مشاريع السكك الحديدية.

الكلمات المفتاحية: سلسلة إمداد والتوريد، إدارة مشاريع، تخطيط، تنفيذ مشروعات، تحسين كفاءة سلسلة الإمداد، إستيل للأنظمة الآلية للسكك الحديدية .

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude à Dieu pour m'avoir donné la force et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

Je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance à mon encadrant, Dr. HOURRI Amar, pour ses conseils éclairés, sa disponibilité et pour m'avoir poussé à donner le meilleur de moi-même tout au long de cette recherche. Votre expertise et vos encouragements ont été essentiels à la réussite de ce mémoire.

Je remercie également les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

Je tiens à remercier mes enseignants de l'ENSM pour leur enseignement de qualité, leur dévouement et leurs encouragements tout au long de mon parcours académique.

Un grand merci à mon tuteur de stage, Mr. Mohamed REMALI, pour son encadrement et la richesse de ses conseils, Mr. Zakaria Harzellaoui sa disponibilité, ainsi qu'à toute l'équipe ESTEL Rail Automation Rouïba pour leur accueil chaleureux, leur soutien et leur précieuse collaboration tout au long de ce projet.

Je remercie de tout mon cœur mes parents qui m'ont toujours soutenu dans cette aventure et n'ont reculé devant aucune épreuve. Je leur serai toujours reconnaissante pour tous ce qu'ils ont bien voulu faire de moi.

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont soutenu moralement et encouragés durant l'élaboration de mon travail.

Table des matières

Résumé	I
REMERCIEMENT	IV
Table des matières	V
Liste des figures	IX
Liste des tableaux	X
Liste des abréviations et significations	XI
Introduction Générale	XII
Contexte de la recherche	XIII
Intérêt de la recherche	XIII
Objectif de la recherche	XIII
Problématique	XIII
Méthodes	XIV
Terrain de recherche	XIV
Annonce du plan	XIV
Chapiter I: LE CADRE THÉORIQUE	XVI
Section 01 : Revue de littérature	1
1.2. La chaine d’approvisionnement	1
1.2.1 Résultats et limites des recherché précédente :	2
1.3. Le projet.....	4
1.3.1. Résultats et limites des recherché précédente	6
1.4 Le lien entre l'approvisionnement et la réalisation d'un projet.....	7
1.4.1. Résultats et limites des recherché précédente	8
Section 02 : Cadre conceptuel	11
2.1 La chaine d’approvisionnement dans le contexte de projet	11
2.1.1. Généralités sur la chaîne d'approvisionnement.....	11
2.1.2. Niveaux de décision dans la chaîne d'approvisionnement.....	12
2.1.3. Dynamique et structure des flux.....	13
2.1.4. Les phases de la chaîne d'approvisionnement	13

2.1.5. Intégration de la chaîne d'approvisionnement dans le management de projet -----	13
2.1.6. Phases d'approvisionnement adaptées au cycle de vie des projets -----	13
2.2. Le projet et le cycle de vie de projet -----	14
2.2.1. La Notion de Projet -----	14
2.2.2. Les Contraintes Fondamentales d'un Projet :-----	15
2.2.3. Le Cycle de Vie d'un Projet-----	16
2.3 Dimensions de la contribution de la chaîne d'approvisionnement aux projets -----	18
2.3.1. Contribution à la performance temporelle des projets -----	18
2.3.2. Contribution à la performance financière des projets -----	19
2.3.3. Contribution à la qualité des livrables -----	21
2.3.4. Contribution à la gestion des risques projets -----	23
2.3.5. Contribution à l'innovation et à la valeur ajoutée -----	25
Chapiter II: LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE	28
Section 01 : Présentation de la méthodologie de recherche -----	29
1.1 Approche méthodologique -----	29
1.2 Approche qualitative -----	29
1.3 Outils de collection des donnes-----	30
1.3.1 La recherche documentaire -----	30
1.3.2 Observation -----	31
1.3.3 Entretien -----	31
1.3.4 Guide d'entretien -----	31
1.3.5 Données qualitatives -----	34
Section 02 : Présentation de l'organisme d'accueil ESTEL Rail Automation -----	36
2.1 Historique et évolution d'ESTEL-RA -----	36
2.1.1 ESTEL - ESTEL RAIL AUTOMATION -----	37
2.2 Mission et valeurs -----	37
2.2.1 Mission -----	37
2.2.2 Objectifs -----	37
2.2.3 Axes stratégiques-----	38

2.3 Les différents départements d'ESTEL-RA -----	38
2.4 La direction des approvisionnements -----	38
2.4.1. La processus Gestion des Fournisseurs chez ESTEL-RA -----	39
2.4.2. La processus achats chez ESTEL-RA -----	40
2.4.3 La processus de la chaîne logistique -----	43
2.4.4. La processus gestion des entrepôts chez ESTEL-RA -----	46
Chapiter III: RÉSULTATS ET DISCUSSION	51
Section 03 : Résultats -----	52
3.1 Résultats de l'étude qualitative -----	52
3.2 Perception stratégique de la chaine d'approvisionnement -----	53
Introduction -----	53
3.2.1 L'analyse de premier axe : -----	53
3.3 Facteurs d'impact et retours d'expérience -----	55
Introduction -----	55
3.3.1 L'analyse du deuxième axe -----	56
3.4 Pratiques, outils et recommandations -----	57
Introduction -----	57
3.4.1 L'analyse du troisième axe -----	58
Section 04 : Discussion -----	60
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	62
Synthèse et principaux résultats retenus -----	63
Limites de l'étude -----	64
Contributions et prolongements possibles de la recherche -----	64
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	65
Glossaire -----	69
ANNEXES -----	71
Annexe A -----	72
Annexe B -----	73
Annexe C -----	75

Annexe D	-----75
Annexe E	-----76
Annexe F	-----78
Annexe G	-----79
Annexe H	-----80

Liste des figures

Figure 1: Les niveaux de décisions dans la chaine d'approvisionnement -----	12
Figure 2: Composantes d'un projet-----	16
Figure 3: La schématisation du cycle de vie d'un projet -----	17
Figure 4: Actions et partenaires d'ESTEL -----	37
Figure 5: ESTEL's departments -----	38
Figure 6: Nuage des mots Axe 01 -----	53
Figure 7: Tableau des fréquence 01 -----	53
Figure 8 : Nuage des mots Axe 02-----	55
Figure 9 : Tableau des fréquence 02 -----	55
Figure 10 : Nuage des mots 03-----	57
Figure 11 : Tableau des fréquence 03 -----	57

Liste des tableaux

Tableau 1: Les personnes interviewées -----	34
Tableau 2: Fiche signalétique d'ESTEL-RA -----	36

Liste des abréviations et significations

ANF : Agence Nationale des Fréquences

ARPCE : Autorité de Régulation de Poste et des Communications Electroniques

BAFO : Best And Final Offre (ENG) = Dernière et Meilleure offre (FR).

BL: Bill of lading: le connaissance

CFST: Cross Functional Sourcing Team (ENG) = Commission Multidisciplinaires d'achat (FR).

CIF: Cost Insurance and Freight

CIP: Carriage and Insurance Paid to

CME : Commission des Marchés de l'Entreprise.

CPT: Charriage Paid To

D&T : Droits & taxes à acquitter après avoir liquidé le dossier en douane.

DAP: Delivered at Place

DDP: Delivered Duty Paid

EXW: EX Works

FCA: Free Carrier

GMDM: Global Master Data Management

LTA : Lettre de Transport Aérien.

MPTIC : Ministère de la Poste et des Technologies de l'Information et de la communication

ONDA : Office National des Droits d'auteur

ONML : Office National de Métrologie Légale

PVO: Purchase Volume order

R4B: Ready for business.

SCM STAR: Supply Chain Management STAR (spécial pour Siemens).

SIGAD : Système Informatique de Gestion Automatisé des Douanes.

TOCO: Total Cost of Ownership (ENG) = Le coût total d'achat (FR).

Introduction Générale

Contexte de la recherche

La chaîne d'approvisionnement représente l'ensemble des processus impliqués dans la fourniture des matières premières, composants et services nécessaires à la réalisation d'un projet. Dans un environnement économique mondial de plus en plus complexe et interconnecté, la gestion efficace de cette chaîne est devenue un facteur critique de succès pour les organisations. Les projets, qu'ils soient de construction, de développement de produits, d'infrastructure ou de technologie, dépendent tous d'un flux continu et fiable de ressources pour atteindre leurs objectifs dans les délais et budgets impartis. Comme le souligne Christopher (2016) dans son ouvrage "Logistics & Supply Chain Management", la chaîne d'approvisionnement moderne ne se limite plus à une simple fonction support mais constitue désormais un élément stratégique déterminant pour la performance globale des projets.

Intérêt de la recherche

L'étude de la contribution de la chaîne d'approvisionnement à la réalisation des projets présente un intérêt majeur tant pour les chercheurs que pour les praticiens. Cette recherche vise à comprendre comment la chaîne d'approvisionnement influencent directement les performances des projets en termes de délais, de coûts et de qualité.

Selon l'étude de Chopra et Meindl (2023) publiée dans "Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations", jusqu'à 70% des retards et dépassements de coûts dans les projets majeurs peuvent être attribués à des défaillances ou inefficacités dans la chaîne d'approvisionnement.

Objectif de la recherche

Dans le cadre de notre recherche, nous étudierons le concept de la chaîne logistique en tant qu'élément contributeur dans la réalisation des projets, puisque notre étude se déroule sur un projet ferroviaire récemment mis en œuvre sur le terrain. Notre objectif principal est de déterminer à quelle point la chaîne d'approvisionnement contribue t'elle à la réalisation de projet au sein de l'entreprise ESTEL R.A.

Problématique

Nous nous accordons à établir la problématique qui suit :

- **Comment la gestion de la chaîne d'approvisionnement permet-elle d'améliorer la performance des projets ferroviaires au seins de l'entreprise ESTEL Rai Automation ?**

Les sous questions

- 1) Quelles sont les spécificités de la chaîne d'approvisionnement dans le contexte des projets ferroviaires ?
- 2) Quels sont les facteurs critiques de la chaîne d'approvisionnement qui influencent directement la performance des projets ferroviaires ?
- 3) Comment l'intégration stratégique des fournisseurs dans la planification projet optimise-t-elle la performance globale ?

Méthodes

Notre recherche adopte une approche interprétative, car nous ne pouvons pas généraliser nos résultats à l'ensemble des projets. Elle repose sur une interprétation des données de terrain et une approche inductive, visant à obtenir des explications plus générales à partir de ces données.

Pour répondre à notre problématique, nous mènerons une étude qualitative basée sur des entretiens semi-directifs avec les responsables de tous les procédures d'approvisionnement dans un projet chez ESTEL R.A.

Terrain de recherche

Pour notre étude, nous avons sélectionné l'entreprise ESTEL Rail Automation, située à la zone industrielle de Rouïba à Alger. Ce choix découle de la cohérence entre les objectifs de notre recherche et les activités de cette entité, afin de comprendre la contribution de la chaîne d'approvisionnement dans la réalisation des projets.

ESTEL Rail Automation est réputée pour ses solutions innovantes en automatisation ferroviaire, elle est également reconnue pour son expertise technique, sa capacité à adapter ses solutions aux normes internationales, et son accompagnement sur mesure des projets ferroviaires, de l'étude à la mise en service.

Annnonce du plan

Pour répondre à la question de recherche susmentionnée, nous structurerons notre mémoire comme suit :

L'introduction du mémoire offre une vision complète du contexte et de l'intérêt de la recherche. Elle présente les objectifs ainsi que la problématique. De plus, elle expose brièvement les méthodes utilisées, les objectifs et le terrain de la recherche.

Le premier chapitre expose le cadre théorique et est divisé en deux sections distinctes. La première section présente la revue de littérature des travaux relatifs au thème. La deuxième section aborde le cadre conceptuel.

Le deuxième chapitre expose la méthodologie de recherche, divisé en deux sections. La première section décrit l'organisme d'accueil, ESTEL Rail Automation, tandis que la seconde partie traite de l'approche méthodologique adoptée.

Le dernier chapitre est également subdivisé en deux sections. Dans la première, les résultats de l'étude qualitative et analytique sont présentés, tandis que la seconde est consacrée à la discussion qui comparera la littérature explorée et les résultats obtenus.

Enfin, nous concluons notre travail par une conclusion qui récapitule l'ensemble des principaux résultats de notre recherche, et en dernier lieu, expose les limites ainsi que les perspectives de recherche

Chapiter I: LE CADRE THÉORIQUE

Dans cette étude nous allons réaliser en premier lieu, la revue de littérature dans le but de bien cerner notre problématique, nous avons consulté quelques études antérieures réalisées sur des problèmes voisins du problème posé qui vont nous permettre d'étoffer. Dans la deuxième section, nous avons présenté la chaîne d'approvisionnement d'une manière générale, et le projet avec son cycle de vie. Enfin nous avons traité la contribution de la chaîne d'approvisionnement dans le projet et ses différents types.

Section 01 : Revue de littérature

Cette revue de littérature explore l'intersection entre deux domaines fondamentaux pour la performance organisationnelle : la chaîne d'approvisionnement et la gestion de projet.

La chaîne d'approvisionnement constitue un réseau d'organisations assurant la circulation des produits, informations et flux financiers des fournisseurs aux clients finaux. Sa performance influence directement la capacité des entreprises à satisfaire les exigences du marché en termes de qualité, coût et délai.

Le projet, quant à lui, représente une entreprise temporaire mobilisant des ressources spécifiques pour atteindre un objectif défini dans un cadre temporel limité. Cette forme d'organisation est devenue prépondérante pour gérer l'innovation et le changement.

L'interdépendance entre ces deux dimensions constitue un axe de recherche crucial mais encore insuffisamment exploré. La réussite d'un projet dépend largement de l'efficacité des flux d'approvisionnement qui le soutiennent, tandis que la structure même de la chaîne logistique peut être façonnée par les exigences des projets.

Cette revue examine les principales contributions théoriques et empiriques sur ces variables et leur articulation, tout en soulignant leurs limites.

1.2. La chaîne d'approvisionnement

Le terme supply chain est le plus souvent traduit en français par chaîne logistique. Les termes chaîne logistique étendue et chaîne d'approvisionnement sont également parfois utilisés (Le Moigne, 2017).

Une supply chain est un réseau complexe d'organisations qui participent à la fabrication, la livraison et la vente d'un produit à un client. Ces organisations échangent entre elles des produits, des informations et de l'argent (Le Moigne, 2017). En règle générale, la chaîne d'approvisionnement commence avec le fournisseur de matières premières et se termine avec la phase en aval, qui fournit le produit au client final (Govindan, 2013).

Elle comprend différents membres y compris les fournisseurs, les distributeurs, les détaillants, la logistique, le stockage et les clients (Baisa et al., 2024) qui ont un objectif commun, garantir la production et la distribution des produits finis au bon moment, au bon endroit, en bonne quantité tout en respectant les exigences des clients finaux et ce au moindre coût (Hamdi, 2017).

La chaîne d'approvisionnement a pour fonction de connecter les clients avec les détaillants, les distributeurs, les fabricants et les fournisseurs (Baisa et al., 2024). Elle peut être interprétée comme un système statique, limité à son environnement (Gammelgaard & Flint, 2012), ou comme un réseau avec des parties prenantes visant à satisfaire les besoins des clients (Wieland, 2021).

1.2.1 Résultats et limites des recherches précédentes :

Le Moigne (2017) présente la chaîne d'approvisionnement comme un réseau complexe d'organisations impliquées dans la fabrication, la livraison et la vente d'un produit, échangeant produits, informations et argent. Ce cadre met en lumière la diversité des acteurs et la complexité des interactions. Cependant, cette définition reste descriptive et ne traite pas explicitement des enjeux liés à la coordination dynamique ou aux risques inhérents à ces échanges multiples.

Govindan (2013) précise que la chaîne d'approvisionnement s'étend du fournisseur de matières premières jusqu'au client final, soulignant ainsi la continuité des flux. Cette vision linéaire facilite la compréhension des étapes clés, mais peut limiter la prise en compte des réseaux plus complexes, non linéaires, et des interactions multidirectionnelles entre acteurs.

Baisa et al. (2024) insistent sur la diversité des membres de la chaîne (fournisseurs, distributeurs, détaillants, logistique, stockage, clients) et sur leur objectif commun d'assurer la production et la distribution des produits finis au bon moment, au bon endroit, en quantité adéquate et au moindre coût. Cette approche fonctionnelle souligne l'importance de la coordination opérationnelle. Toutefois, elle ne développe pas les défis liés à la gestion des conflits d'intérêts ou aux compromis entre coûts, délais et qualité.

Hamdi (2017) met en avant la fonction essentielle de la chaîne d'approvisionnement qui est de connecter clients, détaillants, distributeurs, fabricants et fournisseurs. Cette définition insiste sur l'interdépendance des acteurs. Néanmoins, elle ne traite pas des limites liées à la visibilité des flux ou à la gestion des informations en temps réel, qui sont des enjeux majeurs pour la performance.

Gammelgaard & Flint (2012) proposent une vision statique de la chaîne d'approvisionnement, limitée à son environnement. Cette approche peut simplifier l'analyse mais néglige la dynamique des réseaux et l'adaptation aux évolutions du marché. En revanche, **Wieland (2021)** considère la chaîne comme un réseau avec des parties prenantes visant à satisfaire les besoins des clients, ce qui introduit une dimension plus systémique et relationnelle. Ces deux perspectives montrent les tensions entre modélisation simplifiée et complexité réelle.

Pipedrive (2025) souligne que la maîtrise de la chaîne d'approvisionnement permet d'améliorer la qualité des produits, de réduire l'impact environnemental et d'obtenir un avantage concurrentiel par une meilleure réactivité et innovation. Cette source insiste sur l'importance d'un audit complet pour identifier les goulets d'étranglement. Cependant, elle ne détaille pas les difficultés pratiques liées à la mise en œuvre de ces audits ni à la gestion des risques associés.

Manutan (2025) définit la chaîne d'approvisionnement comme l'ensemble des fonctions et processus visant à optimiser les flux de produits, informations et finances, de l'achat des matières premières à la livraison du produit fini. Cette définition souligne la nécessité d'une coordination intégrée. La limite réside dans le fait que la coordination est souvent difficile à réaliser en pratique, notamment en raison des divergences d'objectifs entre les acteurs.

Metro Supply Chain Group (2024) met en avant les avantages d'une chaîne d'approvisionnement allégée, notamment en termes de réduction des coûts et de focalisation des ressources sur d'autres activités. Toutefois, ils soulignent que cette approche est optimale seulement lorsque les flux de produits sont prévisibles et uniformes. Dans des environnements instables ou imprévisibles, la chaîne allégée peut perdre en efficacité, ce qui constitue une limite importante.

Guillaud (2021) identifie comme principale limite de la chaîne d'approvisionnement la distance spatiale, temporelle et informationnelle entre les différents acteurs, ce qui engendre des phénomènes tels que l'effet « coup de fouet ». Ce dernier amplifie les fluctuations de la demande et complique la synchronisation des flux. De plus, cette distance impacte négativement les conditions de travail des opérateurs en usine, soulignant ainsi des enjeux sociaux souvent négligés.

FAO (s.d.) propose une définition intégrée de la chaîne d'approvisionnement comme un continuum de processus de production à consommation finale, incluant non seulement les producteurs et fournisseurs mais aussi les transporteurs, entrepôts, détaillants et consommateurs. Ils insistent sur la notion de valeur créée, élargie aux dimensions sociales,

environnementales et économiques. Cette approche holistique est pertinente, mais sa mise en œuvre demeure complexe, notamment pour quantifier et équilibrer ces différentes dimensions.

BSC Designer (2023) présente la gestion de la chaîne d'approvisionnement (GCA) comme une activité stratégique essentielle, alignant sous-stratégies et parties prenantes avec la stratégie globale de l'organisation. Ils identifient des « moteurs » (résilience, analyse de la demande, transparence, ESG, rétention des talents) et des « résultats » (financiers, opérationnels, clients). Cette approche stratégique est complète, mais sa réalisation exige une coordination fine et une capacité d'adaptation souvent difficiles à atteindre.

Revue RIMEC (s.d.) souligne que l'intégration de la chaîne logistique implique la collaboration entre plusieurs organisations pour optimiser les processus. Les résultats attendus incluent une meilleure efficacité et une réduction des coûts. Toutefois, les défis résident dans la gestion des relations inter-organisationnelles, la confiance et le partage d'informations sensibles.

HIPs (s.d.) met l'accent sur la collaboration entre acteurs pour prendre des décisions efficaces concernant le transport et la distribution. Cette coopération est essentielle pour la performance globale. La limite principale réside dans les divergences d'intérêts et la difficulté à aligner les objectifs des différents partenaires

1.3. Le projet

Dans la littérature, plusieurs auteurs ont donné des définitions du projet, nous retiendront les ci-dessous :

AFNOR (1991) définit le projet comme une démarche spécifique qui permet de structurer d'une façon méthodique et progressive une réalité à venir, un projet peut être défini et mis en œuvre afin d'élaborer une réponse à un besoin exprimé par un utilisateur, un client ou d'une clientèle et il engage un objectif et des actions à entreprendre avec des ressources données.

Les projets peuvent s'effectuer dans des entreprises quel que soit leurs tailles et leurs secteurs. « Les projets sont des organisations spécifiques en vue d'atteindre un objectif donné qui est d'étudier, de développer ou de créer un produit ou un service pour répondre aux besoins d'un client » (Gray & Larson, 2014)

"Un projet est une action spécifique, nouvelle, qui structure méthodiquement et progressivement une réalité à venir, pour laquelle on n'a pas encore d'équivalent" (AFNOR, 1991)

« Le projet est un ensemble d'actions à réaliser pour satisfaire un objectif défini, dans le cadre d'une mission précise, et pour la réalisation desquelles on a identifié non seulement un début, mais aussi une fin » (AFITEP, 2010)

« Processus unique, qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entreprises dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques telles que des contraintes de délais, de coûts et de ressources » [ISO10006, 1997]

La définition du PMI (2017) indique qu'un produit, service ou résultat unique. Les projets sont entrepris pour atteindre les objectifs en produisant livrables.

Un objectif est défini comme un résultat vers lequel le travail doit être dirigé, un position stratégique à atteindre, un but à atteindre, un résultat à obtenir, un produit à être produit ou un service à rendre. Un livrable est défini comme tout produit unique et produit, résultat ou capacité vérifiable à exécuter un service qui doit être produit pour terminer un processus, une phase ou un projet. Les livrables peuvent être tangibles ou intangibles. Par obligations, nous entendons les aspects auxquels tout responsable de projet doit répondre, à savoir, garantir la sécurité de ses personnels, la sûreté des équipements et infrastructures et le respect de la réglementation en vigueur. En ce qui concerne les objectifs, ils sont souvent présentés sous la forme du Triangle des Équilibres « Contenu, Coût, Délai » (Gray & Larson, 2014), triangle qui est toujours déséquilibré.

Le projet est conceptualisé à partir d'un besoin exprimé, et afin de satisfaire ce besoin qui est plus ou moins explicite, des tâches seront planifiées, exécutées et contrôlées, en mobilisant différentes ressources, humaines, financières et services sous des contraintes du triangles temps, qualité et coûts, afin de mener le projet à terme et d'assurer sa réalisation. Les différentes étapes du projet constituent son cycle de vie tels que définit par (Pinto, Slevin, & Prescott, 1989).

Un projet est considéré comme la réalisation d'un objectif spécifique, ce qui implique une série de tâches et d'activités consommatrices de ressources, qu'il faut achever, selon un cahier des charges bien défini, ayant une date de début et une date de fin. En revanche, la gestion de projet peut être définie comme étant un processus de contrôle de la réalisation des objectifs du projet, en utilisant les structures organisationnelles existantes et ressources, afin

de gérer le projet en appliquant un ensemble d'outils et de techniques, sans la perturbation du fonctionnement courant de l'entreprise (Munns & Bjeirmi, 1996).

Le projet est un ensemble de tâches qui sont globalement bénéfiques pour l'entreprise, en lui offrant un avantage qui peut être financier, marketing ou technique, mais cela aura tendance à être de nature à long terme, orienté vers la durée de vie totale prévue de l'achèvement projet (Munns & Bjeirmi, 1996).

1.3.1. Résultats et limites des recherches précédentes

AFNOR (1991) définit le projet comme une démarche méthodique et progressive visant à structurer une réalité future afin de répondre à un besoin exprimé par un utilisateur ou un client, avec un objectif clair et des actions mobilisant des ressources spécifiques. Cette définition met en avant la nature organisée du projet et son orientation vers la satisfaction d'un besoin précis. Cependant, elle reste relativement générale et ne prend pas en compte explicitement les contraintes classiques telles que le temps, le coût ou la qualité, ni les défis liés à la gestion opérationnelle ou aux interactions complexes entre les parties prenantes.

Selon **Gray et Larson (2014)**, les projets sont des organisations spécifiques destinées à atteindre un objectif donné, comme le développement ou la création d'un produit ou service répondant aux besoins d'un client. Ils introduisent le concept du triangle des équilibres - contenu, coût et délai - pour illustrer la difficulté de gérer simultanément ces contraintes souvent conflictuelles. Néanmoins, ce modèle, bien qu'essentiel, simplifie parfois la complexité des interactions entre ces contraintes et ne prend pas suffisamment en compte d'autres facteurs importants tels que la qualité ou la gestion des risques.

La définition proposée par **AFITEP (2010)** présente le projet comme un ensemble d'actions à réaliser pour satisfaire un objectif précis dans le cadre d'une mission clairement délimitée, avec un début et une fin identifiés. Cette approche souligne l'importance de la temporalité et de la finalité dans la conduite du projet. Toutefois, elle ne détaille pas les mécanismes de contrôle, la gestion des risques, ni la complexité des interactions entre ressources et parties prenantes, ce qui limite sa portée pratique.

La norme **ISO 10006 (1997)** décrit le projet comme un processus unique composé d'activités coordonnées et maîtrisées, avec des dates de début et de fin, visant à atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques telles que les délais, les coûts et les ressources. Cette définition insiste sur la nécessité de coordination et de maîtrise des activités. Cependant, elle reste essentiellement normative et ne traite pas des difficultés pratiques

rencontrées dans la gestion quotidienne des projets, ni des dimensions humaines ou organisationnelles plus larges.

Pour le **PMI (2017)**, un projet est une entreprise unique qui produit un livrable - qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'un résultat - visant à atteindre des objectifs clairement définis. Cette définition met l'accent sur la production tangible ou intangible, la conformité aux obligations de sécurité, de sûreté et de réglementation, ainsi que sur l'importance des livrables. En revanche, elle se concentre principalement sur la livraison des résultats et ne développe pas suffisamment les interactions complexes entre contraintes, risques et gestion des parties prenantes.

Pinto, Slevin et Prescott (1989) conceptualisent le projet comme un processus comprenant des phases planifiées, exécutées et contrôlées, mobilisant diverses ressources sous les contraintes du temps, de la qualité et des coûts, formant ainsi un cycle de vie structuré. Cette approche offre un cadre clair pour la gestion des projets. Toutefois, elle peut se révéler rigide, notamment face à des projets nécessitant une grande flexibilité ou évolutivité, et elle accorde moins d'attention à la gestion des incertitudes ou des changements en cours de réalisation.

Enfin, **Munns et Bjeirmi (1996)** définissent le projet comme un ensemble de tâches visant un objectif spécifique, avec un début et une fin, tandis que la gestion de projet est vue comme un processus de contrôle utilisant les structures organisationnelles existantes pour atteindre les objectifs sans perturber le fonctionnement courant de l'entreprise. Ils soulignent que les projets apportent des avantages durables, qu'ils soient financiers, marketing ou techniques. Cependant, cette approche tend à sous-estimer la complexité des interactions humaines et organisationnelles ainsi que la nécessité d'adaptabilité face aux changements imprévus, en privilégiant un contrôle rigide qui peut limiter l'innovation.

Ces analyses montrent que si les définitions classiques du projet insistent sur la planification, la maîtrise des contraintes et la finalité, elles présentent souvent des limites en termes de prise en compte des risques, des dimensions humaines, de la flexibilité et des interactions complexes entre acteurs. Ces éléments représentent des axes importants pour enrichir la compréhension et la gestion des projets dans des contextes contemporains.

1.4 Le lien entre l'approvisionnement et la réalisation d'un projet

La gestion de la chaîne d'approvisionnement (Supply Chain Management ou SCM) est une composante essentielle de la réussite des projets dans divers secteurs, notamment la construction, la logistique, et les projets de développement durable. Elle constitue un

système intégré visant à coordonner efficacement le flux des matières premières, des informations et des ressources, depuis les fournisseurs jusqu'aux clients finaux. Une gestion performante de la chaîne d'approvisionnement garantit non seulement la disponibilité des ressources nécessaires, mais contribue également à l'optimisation des coûts, à la réduction des délais et à l'atténuation des risques.

Selon des études académiques, l'intégration des parties prenantes, notamment les fournisseurs, dans les processus de planification et de gestion de projets est cruciale pour en garantir le succès. Une étude menée par Amrani-Zouggar (2009) a montré que la modélisation et la simulation des contrats d'approvisionnement permettent de réduire significativement les perturbations et les goulets d'étranglement au sein de la chaîne logistique. Ces outils de simulation offrent une visibilité accrue sur les différentes étapes, permettant ainsi une meilleure anticipation des défis opérationnels et une gestion proactive des approvisionnements. (Amrani-Zouggar, A. (2009). Impact des contrats d'approvisionnement sur la performance de la chaîne logistique : Modélisation et simulation. Université Bordeaux)

La performance des projets est directement influencée par l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement. Une chaîne bien structurée assure une continuité dans la livraison des ressources critiques, ce qui permet aux équipes de projet de respecter les délais et de répondre aux normes de qualité prédéfinies. Dans le cadre des projets d'infrastructure, par exemple, la gestion des risques liée aux approvisionnements est essentielle. Hartel (2022) met en évidence que l'utilisation d'outils numériques pour surveiller et optimiser les processus logistiques améliore la résilience des projets face aux imprévus, tels que les retards dans la livraison ou la fluctuation des coûts des matières premières. (Hartel, D. H. (2022). Project Management in Logistics and Supply Chain Management: Practical Guide with Examples from Industry, Trade and Services. Springer.)

1.4.1. Résultats et limites des recherches précédentes

Amrani-Zouggar (2009) met en avant que la modélisation et la simulation des contrats d'approvisionnement permettent de réduire significativement les perturbations et les goulets d'étranglement dans la chaîne logistique. Ces outils offrent une meilleure visibilité sur les différentes étapes, facilitant l'anticipation des défis opérationnels et une gestion proactive des approvisionnements. Toutefois, la portée de cette étude reste centrée sur la modélisation théorique, sans aborder en profondeur les difficultés pratiques liées à la mise en œuvre de ces simulations dans des contextes de projets réels.

Selon **Hartel (2022)**, l'utilisation d'outils numériques pour surveiller et optimiser les processus logistiques améliore la résilience des projets face aux imprévus tels que les retards de livraison ou la fluctuation des coûts des matières premières. Cette approche numérique contribue à une meilleure gestion des risques liés aux approvisionnements, essentielle dans les projets d'infrastructure. Cependant, la dépendance aux technologies numériques peut aussi engendrer des vulnérabilités en cas de défaillance des systèmes ou de manque de compétences techniques, ce qui constitue une limite importante.

La revue de cas présentée par **Razkallah Hanane et Bendjama Rachida (2022)** souligne que la gestion des approvisionnements est un effort coordonné avec les fournisseurs externes, fondé sur des contrats visant à garantir la livraison des biens et services dans les délais et selon les exigences de qualité, coût et délai du projet. La planification, l'exécution et la clôture des approvisionnements sont des étapes clés pour assurer la performance du projet. Néanmoins, cette étude met en lumière les défis liés à la coordination contractuelle et à la gestion des relations fournisseurs, qui peuvent impacter négativement la réussite du projet si mal maîtrisés.

Technologia (2025) insiste sur l'importance d'une planification proactive des approvisionnements dans la gestion de projet, qui commence par une identification précise des besoins en matériaux, équipements et services. Cette planification doit intégrer les contraintes de calendrier, de budget et les capacités des fournisseurs, afin de maîtriser les risques tels que les retards ou les défaillances. La limite de cette approche réside dans la difficulté à anticiper toutes les incertitudes du marché et les aléas liés aux fournisseurs, ce qui nécessite une capacité d'adaptation continue.

Vertuoza (2025) propose une méthode en cinq étapes pour optimiser l'approvisionnement sur chantier, incluant la planification des ressources, l'organisation des interventions et la facturation. Cette démarche vise à garantir une chaîne d'approvisionnement fluide et efficace, essentielle pour le bon déroulement des projets de construction. Toutefois, les défis liés aux aléas du terrain, aux imprévus logistiques et à la coordination entre multiples intervenants restent des limites fréquentes qui peuvent perturber la fluidité attendue.

Libeo (2025) met en avant l'importance d'un contrôle rigoureux des paiements et des validations sur chantier pour sécuriser les approvisionnements. L'automatisation des circuits de validation des factures, impliquant les parties prenantes clés, permet d'assurer un processus fluide, sécurisé et conforme aux contrôles internes. Néanmoins, cette automatisation peut rencontrer des résistances organisationnelles ou techniques, et ne supprime pas totalement les risques liés aux erreurs humaines ou aux litiges fournisseurs.

Blog Gestion de Projet (2025) rappelle que la gestion des ressources, humaines et matérielles, est cruciale lors de la phase d'exécution du projet. La sélection rigoureuse des prestataires et la gestion des approvisionnements, incluant la passation des commandes, le suivi des livraisons et la vérification de conformité, sont indispensables pour garantir la disponibilité des ressources. La limite principale réside dans la complexité de coordonner ces multiples activités en temps réel, surtout dans des projets à forte variabilité ou sous forte pression temporelle.

Instagantt (s.d.) souligne que la gestion de l'approvisionnement de projet implique la recherche d'offres, la négociation et la sélection des fournisseurs, ainsi que la gestion des contrats. Cette gestion est essentielle pour assurer la livraison des biens et services nécessaires à la réalisation du projet. Cependant, la complexité des relations fournisseurs et la nécessité d'une communication efficace représentent des défis importants pouvant affecter la performance globale.

UBM (s.d.) met en avant l'importance d'intégrer la chaîne d'approvisionnement dans le cycle de vie et les processus de réalisation des projets. Cette intégration permet d'optimiser les flux et d'améliorer la performance globale. La limite réside dans la difficulté à synchroniser les différents processus et acteurs, notamment dans des environnements multi-organisationnels ou multi-sectoriels où les objectifs peuvent diverger.

En résumé, la littérature converge sur le fait qu'une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement est un facteur clé de succès pour la réalisation des projets, en assurant la disponibilité des ressources, la maîtrise des coûts et la réduction des délais. Les résultats montrent que les outils de modélisation, les technologies numériques et une planification rigoureuse améliorent la performance et la résilience des projets. Toutefois, les limites principales résident dans la complexité de la coordination entre acteurs, les incertitudes du marché, les risques liés aux fournisseurs, ainsi que les défis organisationnels et techniques dans la mise en œuvre des processus d'approvisionnement.

Section 02 : Cadre conceptuel

Au cours de cette section nous avons abordé les différents concepts clés qui sont relatives à notre recherche à savoir des généralités sur la chaîne d'approvisionnement, intégration de la chaîne d'approvisionnement dans le management de projet, phases d'approvisionnement adaptées au cycle de vie des projets, le projet et le cycle de vie de projet

2.1 La chaîne d'approvisionnement dans le contexte de projet

Cette défaite, comme ses victoires précédentes, montre l'importance de la logistique. C'est d'ailleurs l'un des anciens généraux de Napoléon, le baron Henri de Jomini qui fut l'un des premiers à introduire le terme de logistique en 1838 dans son ouvrage sur l'art de la guerre.

Dès lors, la logistique va se professionnaliser et revêtir une importance primordiale qui était encore délaissée par certains généraux.

2.1.1. Généralités sur la chaîne d'approvisionnement

Les origines de la logistique remontent aux contextes militaires, notamment avec le baron Henri de Jomini qui introduisit le terme en 1838 dans son ouvrage sur l'art de la guerre. Cette discipline s'est progressivement professionnalisée, marquée par des innovations comme l'utilisation stratégique du chemin de fer lors des conflits du XIXe et XXe siècles (Christopher, 2016).

La chaîne d'approvisionnement, terme apparu pour la première fois en 1905 dans "The Independence", a été définie par Beamon (1999) comme "un processus dans lequel un nombre variable d'entités travaillent ensemble afin de : (1) acquérir des matières premières, (2) convertir ces matières premières en produits finis spécifiques et (3) livrer ces produits finis aux détaillants." Cette conception s'articule autour de trois composantes essentielles : les entités, les flux et les activités.

Selon Mentzer et al. (2001), la chaîne d'approvisionnement comprend quatre flux principaux:

- Les flux de produits et de services (généralement aval)
- Le flux financier (généralement amont)
- Le flux d'informations (coordination des autres flux)

Le modèle SCOR du Supply Chain Council catégorise les activités en quatre processus fondamentaux : Source (approvisionnement), Make (fabrication), Deliver (livraison) et Return (retours).

2.1.2. Niveaux de décision dans la chaîne d'approvisionnement

La chaîne d'approvisionnement se caractérise par une structuration hiérarchique des processus décisionnels (Stadtler & Kilger, 2015) :

Niveau stratégique : Ce niveau adopte une approche holistique avec un horizon temporel supérieur à 18 mois (Christopher, 2016). Il comprend l'établissement des finalités directrices, la conception de l'architecture de la chaîne et la définition de la proposition de valeur compétitive (Chopra & Meindl, 2013).

Niveau tactique : Couvrant généralement une période de trois à dix-huit mois, ce niveau opérationnalise la vision stratégique (Lambert & Cooper, 2000). La planification tactique, concept central à ce niveau, consiste en l'élaboration coordonnée de plans définissant les volumes de distribution, de production et d'approvisionnement (Fleischmann & Meyr, 2003).

Niveau opérationnel : Ce niveau représente l'exécution quotidienne des activités avec la concrétisation des transferts physiques de marchandises (Simchi-Levi et al., 2008). Face aux perturbations externes, une reconfiguration du plan tactique peut s'avérer nécessaire, illustrant la nature adaptative de la gestion de la chaîne d'approvisionnement (Ivanov & Sokolov, 2010).



Figure 1: Les niveaux de décisions dans la chaîne d'approvisionnement

Source : (Chopra & Meindl, 2016)

2.1.3. Dynamique et structure des flux

Plusieurs paradigmes de gestion coexistent (Christopher, 2016) :

Système de flux poussé (push flow) : approche anticipative basée sur des projections prévisionnelles, privilégiant la disponibilité immédiate des produits (Bowersox et al., 2020)

Système de flux tiré (pull flow) : démarche réactive en réponse directe aux sollicitations du marché, minimisant les stocks intermédiaires (Monczka et al., 2016)

Flux de stock de découplage : mécanisme hybride établissant une démarcation entre segments régis par prévisions et ceux répondant à la demande concrète (Chopra & Meindl, 2018)

Flux synchrones : approche intégrative visant l'harmonisation temporelle de multiples flux convergents (Lambert & Enz, 2017)

2.1.4. Les phases de la chaîne d'approvisionnement

L'architecture fonctionnelle s'articule autour de trois phases séquentielles (Mentzer et al., 2015):

Phase amont : acquisition et gestion des intrants nécessaires au processus de production (Lysons & Farrington, 2016)

Phase de production : transformation des matières premières en produits finis ou semi-finis (Krajewski et al., 2019)

Phase aval : interface entre l'organisation productrice et le consommateur final (Simchi-Levi et al., 2019)

2.1.5. Intégration de la chaîne d'approvisionnement dans le management de projet

La gestion de la chaîne d'approvisionnement dans les projets représente une intersection critique entre deux disciplines managériales fondamentales, générant des défis spécifiques liés à la nature temporaire des projets (Behera et al., 2018).

2.1.6. Phases d'approvisionnement adaptées au cycle de vie des projets

Errassafi (2019) propose une vision intégrative où les phases traditionnelles sont reconfigurées pour s'harmoniser avec la progression des projets. Behera et al. (2018) identifient quatre configurations temporelles distinctes :

- Configuration préparatoire
- Configuration de mobilisation
- Configuration opérationnelle
- Configuration de démobilisation

Planification des besoins selon les jalons du projet : Venkataraman (2018) démontre que les besoins suivent une courbe non linéaire à travers le cycle de vie du projet. Gosling et al. (2015) proposent un modèle de planification articulé autour de trois horizons temporels : initial, intermédiaire et opérationnel.

Sourcing et sélection des fournisseurs : Deng (2016) propose un cadre d'évaluation multidimensionnel intégrant des facteurs spécifiques au contexte projet. Eriksson (2015) conceptualise l'intégration fournisseur selon quatre dimensions : temporelle, fonctionnelle, relationnelle et technologique.

Exécution et suivi des approvisionnements : Meng (2019) démontre que l'application des principes du lean management améliore la réactivité des flux logistiques. Akhavian (2015) explore l'utilisation de technologies pour le suivi en temps réel des activités d'approvisionnement.

Évaluation post-projet des performances : Pala (2019) propose un cadre intégré dépassant les indicateurs traditionnels pour englober des dimensions qualitatives. Wang et Liu (2020) soulignent l'importance de l'apprentissage organisationnel dans l'amélioration des performances d'approvisionnement futures.

2.2. Le projet et le cycle de vie de projet

Le cycle de vie d'un projet comprend les phases nécessaires au développement du projet, ces étapes reprennent la logique qui gouverne le projet, ils diffèrent selon le domaine d'application et la démarche entreprise.

2.2.1. La Notion de Projet

Dans les organisations contemporaines, la gestion de projets constitue une activité fondamentale et omniprésente, qu'elle soit structurée formellement ou conduite de manière plus informelle. Les projets, par leur nature transversale, font partie intégrante de notre quotidien, traversant les frontières entre sphères personnelle et professionnelle (Crawford et al., 2020).

Selon le Project Management Institute (2021), un projet se caractérise comme "un effort temporaire entrepris pour créer un produit, un service ou un résultat unique. La nature temporaire des projets implique un commencement et une finalisation du travail de projet ou d'une phase spécifique de celui-ci." Cette définition met en évidence deux caractéristiques essentielles : le caractère temporaire et la singularité.

L'émergence d'un projet est systématiquement précédée par l'identification d'un besoin non satisfait par les structures existantes. Pour satisfaire ce besoin, un ensemble coordonné d'activités est planifié, exécuté et supervisé, mobilisant diverses ressources dans le respect du "triangle d'or" de la gestion de projet : délais, budget et qualité (Atkinson, 1999).

2.2.2. Les Contraintes Fondamentales d'un Projet :

Trois paramètres essentiels constituent le cadre contraignant de tout projet, regroupés sous l'acronyme PCD (Performance – Coûts – Délais). Cette triangulation encadre les marges de manœuvre du gestionnaire et conditionne l'évaluation du succès (Garel, 2019).

Selon Aim (2011), ces trois contraintes peuvent être conceptualisées dans une perspective de "qualité globale" qui englobe :

- P : Performance (qualité technique et technologique)
- C : Coût (qualité financière)
- D : Délai (qualité temporelle)

Le coût représente l'enveloppe budgétaire allouée au projet. Les dépassements surviennent généralement lorsque des moyens supplémentaires doivent être mobilisés pour respecter les délais tout en maintenant la qualité (Meredith & Mantel, 2020).

Le délai correspond à l'échéance temporelle fixée pour la livraison du projet. La gestion efficace des délais repose sur l'identification des chemins critiques et l'anticipation des goulots d'étranglement (Turner, 2016).

La performance englobe l'ensemble des exigences techniques et qualitatives. La maîtrise de cette dimension implique une compréhension approfondie des attentes des parties prenantes (Crawford & Pollack, 2020).

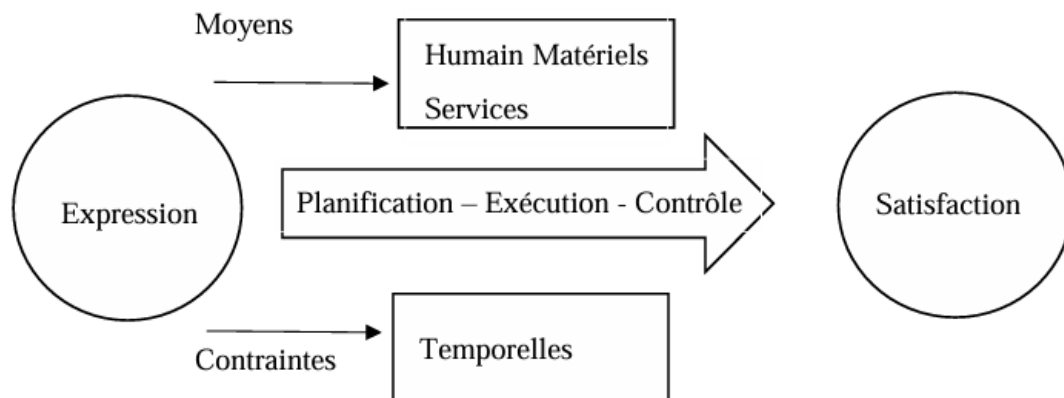


Figure 2: Composantes d'un projet

Source : (Marchat, 2008)

2.2.3. Le Cycle de Vie d'un Projet

La structuration d'un projet en phases distinctes permet d'établir des jalons identifiables et d'instaurer des mécanismes de contrôle. À la conclusion de chaque phase, une revue de projet formelle évalue l'avancement et autorise le passage à l'étape suivante (Aim, 2011).

Selon Maes et Debois (2017), le cycle de vie standard d'un projet s'articule autour de quatre phases principales :

La phase d'initialisation ou définition : Cette étape inaugurale vise à clarifier la vision du projet, identifier le besoin et formaliser les objectifs. L'équipe élabore une première estimation des ressources et évalue la faisabilité globale (Garel, 2019).

La définition comprend plusieurs composantes stratégiques : la définition des objectifs mesurables, l'établissement du budget, la détermination des délais, l'estimation des coûts et de la durée, la définition des critères de performance, et l'identification des risques (NASR, 2016).

La Phase de Préparation ou Planification : Cette seconde étape consiste à détailler les activités, les séquencer logiquement, estimer les ressources nécessaires et établir un calendrier réaliste. Cette phase aboutit à la production d'un plan de management complet (Project Management Institute, 2021).

La planification s'articule autour de trois composantes fondamentales : l'organigramme technique (WBS), l'établissement du planning, et l'allocation des ressources (NASR, 2016).

La Phase de Réalisation ou Exécution : Cette étape centrale représente la mise en œuvre concrète des activités planifiées et la production des livrables. Elle mobilise la majorité des ressources allouées et s'accompagne d'un suivi rigoureux des indicateurs de performance (Crawford & Pollack, 2020).

Durant cette période, la responsabilité principale du chef de projet consiste à garantir le respect du triple objectif défini lors de la phase initiale. Cette phase se caractérise par une dualité fonctionnelle pour le chef de projet, qui doit superviser les activités techniques et assurer la gestion administrative (Aim, 2011).

La Phase de Transfert ou Clôture : Cette ultime étape marque la finalisation formelle du projet par la livraison du produit ou service. Elle inclut la documentation des leçons apprises, la libération des ressources, et l'évaluation de la performance globale (Meredith & Mantel, 2020).

Pour le client, cette étape se matérialise par un rapport d'évaluation visant à déterminer la pertinence du projet et le degré d'atteinte des objectifs.

Pour le chef de projet, la clôture s'articule autour de trois activités : la formalisation de la fin de la relation client, la réaffectation des ressources, et la rédaction d'un rapport de clôture (Aim, 2011).

Serra et Kunc (2015) démontrent que les entreprises pratiquant systématiquement cet exercice réflexif présentent des taux de succès significativement supérieurs dans leurs projets ultérieurs, grâce à l'enrichissement d'une base de connaissances organisationnelles.

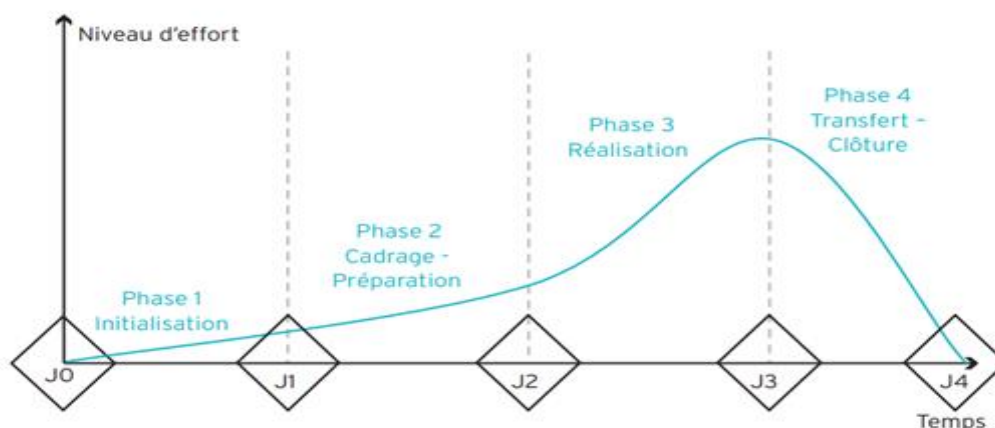


Figure 3: La schématisation du cycle de vie d'un projet

Source : (Maes & Debois, 2017)

2.3 Dimensions de la contribution de la chaîne d'approvisionnement aux projets

La chaîne d'approvisionnement constitue un pilier fondamental dans la réussite des projets modernes. Cette section explore les multiples dimensions selon lesquelles elle influence la performance globale des initiatives organisationnelles.

2.3.1. Contribution à la performance temporelle des projets

Le facteur temps représente un enjeu critique dans la gestion de projet, et la chaîne d'approvisionnement joue un rôle déterminant dans le respect des délais fixés.

Impact sur les délais de réalisation : La gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement constitue un facteur déterminant dans le respect des délais des projets. Les recherches empiriques démontrent que près de 70% des retards de projets sont imputables à des défaillances dans les processus d'approvisionnement (Project Management Institute [PMI], 2023). Selon Handfield et al. (2020), l'intégration précoce des fournisseurs dans la planification stratégique du projet permet d'anticiper les contraintes de production et de livraison, atténuant ainsi considérablement les risques de dépassement des échéances.

La méthodologie "Just-in-Time" (JIT) adaptée au contexte des projets optimise significativement les flux de matériaux et d'équipements conformément au calendrier d'exécution. Cette approche, nécessitant une coordination étroite entre l'équipe projet et le réseau de fournisseurs, génère une réduction des délais estimée entre 15% et 30% selon les secteurs d'activité (Wang & Kull, 2022).

L'adoption d'outils technologiques offrant une visibilité en temps réel sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement permet aux gestionnaires de projets de surveiller l'avancement des commandes et d'anticiper proactivement les perturbations potentielles. Mehrabi et al. (2021) ont documenté comment des plateformes analytiques avancées telles que Kinaxis ou E2open améliorent la transparence sur les délais d'approvisionnement et facilitent la prise de décision éclairée face aux aléas logistiques.

Gestion des jalons critiques : Les jalons critiques d'un projet présentent fréquemment une dépendance significative à la disponibilité de ressources spécifiques. Une approche proactive de la gestion des approvisionnements comprend:

L'identification précoce des composants à long délai d'approvisionnement ("long lead items") dès la phase de planification (Kumar & Sharma, 2021)

L'établissement de contrats-cadres incorporant des clauses de flexibilité pour les composants critiques (Naoui & El Hilali, 2022)

L'implémentation de systèmes d'alerte précoce pour l'identification des risques de rupture (Zsidisin & Ritchie, 2023)

Des études de cas portant sur des entreprises comme Siemens et General Electric ont mis en évidence le développement de processus d'approvisionnement spécifiquement adaptés aux jalons critiques de leurs projets, intégrant des niveaux de priorité hiérarchisés et des procédures d'escalade formalisées en cas de risque de non-respect des délais (Agarwal & Mishra, 2024).

Synchronisation des flux logistiques et des activités projet :

La synchronisation entre les flux logistiques et les activités projet représente un défi complexe nécessitant des approches méthodologiques adaptées. Les cadres agiles contemporains intègrent désormais des considérations logistiques dans leurs processus de planification itérative. Le concept émergent de "logistique synchronisée au projet" (Project-Synchronized Logistics) gagne en reconnaissance académique et opérationnelle, s'articulant autour de principes fondamentaux tels que:

- La planification inversée (backward scheduling) à partir des jalons critiques (Chen & Li, 2023)
- L'utilisation stratégique de zones tampon (buffer zones) (Martinez-Jurado & Moyano-Fuentes, 2021)
- Le séquençement optimisé des livraisons en fonction du planning d'exécution (Verma & Kumar, 2024)

Des analyses empiriques menées sur les pratiques de Toyota dans ses projets de développement de nouveaux produits démontrent l'efficacité de ces principes, avec des réductions documentées des temps de cycle variant de 20% à 40% (Nagayama & Weiss, 2022).

2.3.2. Contribution à la performance financière des projets

Au-delà de la dimension temporelle, la chaîne d'approvisionnement exerce une influence considérable sur la performance financière des projets.

Optimisation des coûts d'approvisionnement : L'optimisation des coûts d'approvisionnement constitue un levier financier significatif pour améliorer la performance budgétaire des projets. Une étude longitudinale réalisée par McKinsey & Company (2023)

révèle que la rationalisation des coûts d'approvisionnement peut générer une économie substantielle représentant de 5% à 15% du budget total d'un projet. Les stratégies d'optimisation documentées dans la littérature académique incluent:

L'agrégation des volumes d'achat à l'échelle organisationnelle (Kraljic & Narasimhan, 2021)

La standardisation méthodique des spécifications techniques (Chopra & Sodhi, 2022)

L'utilisation de mécanismes d'enchères inversées pour certaines catégories d'achats (Lee & Billington, 2023)

L'application systématique de l'analyse de la valeur et de l'ingénierie de la valeur (Cousins & Spekman, 2021)

Les organisations les plus performantes adoptent une approche holistique de "coût total de possession" (Total Cost of Ownership - TCO) plutôt qu'une focalisation restrictive sur le prix d'acquisition unitaire, comme le soulignent Anderson et al. (2023). Cette méthodologie intègre les coûts indirects tels que la maintenance, la formation, ou encore les considérations liées au cycle de vie complet du produit.

Gestion des risques financiers liés à la chaîne d'approvisionnement : Les risques financiers inhérents à la chaîne d'approvisionnement peuvent compromettre substantiellement la rentabilité d'un projet. Ces risques, analysés par Manuj et Mentzer (2022), incluent:

- La volatilité des prix des matières premières
- Les fluctuations des taux de change
- Les risques de défaillance fournisseur
- Les pénalités contractuelles liées aux retards de livraison

Les organisations présentant un haut niveau de maturité dans la gestion de leurs approvisionnements implémentent des stratégies sophistiquées de couverture (hedging) pour se prémunir contre la volatilité des prix et des devises (Tang & Tomlin, 2023). Elles développent également des indicateurs avancés de santé financière des fournisseurs pour anticiper les défaillances potentielles (Blackhurst et al., 2021).

Selon l'analyse de Kleindorfer et Saad (2022), les contrats d'approvisionnement contemporains intègrent de plus en plus fréquemment des clauses de partage des risques et des bénéfices (risk-reward sharing), générant ainsi un alignement stratégique des intérêts des fournisseurs sur ceux du projet.

Création de valeur par l'efficacité logistique :

L'efficacité logistique transcende la simple réduction des coûts de transport et d'entreposage pour contribuer substantiellement à la création de valeur à travers:

La réduction des capitaux immobilisés dans les stocks, libérant ainsi des ressources financières (Christopher & Peck, 2022)

L'optimisation des flux de trésorerie grâce à une synchronisation améliorée des paiements (Zhao & Huchzermeier, 2021)

La diminution des coûts de non-qualité associés aux manipulations multiples (Gattorna & Ellis, 2023)

La réduction de l'empreinte carbone, satisfaisant ainsi aux exigences ESG croissantes (Sarkis & Zhu, 2024)

Des analyses approfondies des modèles d'Amazon et Zara démontrent comment ces entreprises ont transformé leur chaîne logistique en avantage compétitif déterminant, réduisant les délais tout en optimisant simultanément les structures de coûts (Gereffi & Lee, 2021). Ces paradigmes s'appliquent progressivement à la gestion de projets, avec l'émergence de concepts tels que la "logistique de projet lean" visant à éliminer systématiquement les gaspillages tout au long de la chaîne de valeur (Womack & Jones, 2023).

2.3.3. Contribution à la qualité des livrables

La qualité des livrables d'un projet dépend directement de celle des intrants fournis par la chaîne d'approvisionnement.

Sélection et qualification des fournisseurs : La qualité des livrables d'un projet présente une corrélation significative avec la qualité des intrants fournis par les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Un processus rigoureux et systématique de sélection et de qualification des fournisseurs s'avère essentiel pour garantir cette qualité. Les meilleures pratiques identifiées dans la littérature académique incluent:

- L'établissement de critères de sélection objectifs et pondérés (Monczka & Handfield, 2021)
- La réalisation d'audits sur site pour évaluer les capacités effectives (Flynn & Zhao, 2022)
- L'analyse méthodique des données de performance historiques (Krause & Ellram, 2023)

- L'évaluation de la compatibilité culturelle et organisationnelle (Paulraj & Chen, 2021)

Les recherches de Yang et Zhang (2023) sur les entreprises opérant dans des secteurs critiques comme l'aéronautique ou le pharmaceutique ont mis en évidence le développement de systèmes sophistiqués de qualification fournisseurs, incluant des périodes probatoires calibrées et des certifications spécifiques. L'analyse approfondie des pratiques de Boeing par Schoenherr et Wagner (2022) révèle la mise en œuvre d'un programme "Preferred Supplier" comprenant des niveaux de qualification progressifs permettant aux fournisseurs d'accéder séquentiellement à des projets de complexité croissante.

Contrôle qualité dans la chaîne d'approvisionnement : Le contrôle qualité contemporain transcende l'inspection finale des produits livrés pour adopter une approche holistique et proactive intégrant :

- Des revues de conception collaboratives avec les fournisseurs stratégiques (Koufteros et al., 2021)
- Des processus rigoureux de validation et de qualification des composants critiques (Narasimhan & Das, 2023)
- Des audits qualité systématiques tout au long de la chaîne d'approvisionnement (Zhao & Flynn, 2022)
- L'utilisation de méthodologies statistiques avancées pour le contrôle des processus (Montgomery & Runger, 2024)

L'approche "Quality at Source" (qualité à la source) responsabilise chaque maillon de la chaîne d'approvisionnement pour la qualité de sa contribution spécifique. Cette méthodologie génère une réduction des coûts de non-conformité estimée entre 20% et 30% selon les recherches empiriques menées par l'American Society for Quality (Evans & Lindsay, 2023).

Traçabilité et conformité des matériaux/composants : La traçabilité intégrale des matériaux et composants s'est imposée comme un impératif stratégique, particulièrement dans les secteurs fortement réglementés tels que l'alimentaire, le médical ou l'automobile. Les travaux de recherche de Kshetri (2022) démontrent comment les technologies émergentes comme la blockchain offrent des potentialités inédites pour assurer cette traçabilité de bout en bout avec un niveau de sécurité et d'intégrité sans précédent.

La conformité réglementaire impose des contraintes additionnelles sur la chaîne d'approvisionnement, avec des exigences spécifiques telles que :

- La documentation exhaustive d'origine des matériaux à travers des certificats de conformité (Pagell & Wu, 2021)
- La démonstration de processus validés pour les composants critiques (Prajogo & Olhager, 2022)
- Le respect rigoureux des normes environnementales et sociales (Carter & Rogers, 2023)

Des recherches récentes documentent comment des plateformes technologiques comme Sourcemap ou ChainPoint permettent une cartographie complète de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et facilitent la vérification de la conformité à chaque étape critique, réduisant ainsi substantiellement les risques de non-conformité susceptibles de compromettre la qualité des livrables du projet (Tate et al., 2024).

2.3.4. Contribution à la gestion des risques projets

La gestion efficace des risques constitue un facteur clé de succès pour tout projet.

Identification des risques liés à l'approvisionnement : L'identification précoce et systématique des risques liés à l'approvisionnement constitue un facteur déterminant pour la réussite d'un projet. Ces risques peuvent être catégorisés de manière structurée en :

- Risques de capacité (insuffisance des capacités de production) (Chopra & Sodhi, 2023)
- Risques de disponibilité (pénurie de matières premières) (Christopher & Peck, 2021)
- Risques géopolitiques (instabilité politique, sanctions commerciales) (Manuj & Mentzer, 2022)
- Risques de dépendance technologique (Wagner & Bode, 2024)
- Risques de conformité réglementaire (Kleindorfer & Saad, 2021)

Les recherches de Zsidisin et al. (2023) révèlent que les organisations présentant un niveau élevé de maturité dans la gestion de leurs approvisionnements utilisent des méthodologies analytiques avancées telles que l'analyse de scénarios, les arbres de défaillance et les cartographies dynamiques de risques pour identifier systématiquement ces vulnérabilités. Elles implémentent également des systèmes sophistiqués de veille stratégique pour détecter les signaux faibles susceptibles d'indiquer l'émergence de nouveaux facteurs de risque (Blackhurst et al., 2022).

Stratégies de mitigation des risques : Suite à l'identification méthodique des risques, diverses stratégies de mitigation peuvent être déployées, comme le documentent Tang et Tomlin (2023) :

- La diversification stratégique des sources d'approvisionnement (multi-sourcing)
- La constitution calibrée de stocks stratégiques pour les composants critiques
- L'intégration verticale pour maîtriser certains approvisionnements essentiels
- Le développement proactif de solutions alternatives (alternatives techniques)
- La contractualisation formalisée de garanties de capacité ou de priorité

Les analyses comparatives menées par Hendricks et Singhal (2021) sur les pratiques d'entreprises comme Apple et Volkswagen ont mis en évidence le développement de stratégies sophistiquées de sécurisation des approvisionnements critiques, incluant des investissements directs dans les capacités de production de leurs fournisseurs stratégiques, générant ainsi un avantage compétitif substantiel en termes de résilience.

Résilience de la chaîne d'approvisionnement : La crise sanitaire mondiale liée au COVID-19 a mis en exergue l'importance cruciale de la résilience dans la conception et la gestion des chaînes d'approvisionnement. Selon les travaux de recherche de Pettit et al. (2023), une chaîne d'approvisionnement résiliente se caractérise par :

- Sa capacité analytique à anticiper les perturbations potentielles
- Sa flexibilité structurelle permettant une adaptation rapide aux changements contextuels
- Sa redondance stratégique pour les éléments critiques
- Sa transparence informationnelle permettant une visibilité intégrale de bout en bout

Des études de cas approfondies sur des entreprises comme Cisco et Procter & Gamble documentent la reconfiguration fondamentale de leurs chaînes d'approvisionnement pour privilégier la résilience, parfois au détriment d'une optimisation maximale des coûts à court terme (Brandon-Jones et al., 2022). Cette approche stratégique permet de réduire significativement la vulnérabilité des projets aux chocs exogènes et d'assurer une continuité opérationnelle même en cas de perturbation majeure.

2.3.5. Contribution à l'innovation et à la valeur ajoutée

Au-delà des dimensions traditionnelles de coût, délai et qualité, la chaîne d'approvisionnement peut devenir un véritable moteur d'innovation et de création de valeur pour le projet. Cette section explore ces dimensions stratégiques émergentes.

Co-innovation avec les fournisseurs : La conceptualisation contemporaine des fournisseurs transcende désormais le paradigme traditionnel d'exécutants pour les considérer comme des partenaires stratégiques d'innovation. Les recherches de Chesbrough et Bogers (2023) démontrent comment le concept d'innovation ouverte s'étend progressivement à l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement à travers:

Des programmes structurés de co-développement avec les fournisseurs stratégiques

Des challenges d'innovation lancés systématiquement à l'écosystème de fournisseurs

Des partenariats technologiques pour développer des solutions sur mesure

Les analyses empiriques conduites par Petersen et al. (2022) révèlent que des entreprises comme BMW et Schneider Electric attribuent jusqu'à 30% de leurs innovations produites à des collaborations formalisées avec leurs fournisseurs. Ces approches collaboratives permettent d'accéder à des expertises complémentaires et d'accélérer significativement les cycles d'innovation.

Création de valeur par l'économie circulaire : La chaîne d'approvisionnement joue un rôle déterminant dans la transition vers l'économie circulaire, générant ainsi une valeur durable à long terme, comme le documentent Geissdoerfer et al. (2023):

- Conception systématique pour la réutilisation et le recyclage
- Logistique inverse optimisée pour la récupération des produits en fin de vie
- Valorisation méthodique des sous-produits et déchets
- Réduction calibrée de l'empreinte environnementale globale

Des recherches approfondies menées par Webster et Bocken (2024) sur des entreprises comme Interface (revêtements de sol) ou Philips (éclairage) démontrent la transformation fondamentale de leurs modèles d'affaires pour intégrer ces principes circulaires, créant ainsi de nouvelles sources de valeur tout en réduisant substantiellement leur impact environnemental.

Différenciation compétitive par la chaîne d'approvisionnement : La chaîne d'approvisionnement peut constituer un facteur déterminant de différenciation compétitive pour les projets, notamment à travers :

- La capacité démontrée à proposer des délais significativement plus courts que la concurrence (Fisher & Raman, 2021)
- L'accès privilégié à des technologies ou matériaux exclusifs (Krause et al., 2022)
- La garantie d'une traçabilité intégrale répondant aux attentes croissantes des parties prenantes (Carter & Easton, 2023)
- L'intégration formalisée de critères ESG (Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance) (Seuring & Müller, 2024)
- Les analyses comparatives menées par Pagell et Wu (2023) sur des entreprises comme Patagonia dans le textile ou Tesla dans l'automobile mettent en évidence comment leur chaîne d'approvisionnement responsable et innovante s'est transformée en argument commercial différenciant, justifiant un positionnement premium et attirant des segments de clientèle particulièrement sensibles à ces enjeux sociétaux.

Transformation digitale de la chaîne d'approvisionnement : La digitalisation transforme fondamentalement la chaîne d'approvisionnement et sa contribution stratégique aux projets, comme le soulignent les recherches de Büyüközkan et Göçer (2023) :

- L'Internet des Objets (IoT) permet un suivi en temps réel des flux physiques (Lee & Lee, 2022)
- L'intelligence artificielle optimise la planification prédictive et anticipe les facteurs de risque (Min, 2023)
- Les jumeaux numériques permettent la simulation sophistiquée de scénarios d'approvisionnement alternatifs (Tao et al., 2024)
- La robotisation et l'automatisation accélèrent significativement les processus logistiques (Wang et al., 2022)

Ces technologies émergentes permettent non seulement une réduction substantielle des coûts et délais, mais également l'élaboration de nouveaux services à valeur ajoutée tels que la personnalisation de masse ou la livraison ultra-rapide, créant ainsi un avantage compétitif durable pour les projets qui les intègrent stratégiquement (Ivanov & Dolgui, 2023)

Ce premier chapitre a permis d'établir les fondements théoriques de notre recherche et de clarifier les mécanismes par lesquels la chaîne d'approvisionnement influence la performance des projets. L'analyse de la littérature révèle que la chaîne d'approvisionnement constitue un système complexe organisé selon trois niveaux décisionnels hiérarchisés : stratégique (horizon de plus de 18 mois), tactique (3 à 18 mois) et opérationnel (gestion quotidienne). Cette organisation permet la coexistence de plusieurs paradigmes de gestion des flux - poussés, tirés, hybrides ou synchrones - adaptables selon les contextes spécifiques des projets. Dans l'environnement projet, caractérisé par sa temporalité et sa singularité, la performance s'articule autour du "triangle d'or" intégrant Performance, Coût et Délai, à travers quatre phases principales : initialisation, planification, exécution et clôture. L'importance critique de la phase de clôture pour capitaliser les connaissances et améliorer les taux de succès futurs est particulièrement soulignée. Les données empiriques démontrent l'impact significatif de la chaîne d'approvisionnement sur la performance projet : 70% des retards proviennent de défaillances d'approvisionnement, tandis que l'intégration précoce des fournisseurs permet une réduction des délais de 15 à 30%. Sur le plan financier, l'optimisation des approvisionnements génère 5 à 15% d'économies sur le budget total, l'approche "coût total de possession" s'avérant plus efficace qu'une focalisation sur les prix unitaires. La qualité des intrants déterminant directement celle des livrables, l'approche "Quality at Source" permet de réduire les coûts de non-conformité de 20 à 30%. Enfin, la gestion des risques par la diversification des sources, les stocks stratégiques et la résilience sont devenus cruciaux, notamment depuis la crise du COVID-19, tandis que 30% des innovations produits proviennent de collaborations avec les fournisseurs. La digitalisation (IoT, IA) et l'économie circulaire transforment progressivement la chaîne d'approvisionnement en véritable avantage compétitif.

Chapiter II: LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Dans ce deuxième chapitre, nous avons présenté notre organisme d'accueil « ESTEL Rail Automation », en mettant en lumière son historique, ses missions et ses axes stratégiques. Ensuite, nous avons exposé la méthodologie de recherche que nous avons adoptée pour mener à bien notre étude, en décrivant les outils et les méthodes de collecte de données utilisés. Enfin, nous avons cité les données sur lesquelles nous nous sommes appuyés pour mener notre recherche.

Section 01 :Présentation de la méthodologie de recherche

Dans cette section nous avons abordé la démarche méthodologique adoptée pour bien mener notre travail, ainsi les outils et méthodes de collecte des données que nous avons utilisées.

1.1 Approche méthodologique

Dans le cadre des différentes approches scientifiques, cette recherche s'inscrit dans un paradigme épistémologique spécifique. Alors que le paradigme positiviste cherche à expliquer la réalité et que le constructiviste vise à la construire, notre étude adopte une position interprétative (Avenier & Gavard-Perret, 2012). Cette approche reconnaît que la réalité est perçue différemment selon les observateurs et cherche à comprendre le sens que les acteurs donnent à leurs expériences dans leur contexte particulier, plutôt que d'établir des explications causales universelles (Benhaddouch & El Fathaoui, 2022).

Pour mener à bien cette recherche, nous avons opté pour une méthodologie inductive qui part des observations de terrain et utilise des méthodes qualitatives et analytiques. Cette démarche nous permet d'explorer en profondeur les perspectives des participants tout en maintenant la rigueur scientifique nécessaire à notre investigation.

1.2 Approche qualitative

Principalement une analyse est appelée qualitative dans deux sens : le premier est dans le sens que les méthodes utilisées sont conçues, d'une part, pour collecter des données qualitatives, et d'autre part, pour analyser des données de manière qualitative. Le deuxième sens est le fait que l'ensemble du processus est traité d'une manière « naturelle », sans appareils sophistiqués ou mises en situation artificielles, selon une logique proche des personnes et de leurs actions et leurs témoignages (Paillé & Mucchielli, 2021).

Dans le cadre de notre investigation scientifique, l'approche qualitative a été privilégiée comme méthodologie principale, offrant un cadre adapté à l'exploration des phénomènes complexes et contextuels qui caractérisent notre objet d'étude. Contrairement aux méthodes quantitatives qui visent la généralisation statistique, l'approche qualitative permet d'appréhender la richesse des significations, des perceptions et des expériences vécues par les acteurs dans leur environnement naturel (Denzin & Lincoln, 2018).

Cette orientation méthodologique facilite l'émergence de connaissances ancrées dans le terrain, particulièrement pertinente lorsque la recherche porte sur des processus sociaux ou organisationnels dont la compréhension nécessite une immersion dans le contexte étudié. La collecte de données qualitatives, réalisée principalement par entretiens semi-directifs, observation participante et analyse documentaire, génère un corpus riche et nuancé qui autorise une analyse interprétative en profondeur (Creswell & Poth, 2018).

Cette démarche, alignée avec notre positionnement épistémologique interprétativiste, nous permet d'accéder aux significations subjectives que les participants attribuent à leurs actions et interactions, tout en maintenant une rigueur scientifique assurée par des procédures systématiques de triangulation et de validation des interprétations proposées.

1.3 Outils de collection des données

La démarche qualitative se base sur plusieurs outils et techniques d'analyses et de collecte des données (DE Ketele & Roegiers, 2015). Pour pouvoir réaliser le présent travail nous avons opté pour les quatre instruments suivants :

- La recherche documentaire
- L'observation
- Les entretiens

1.3.1 La recherche documentaire

Dans le cadre du développement d'un projet de recherche, la recherche documentaire constitue un outil essentiel pour la collecte préalable de données. Elle permet d'identifier et d'extraire des informations en lien avec la problématique étudiée, tout en s'appuyant sur les travaux antérieurs réalisés par d'autres chercheurs à travers divers articles et documents (Vera Cruz, 2016).

Afin de construire notre étude documentaire, nous avons consulté plusieurs articles scientifiques accessibles sur différentes plateformes numériques telles que Google Scholar, le SNDL et ResearchGate. Nous avons également analysé certaines thèses de doctorat pour alimenter notre revue de littérature. Par ailleurs, des ouvrages disponibles à la bibliothèque de l'ENSM ont été mobilisés pour renforcer notre cadre conceptuel.

1.3.2 Observation

L'observation est un outil qui serve à recueillir des données pertinentes sur un objet, ce processus est orienté par un objectif terminal qui nécessite de l'attention et l'intelligence (DE Ketele & Roegiers, 2015). Notre présence sur le site de l'entreprise s'inscrit dans le cadre de la réalisation du projet et a permis d'adopter l'observation directe comme méthode de collecte d'informations. Le suivi a commencé dès le déclenchement du besoin, engendrant les processus d'achat, puis s'est poursuivi à travers les différentes étapes de la chaîne logistique, allant de la réception des articles achetés, leur stockage, jusqu'à leur expédition et livraison au client final. Nous avons également observé le fonctionnement du service supply chain, ainsi que les comptes rendus des réunions de coordination, afin de mieux comprendre l'organisation et le pilotage du projet logistique dans sa globalité.

1.3.3 Entretien

En prenant en compte la nature qualitative de notre recherche. Nous avons opté à un autre instrument de la recherche qualitative, à savoir l'entretien. Cette méthode de collecte de données consiste en des entretiens face à face, avec des personnes sélectionnées soigneusement, dans le but d'obtenir des informations sur des faits ou des représentations, dont on analyse le degré de pertinence, de validité et de fiabilité en regard des objectifs du recueil d'informations (DE Ketele & Roegiers, 2015) Dans notre cas nous avons eu recours aux entretiens semi directifs, c'est absolument le type d'entretien le plus utilisé en recherche sociale. L'objectif principal des entretiens est d'estimer à quelle point la chaîne d'approvisionnement contribue t'elle a la réalisation de projet.

1.3.4 Guide d'entretien

L'entretien semi-directif est mené à l'aide d'un guide d'entretien, ce guide comme son nom l'indique est juste une aide pour orienter les chercheurs lors de l'entretien. Les questions sont formées avec soin, en fonction des personnes qui vont être interrogés.

L'objectif de notre entretien est de comprendre, à travers des retours d'experts en logistique, comment la chaîne d'approvisionnement influence la réalisation et la réussite des projets, en identifiant les leviers de performances, les difficultés rencontrées et l'apport des technologies récentes.

Après avoir exposé notre choix méthodologique en faveur des entretiens semi-directifs, nous présentons à présent la structure du guide d'entretien utilisé auprès des professionnels de l'entreprise ESTEL Rail Automation Algérie. Ce guide s'articule autour de trois axes principaux, conçus pour explorer de manière approfondie la contribution de la chaîne d'approvisionnement à la réussite des projets ferroviaires.

Le premier axe vise à contextualiser l'entretien en recueillant des informations générales sur l'interviewer, puis à évaluer, selon son expérience, le degré d'importance stratégique de la chaîne d'approvisionnement dans la réussite des projets.

Le deuxième axe s'intéresse aux expériences concrètes des répondants, en abordant les cas de retards ou d'échecs directement liés à des défaillances dans la chaîne d'approvisionnement. Il explore les effets d'une gestion proactive sur la performance globale des projets (en termes de coûts, délais, qualité).

Le troisième axe adopte une perspective plus stratégique et prospective. Il examine l'intérêt d'intégrer des experts supply chain dès la phase de planification des projets, identifie les principaux freins à l'optimisation de la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

Ce découpage en trois axes a permis d'assurer à la fois la cohérence de l'entretien et la liberté d'expression des participants, en laissant place à des réponses nuancées et argumentées, tout en respectant les objectifs de la recherche.

Voici notre entretien semi-directifs qui on a utilisé :

Bonjour et merci d'avoir accepté de participer à cet entretien. Je mène actuellement une étude qualitative sur la contribution de la chaîne d'approvisionnement à la réalisation de projets. En tant qu'expert(e) en logistique, votre expérience et vos perspectives sont extrêmement précieuses pour cette recherche.

Toutes vos réponses resteront confidentielles et seront utilisées uniquement à des fins de recherche académique.

Le premier axe :

1. Nom et prénom :

2. Poste / Fonction :

3. Selon votre expérience, à quel point la chaîne d'approvisionnement est-elle déterminante pour la réussite d'un projet ?

4. Quels aspects de la chaîne d'approvisionnement (approvisionnement en matières, logistique, coordination des fournisseurs...) ont le plus d'impact sur les délais et la qualité du projet ?

Le deuxième axe :

5. Avez-vous déjà rencontré des retards ou des échecs de projet liés directement à des problèmes d'approvisionnement ? Si oui, pouvez-vous donner un exemple ?

6. Comment la gestion proactive de la chaîne d'approvisionnement peut-elle améliorer la performance globale d'un projet (coûts, délais, qualité) ?

7. À votre avis, quels outils ou méthodes de gestion de la chaîne d'approvisionnement sont les plus efficaces pour garantir la réussite d'un projet ?

Le troisième axe :

8. Recommanderiez-vous d'intégrer des experts en supply chain dès la phase de planification des projets ? Pourquoi ?

9. Quelles sont les principales difficultés rencontrées aujourd'hui dans l'optimisation de la gestion de la chaîne d'approvisionnement pour assurer la réussite des projets ?

Quels leviers pourraient être mis en place pour surmonter ces obstacles ?

10. De quelle manière les innovations technologiques et les outils numériques ont-ils transformé la gestion de la chaîne d’approvisionnement ces dernières années ? Quelles évolutions observez-vous dans leur contribution à la réussite des projets ?

Conclusion de l’entretien :

Je vous remercie infiniment pour le temps que vous m’avez accordé et pour la richesse de vos réponses, qui contribueront significativement à notre compréhension de la contribution de la chaîne d’approvisionnement à la réalisation des projets.

1.3.5 Données qualitatives

Pour l’échantillon de l’étude nous avons ciblé cinq responsables des services impliqués dans la réalisation du projet ferroviaires (Bougezoul – M’Sila).

Le tableau suivant présente les personnes interviewées lors les entretiens:

N	Fonction	Date d’entretien	Type d’entretien
01	Chef de projet logistique	10/05/2025	En ligne
02	Chef Magasinier	08/05/2025	En ligne
03	Chargée de la gestion qualité des fournisseurs	08/05/2025	En ligne
04	Responsable des achats	14/05/2025	En ligne
05	Responsable achats projets	13/05/2025	En ligne

Tableau 1: Les personnes interviewées

Source : Élaboré par nous-mêmes

Nous avons réalisé notre analyse nos données qualitatives en utilisant des nuages de mots à l'aide du logiciel d'analyse qualitative NVIVO 10.

Section 02 : Présentation de l'organisme d'accueil ESTEL Rail

Automation

Dans cette partie, nous avons décrit notre organisme d'accueil, en commençant par une présentation générale, suivie d'une description détaillée de l'unité où nous avons effectué notre stage, et en terminant par le service d'approvisionnement.

Nom de l'entreprise	ESTEL Rail Automation
PDG	Mr. BERRAHAL Hacene
Régime juridique	SPA
Année de création	1988
Secteur d'activité	Industrie ferroviaire
Filière d'activité	Automatisation et signalisation ferroviaire
Siege social	15, rue colonel Amerouche, B.P. 246, Rouiba, Alger
Email	contact@estel-ra.dz
Site Web	www.estel-ra.dz

Tableau 2: Fiche signalétique d'ESTEL-RA

Source : Élaboré par nous-mêmes à partir des documents internes de l'entreprise

2.1 Historique et évolution d'ESTEL-RA

Entreprise commune de la Société Nationale de Transport Ferroviaire et de Siemens AG, ESTEL RAIL AUTOMATION SPA est une société d'ingénierie et de réalisation spécialisée dans la signalisation et télécommunication ferroviaire

- 1988: création d'ESTEL comme filiale de la société nationale de transports ferroviaire (SNTF), en réponse aux défis de l'époque, en matière de signalisation et télécommunication ferroviaires que devait relever la Société Nationale Des Transports Ferroviaire.
- 1994: ESTEL passée sous le statut d'entreprise publique économique - société par actions - dont le capital était détenu à 100% par la SNTF.

- 2004: Contrat de partenariat entre SNTF et SIEMENS AG matérialisé par la cession au profit de SIEMENS AG de 51% des actions composant le capital social d'ESTEL.

2.1.1 ESTEL - ESTEL RAIL AUTOMATION

- À partir de 2011: acquisition de grands projets ferroviaire d'envergure internationale.
- 2014: signature du contrat de transfert de technologie entre siemens AG, ESTEL. RA et SNTF. Ce transfert de technologie et du savoir-faire de siemens permet de doter ESTEL RA d'un savoir-faire pour mettre en place des projets d'automatisation ferroviaire, de grande qualité



Figure 4: Actions et partenaires d'ESTEL

Source : Documents internes de l'entreprise

2.2 Mission et valeurs

2.2.1 Mission

Selon la mission d'ESTEL Rail Automation, l'entreprise aspire à se développer dans divers domaines pour relever efficacement les défis liés aux projets d'envergure internationale (ESTEL Rail Automation, s.d.).

2.2.2 Objectifs

Ses objectifs s'articulent autour d'une démarche qualité visant à satisfaire les exigences de ses principaux clients, la SNTF et l'ANESRIF, en termes de qualité, prix, sécurité et fiabilité. L'entreprise se distingue par son système de management de la qualité conforme à la norme ISO9001 depuis 2006, ayant évolué à travers les versions 2000, 2008 et actuellement 2015 (ESTEL Rail Automation, s.d.).

2.2.3 Axes stratégiques

Dans sa vision stratégique, ESTEL Rail Automation ambitionne de devenir leader dans son secteur d'activité, comme en témoigne son plan stratégique 2019-2024 axé sur plusieurs priorités : finaliser le transfert technologique en adéquation avec l'exécution des projets TB et BM, renforcer sa position de centre de compétence mondial pour Siemens AG en augmentant ses revenus en devises étrangères, accroître ses parts de marché dans la maintenance STE de la SNTF, optimiser sa gestion financière pour préserver son autonomie, et implémenter un système de management intégré QSSE conforme aux normes ISO9001/2015, ISO14001/2015 et ISO45001/2018, en tenant compte de son contexte d'évolution ainsi que des risques et opportunités pertinents (ESTEL Rail Automation, s.d.)

2.3 Les différents départements d'ESTEL-RA

Avec ses 262 employés, une entreprise bien organisée comme ESTEL-RA repose sur 12 départements, chacun ayant un rôle précis.

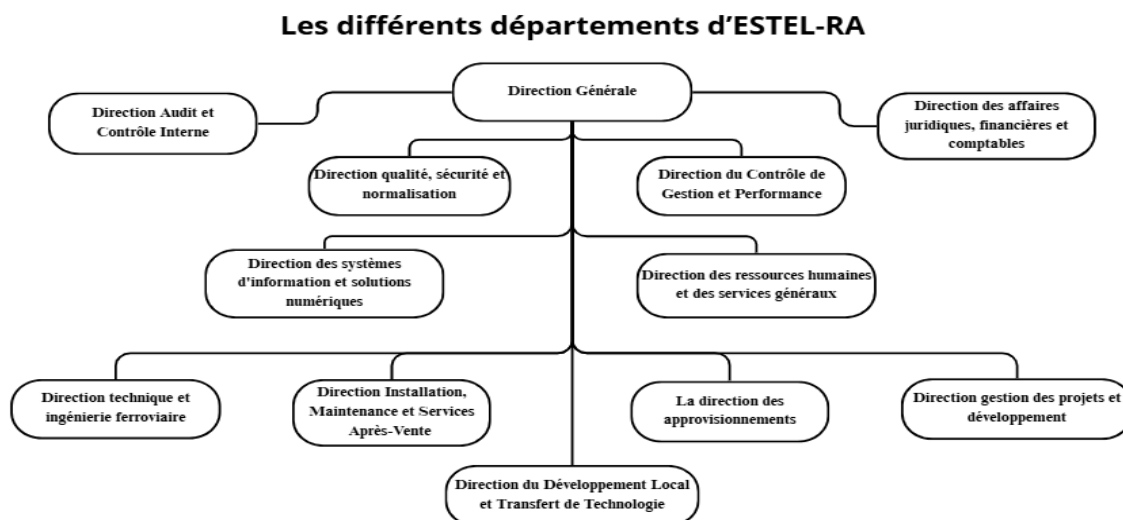


Figure 5: ESTEL's departments

Source : Élaboré par nous-mêmes à partir des documents internes de l'entreprise

2.4 La direction des approvisionnements

La Direction des Approvisionnements constitue un pilier stratégique au sein de l'organisation. Cette entité joue un rôle fondamental dans la chaîne de valeur de l'entreprise en générale et la chaîne d'approvisionnement spécialement.

Positionnée à l'interface entre l'entreprise et ses fournisseurs, la Direction des approvisionnements assume plusieurs missions essentielles. Elle définit et met en œuvre la politique d'achat, identifie et sélectionne les fournisseurs les plus performants, négocie les conditions commerciales, et veille à la sécurisation des approvisionnements. Par ailleurs, elle contribue activement à l'amélioration continue de la chaîne d'approvisionnement.

2.4.1. La processus Gestion des Fournisseurs chez ESTEL-RA

La sélection des fournisseurs représente un processus stratégique essentiel pour toute entreprise cherchant à optimiser sa chaîne d'approvisionnement. Cette démarche structurée vise à identifier et sélectionner les partenaires commerciaux offrant le meilleur équilibre entre qualité, coût, délai et fiabilité.

Ce processus rigoureux sera illustré dans l'exemple suivant, qui détaille comment l'entreprise ESTEL procède à la sélection, l'intégration et l'évaluation de ses fournisseurs.

Illustration du Processus chez ESTEL

Dans le cadre de notre processus de sélection des fournisseurs, nous avons analysé les offres de quatre prestataires :

F1 : L'offre proposée n'est pas optimale, et le fournisseur n'est pas répertorié dans notre base de données (fournisseur potentiel).

F2 : L'offre est très compétitive, mais le fournisseur n'est pas encore référencé dans notre base de données (fournisseur potentiel).

F3 : Ce fournisseur est déjà enregistré chez ESTEL, et son offre est satisfaisante. Cependant, l'offre de F2 est plus avantageuse en termes de conditions (fournisseur simple).

F4 : L'offre est standard, et le fournisseur est déjà référencé dans notre base de données (fournisseur simple).

Suite à la consultation des fournisseurs et de leurs offres, nous avons décidé de sélectionner **F2** comme nouveau fournisseur. Afin de l'intégrer dans notre base de données via le (GMDM), en lui demandant de nous fournir les documents administratifs nécessaires, à savoir :

- Registre de commerce
- Relevé d'identité bancaire (RIB)
- Numéro d'identification fiscale (NIF)
- Numéro d'identification statistique (NIS)

Et tout autre document ou formulaire nécessaire à la complétion du dossier ainsi que la signature du Code de conduite qui est obligatoire pour tous les fournisseurs (Algériens et Etrangers)

Une fois le dossier de création est transmis par le fournisseur, ce dernier est introduit sur GMDM pour création. Dès que le fournisseur est créé, le fournisseur est systématiquement qualifié et ce dernier portera le statut de Ready For Business (R4B) sur SCM STAR qui se diffère de l'un à l'autre selon leurs Volume d'achat annuel (inférieur ou supérieur ou égale à 5.M DZD).

Une fois le fournisseur est Ready for Business, il pourra immédiatement commencer sa collaboration avec ESTEL-RA et sera prêt à être évalué par une commission pluridisciplinaire

1. A la clôture du projet
2. A la demande du projet dans le but d'améliorer la performance d'un fournisseur (plan d'action) car un suivi est effectué tout au long de l'exécution afin d'évaluer la performance du fournisseur, de garantir le respect des engagements contractuels et d'identifier d'éventuels écarts.
3. Les fournisseurs qui ont un impact direct sur le projet, et ce pour mesurer l'impact du fournisseur sur la réussite globale du projet, en termes de satisfaction, d'efficacité et d'amélioration continue.

Les membres de la commission donneront leurs appréciations sur le fournisseur en passant par les volets déterminés par SCM STAR (Prix, Qualité, Délais, technologie et Code de conduite).

A noter que les fournisseurs avec un PVO \geq 100 M DZD sont soumis à minimum requis (**Annexe A**) plus au moins stricte vu leurs Volume d'Achat ce qui oblige ESTEL-RA à lancer un Preassessment (Pré-évaluation) dans ses locaux avant la signature du contrat, dont la réalisation de cette dernière dépendra du résultat de ce Pré-audit (Go or No Go).

2.4.2. La processus achats chez ESTEL-RA

Ce processus est devisé en 3 partie :

Partie 01

- L'identification des besoins et des exigences client par le chef du projet (le demandeur des achats).
- La vérification de la disponibilité du produit en stock

Si oui : On ne fait pas l'achat.

Si non : le processus adopté est le suivant : Elaborer un cahier de charge (il contient les exigences techniques et commerciales /financières).

Les exigences techniques : concernent les spécifications techniques et caractéristiques du matériel solution, logiciel, les normes à respecter, les technologies à utiliser... etc.

Les exigences commerciales et financières : Cela inclut les conditions commerciales et financières (Terms and conditions) exigés par l'entreprise (ESTEL) aux fournisseurs ou soumissionnaires potentiels.

Lancement de la consultation /appel d'offre : En appliquant le principe incontournable dans les approvisionnements (mise en concurrence des fournisseurs) une consultation /appel d'offre est lancée avec les fournisseurs/entreprises qui ont déjà fait l'objet d'une pré qualification et/ou évaluation présents dans la base de données de l'entreprise (ESTEL) . Cet appel d'offres sera accompagné du cahier des charges incluant les deux parties Technique et commerciale/financière.

Dans la demande de consultation/appel d'offre la mention de la date limite/ butoir de réception des offres est obligatoire, passé ce délai les offres ne seront pas retenues pour traitement ou évaluation.

- Indication d'un barème de notation (technique et financier) pour une transparence totale dans le choix du meilleur fournisseur pour travailler avec (mode d'attribution mieux disant/moins disant) on cherche toujours le bon prix pas le moindre prix).
- Évaluation les deux principaux cotés (Technique et financières).

Partie 02

- Après la réception des offres auprès des soumissionnaires /fournisseurs, une commission multidisciplinaire (CFST) préparatoire est tenue afin d'examiner les offres reçues, cette commission contient les membres obligatoires des responsables de différentes structures tel que : Le chef du projet, le responsable des achats ou de la sourcing, le responsable financier, le responsable légal et juridique, et à la demande du chef de projet, ce dernier peut ajouter des personnes pour support.
- Un minimum d'offres de 03 est requis pour un meilleur traitement.

A\ Si on n'a pas le nombre minimum de fournisseurs :

- Premier cas : d'équilibrer la consultation/appel d'offre infructueux et relancer un autre appel d'offre-
- Deuxième cas : avancer dans le processus des évaluations et attribution par voie dérogatoire du top management en gré à gré conformément à la procédure et ajouter un document supplémentaire (lettre de dérogation signée).

B\ Si on a le nombre minimum de fournisseurs :

- Voir le budget préparatoire qui est mentionné dans le PV.
- L'analyse ou évaluation technique (conformité technique)
- L'analyse ou évaluation commerciale /financière

Mode d'attribution :

1\ **Le moindre disant** : désigne l'offre conforme techniquement et la moins chère financièrement.

2\ **le cas du mieux disant** : désigne l'offre conforme techniquement et financièrement compétitive mais pas obligatoirement la moins chère soit la plus performante et la plus efficace.

- Après avoir sélectionné les bons fournisseurs avec lesquels travailler sur le projet, on passe à la négociation du prix, délais et clauses contractuelles avec chacun d'eux, et si on va faire un bon de commande ou un contrat (selon le montant).
- Consolider le résultat des négociations.

Partie 03

- Tenir la CFST finale pour :
- Présenter le résultat des négociations selon la décision de la CFST préparatoire (ToCo-BAFO)
- Présentation du budget alloué
- En conclusion faire une proposition d'attribution selon les critères de sélection communiquées dans le cahier des charges

La décision de cette CFST sera prise à l'unanimité. Le cas échéant, le dossier sera transmis et présenté à une commission supérieure qui s'appelle « la CME » pour trancher sur le choix proposé initialement par la CFST finale ou pas.

Le passage des achats en mode de gré à gré sont clairement indiqués exhaustivement dans la procédure d'achat de l'entreprise.

A la signature des contrats ou passage des commandes le travail des achats ne finit pas à cette phase mais les points ci-dessous seront toujours assurés par les approvisionnements à savoir ;

- P2P : Purchase to Payment (de l'achat au paiement des fournisseurs) : toute cette partie de suivi est faite par l'acheteur du moment de la mise en place de la commande jusqu'au paiement de ses factures.
- Suivre l'évolution des fournisseurs
- Intervenir en cas de problème ou anomalie durant l'exécution des commandes ou contrats
- Mise à jour des short lists des fournisseurs potentiels
- Prospection permanente et connaissance du marché local et international dans le domaine d'activité de l'entreprise

PS : Chaque entreprise doit avoir sa propre procédure d'achat structurée qui la suit pour faire ses achats.

(Annexe B : Logigramme de processus achat)

2.4.3 La processus de la chaîne logistique

Une implication précoce de la logistique est indispensable, prenant en considération les risques logistiques, cette dernière doit prendre toutes les dispositions nécessaires en amont, et ce, après avoir reçu les inputs y relatives.

1. Les Incoterms : Le choix de l'incoterm doit être fait en tenant compte des lois et réglementations en vigueur, selon la réglementation Algérienne, l'assurance du fret doit toujours être souscrite auprès d'une compagnie d'assurance locale par l'importateur, ce qui signifie que les incoterms CIF et CIP ne peuvent pas être utilisés.

De plus, et vu les mesures de renforcement des formalités du contrôle de commerce extérieur et des changes prises par la banque d'Algérie, l'utilisation des incoterms EXW, DAP et DDP est fortement déconseillée et risque d'entraîner un blocage lors de la domiciliation bancaire des factures commerciales.

L'incoterm choisi doit être adapté aussi bien à la réglementation en vigueur, qu'au mode de transport utilisé (maritime ou aérien), en effet, les incoterms les plus appropriés pour une utilisation optimale sont :

A) CFR (Cost and freight) : Cet incoterm est utilisable pour le transport par voie maritime. Le fournisseur choisit le transporteur, conclut et supporte les frais en payant le fret jusqu'au port de destination convenu, le chargement des marchandises sur le navire lui incombe ainsi que les formalités de douane à l'exportation. Il doit fournir à l'importateur, à ses propres frais, tous les documents nécessaires pour les formalités de douane à l'importation.

L'importateur supporte le risque de transport lorsque la marchandise a été livrée à bord du navire au port d'embarquement, il supporte aussi les frais de déchargement de la marchandise au port de destination convenu, et s'occupe des formalités de douane à l'importation. (**Annexe C**)

Note : l'équivalent du **CFR** pour le transport aérien est le : **CPT**

B) FOB (free on board) : Cet incoterm est utilisable pour le transport par voie maritime. Le fournisseur doit mettre la marchandise à disposition au port d'embarquement désigné, à bord du navire choisi par l'importateur et accomplir les formalités de douane à l'exportation, il prend en charge la totalité des frais supportés par la marchandise au port d'embarquement. Il doit aussi fournir à l'importateur tous les documents nécessaires pour les formalités de douane à l'importation.

L'importateur choisit le navire (l'armateur), paye le fret maritime, supporte les frais de déchargement de la marchandise au port de destination convenu et s'occupe des formalités de douane à l'importation. (**Annexe D**)

Note : l'équivalent du **FOB** pour le transport aérien est le : **FCA**

2. Assurance FRET : Comme déjà suscité, l'assurance du fret doit toujours être souscrite auprès d'une compagnie d'assurance locale par l'importateur. il doit souscrire une assurance auprès d'une compagnie d'assurance algérienne une semaine avant le départ du navire du port d'embarquement, et ce, afin de couvrir les risques auxquels sont exposées les marchandises au cours de leur transport maritime (ou aérien), sauf convention contraire, les marchandises sont couvertes depuis le port d'embarquement jusqu'à leur arrivée au port de débarquement.

3. Formalités et autorisations préalables à l'importation : Certaines marchandises sont soumises à des formalités et autorisations préalables à l'importation, l'octroi de ces autorisations avant l'importation du matériel est d'une importance primordiale.

Vu la complexité et la lenteur des démarches administratives, et afin d'éviter tout éventuel blocage lors de dédouanement des marchandises importées, l'acheteur doit transmettre à l'équipe logistique une liste détaillée du matériel ainsi que toutes les informations et fiches techniques nécessaires, avant même l'établissement des contrats d'achats, et ce afin d'anticiper au mieux les formalités d'octroi.

En fonction de la nature des équipements importés, ils existent au moins 07 classes de produits qui sont susceptibles à être assujettis à des différents types d'autorisations :

A) Équipements sensibles radioélectriques : Conformément au décret exécutif n° 16-61 modifiant le décret exécutif n° 09-410 fixant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les équipements sensibles, il est nécessaire de se rapprocher de l'Agence Nationale des Fréquences (ANF) en soumettant une demande avec les fiches techniques des équipements. Selon la réponse de l'ANF :

1ère hypothèse : ANF confirme la non-soumission des équipements à l'autorisation d'exploitation. Le courrier ANF suffit pour le dédouanement des équipements.

2ème hypothèse : ANF confirme la soumission des équipements à l'autorisation d'exploitation. L'utilisateur final doit alors obtenir :

Une demande d'autorisation d'exploitation → ANF-EXPLOITANT FINAL

- Délai : 03 à 04 mois
- Pièces requises : demande sur papier libre, formulaires ANF complétés, extrait de naissance et pièce d'identité du responsable, chèque de 20 825.00 DZD, fiches techniques, copie du registre du commerce

Une demande d'autorisation d'acquisition sur le marché international → MPTIC-IMPORTATEUR

- Conditionnée par l'obtention de l'autorisation d'exploitation ANF
- Délai : 02 à 03 mois
- Pièces requises : demande adressée au Directeur Général des TIC, formulaires MPTIC complétés, copie de l'autorisation d'exploitation, copie du statut, fiches techniques, dossier en trois exemplaires avec trois CD ROM

B) Équipements sensibles de télécommunication : L'importation est soumise à un agrément délivré par l'Autorité de Régulation de la Poste et des Communications Electroniques (ARPCE), nominatif pour la marque, modèle, quantité, numéro de série, entreprise importatrice et pays de fabrication. L'homologation nécessite la présentation d'échantillons. Les équipements agréés doivent être étiquetés par une vignette inamovible portant le numéro d'agrément avant commercialisation.

C) Équipements sensibles de vidéosurveillance (caméras) : L'importation requiert une autorisation préalable du Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales (MICL). L'importateur doit s'engager à ne pas connecter le système à internet, et la demande ne doit pas inclure des caméras à vision nocturne (infrarouge). L'exploitation nécessite une autorisation de la wilaya territorialement compétente, laquelle conditionne l'obtention de l'autorisation d'importation.

4. Franchise des droits de douanes : Ça concerne les produits originaires de la communauté européenne qui ont atteint une exonération totale des droits de douane dans le cadre des accords de libre-échange entre l'Algérie et la communauté européenne. Conformément à la législation et à la réglementation en vigueur, notamment le décret exécutif n° 10-89 fixant les modalités de suivi des importations sous franchise de droits de douane, ESTEL RA doit avant toute opération d'importation déposer une demande de franchise des droits de douane auprès

de la direction du commerce de wilaya territorialement compétente. Le dossier doit comprendre :

- Formulaire à remplir;
- Facture pro forma en trois (03) exemplaires;
- Une copie du registre de commerce;
- Une copie de la carte fiscale;
- Une copie de statut de l'entreprise;
- Une copie de l'attestation de dépôt des comptes sociaux;
- Un extrait de rôle apuré;
- Une copie de l'affiliation à la CNAS

Le délai d'obtention de cette franchise est de 30 jours, Pour plus de détails consultez le lien suivant : (<http://www.mincommerce.gov.dz>)

2.4.4. La processus gestion des entrepôts chez ESTEL-RA

L'entrepôt n'est plus aujourd'hui un simple lieu de stockage, il joue un rôle stratégique dans l'entreprise du fait de son rôle clé au sein de cette dernière. Une gestion efficace d'un entrepôt permet notamment de garantir une livraison dans les délais impartis et sans erreur (rupture de stock, mauvais produit envoyé, etc.)

- **(Annexe E : Logigramme de la processus)**

1. Entrées et sorties des marchandises

Le PPM doit informer L'équipe logistique d'ESTEL RA par écrit, une semaine avant la livraison effective pour la préparation des emplacements, en communiquant les pièces justificatives et informations suivantes : bon de commande (**Annexe F–Bon de Fourniture**), nature de marchandise, dimension des colis, nature d'emballage, conditions de stockage.

Pour les prélèvements du matériel, l'équipe logistique d'ESTEL RA doit recevoir une expression de besoin de la part de demandeur (demande de fourniture), au moins 03 jours avant la date prévue pour la livraison,

La demande de fourniture doit être signée et contenir les informations suivantes :

- Une liste détaillée du matériel (désignation et quantité),
- Date et lieu de livraison.
- Personne à contacter sur site pour la réception (**Annexe H – Bon de réception**).

2. Chargement et déchargement

Dans le cadre des opérations de manutention au sein des installations d'ESTEL RA, la supervision du responsable HSE ou du préposé à la sécurité s'avère impérative conformément au protocole MOP-HSE-01, compte tenu des risques inhérents aux activités de chargement et déchargement. Il incombe au responsable logistique d'anticiper ces opérations par une notification préalable de 24 heures et de pourvoir aux ressources humaines et matérielles requises. Les principes fondamentaux de répartition des charges doivent être rigoureusement observés : disposition stratifiée selon la masse, équilibrage adapté aux caractéristiques du véhicule, absence de marchandises contre les dispositifs d'ouverture, respect des limites dimensionnelles (aucun dépassement frontal, extension postérieure maximale de 50 centimètres avec signalisation adéquate) et arrimage conforme des conteneurs. L'infrastructure doit présenter des quais spécifiquement conçus et maintenus accessibles, tandis que l'exécution du déchargement est subordonnée au positionnement parallèle du véhicule par rapport au quai et à son immobilisation par calage.

3. Précaution d'utilisation des moyens de manutention

A) Chariot élévateur : Préalablement à toute opération, il est impératif de procéder aux contrôles quotidiens du chariot élévateur. Son utilisation est strictement limitée aux situations où le véhicule concerné est complètement immobilisé. La charge manipulée ne doit en aucun cas excéder la capacité nominale de l'engin ni présenter un déséquilibre. Durant les déplacements, il convient de maintenir la charge en position basse. L'opérateur doit obligatoirement avoir suivi une formation spécifique à la conduite de chariots élévateurs. Le port des équipements de protection individuelle, notamment les chaussures de sécurité et les gants, est obligatoire conformément aux normes de sécurité en vigueur.

B) Manutention manuelle : L'équipe logistique d'ESTEL RA doit mettre à disposition un personnel qualifié pour la réalisation des activités nécessitant de recourir à la force humaine pour soulever, abaisser, déplacer un objet de quelque façon que ce soit ;

Les manutentionnaires doivent disposer des équipements de protection individuelle: chaussures de sécurité, gants, etc.

4. Contrôle des marchandises avant l'entrée en stock

Le contrôle est une opération qui consiste à vérifier si les marchandises reçues sont conformes aux prescriptions émises dans les documents de livraison, il s'applique sur l'emballage et son contenu, d'une manière générale, le contrôle des articles est à la fois quantitatif et qualitatif.

A) Contrôle quantitatif : Il s'agit d'un contrôle quantitatif lorsque les vérifications sont basées sur le décompte des quantités, lorsque l'article reçu est un article composé, le décompte des quantités se fait d'abord sur l'article même, en suite sur ses composants.

B) Contrôle qualitatif : Le contrôle qualitatif est une confirmation que la marchandise reçue est conforme aux exigences logistiques demandées. Il s'applique aussi bien sur l'emballage que sur le contenu de cet emballage, il est recommandé d'ouvrir tous les emballages (carton, caisses, etc.) afin d'en vérifier le contenu.

PV de réception signature BL contre signé par demandeur et magasin

5. Réception

La remise de la marchandise par le transporteur est effectuée dans tous les cas contre signature par le réceptionnaire (gestionnaire des stocks) (**Annexe G – Bon d'expédition**).

Le gestionnaire des stocks a pour obligation de vérifier la conformité de la marchandise livrée au moment de la livraison avant de signer le document. ;

Toute anomalie concernant la livraison exemple : avarie, produit manquant par rapport au bon d'expédition, colis endommagé, etc., doit être impérativement indiquée sur le bon d'expédition, accompagnée de la signature du réceptionnaire. Ce dernier doit en effet émettre des réserves écrites sur les documents de livraison et en présence du chauffeur.

Le réceptionnaire doit confirmer toute anomalie en adressant au service logistique d'ESTEL RA un email exposant toutes les réclamations, les coordonnées du transporteur doivent pour cela figurer sur le bon d'expédition, ces réclamations sont transmises dans l'immédiat, en indiquant :

- Le nombre de colis manquant ou endommagé ;
- Le type de dommage constaté ;
- Prendre, le cas échéant, des photos de colis concernés ;
- Dans certains cas, ESTEL RA peut faire appel à un expert afin d'établir un constat de sinistre.

Après contrôle, le réceptionnaire prend livraison et enregistre les différentes marchandises, son travail d'une manière générale se résume à :

- Surveiller le déchargement des marchandises des véhicules.
- Le dépotage des conteneurs, l'ouverture des caisses et des colis.
- Superviser le rangement des marchandises dans les zones de réception.
- Déballez les marchandises et les acheminer aux lieux d'entreposage appropriés.
- Enregistrement des items reçus sur le système de gestion ERP. (Good Receipt)

6. Empilage

- Déterminer l'emplacement des colis avant la réception des marchandises dans le magasin
- Calculer : la quantité à stocker, le type de produit, les dimensions de l'emballage, la hauteur des piles.
- Tous les matériaux sur le rack doivent être stockés par catégorie avec signes adéquats.

7. Stockage du matériel sensible

Le stockage du matériel sensible se fait au niveau du magasin central, le seul local agréé par les autorités compétentes répondant aux conditions de sécurité des équipements.

D'autre part, le responsable logistique doit communiquer au Responsable de la sécurité toutes les informations nécessaires permettant le renseignement du registre des équipements sensibles.

A cet égard, le responsable de la sécurité doit tenir un registre coté et paraphé par les services de sécurité territorialement compétents, sur lequel devront être mentionnées toutes les opérations effectuées dans le cadre de l'exercice des activités de ESTEL RA.

8. Système d'informations dans la gestion des entrepôts

La gestion du matériel dans les entrepôts est gérée par un système de gestion informatisé, l'objectif principal est de permettre une optimisation du fonctionnement des entrepôts et d'être en mesure de garder une vue sur l'ensemble des mouvements effectués dans le magasin (in & out), il fournira les informations sûres :

- Les mouvements des stocks ;
- Tous les rapports d'activités nécessaires.

9. Règlements sur la gestion et la sécurité des stocks

Aucun membre du personnel ne doit entrer à l'entrepôt avec un sac, et aucune personne étrangère de la structure ne peut entrer dans le magasin sans motif valable.

Toute personne étrangère doit être approuvée par le gestionnaire de l'entrepôt et doit être soumise aux conditions d'accès :

- Identification et filtrage ;
- Tenue vestimentaire correct ;
- Port du badge visiteur.

Le gestionnaire de l'entrepôt doit vérifier le registre des inscriptions et le signer chaque semaine :

Après le travail et avant que le staff quitte le magasin, il est obligatoire de s'assurer que toutes les alimentations électriques, les portes et les fenêtres sont fermées ;

Seul le gestionnaire de l'entrepôt et le magasinier peuvent tenir les clés du magasin, une clé de secours sera fixée à l'entrée dans un boîtier scellé en plomb en cas d'incendie ;

L'entrepôt doit être bien entretenu et sécurisé pour préserver les marchandises stockées des détériorations, pertes et vols.

10. Assurance

ESTEL RA doit souscrire une assurance afin de garantir les risques auxquels sont exposées les marchandises pendant leur séjour dans les entrepôts.

Le fournisseur de service logistique doit souscrire une assurance afin de garantir les risques auxquels sont exposées les marchandises pendant leurs séjours, le cas échéant, si la valeur de marchandise entreposée dépasse la valeur assurée par le fournisseur, une assurance AD VALOREM doit être souscrite en commun accord entre ESTEL RA et ce dernier.

11. Conditions de stockage

Les différents types de marchandises entreposées doivent respecter les conditions de stockage communiquées par les fournisseurs, chaque marchandise doit être conservée dans son conditionnement commercial d'origine conformément aux prescriptions du fournisseur

Chapiter III: RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dans ce chapitre nous avons exposé les résultats de l'étude qualitative qui décrit les principaux processus de réalisation d'un projet ferroviaires dans notre terrain de recherche "ESTEL Rail Automation", suivie par les résultats de l'étude analytique.

Ces résultats sont commentés au niveau de la partie discussion.

Section 03 : Résultats

Dans cette section, nous avons présenté nos différents résultats qualitatifs et analytiques obtenus au cours de notre recherche.

3.1 Résultats de l'étude qualitative

Les résultats de cette étude visent à identifier la contribution de la chaîne d'approvisionnement dans la réalisation du projet ferroviaire, ils sont devisés en trois axes selon le besoin de l'étude, le premier sur la connaissance du rôle stratégique de la chaîne d'approvisionnement et son impact globale sur la performance de projet, le deuxième sur les composants de la chaîne d'approvisionnement qui ont le plus d'influence sur le déroulement de projet et le dernier axe s'intéresse aux pratiques efficaces de gestion de la supply chain et il permet également de recueillir leurs recommandations, notamment sur l'intégration précoce des spécialistes supply chain dès la phase de planification

Après avoir fait la transcription des entretiens, nous procédons dans un premier temps à une analyse thématique des réponses de nos interviewés en nous aidons du logiciel NVIVO 10.

(figure 7) qui quantifie précisément cette prédominance : "projet" (26 occurrences, 1,85%), "gestion" (21 occurrences, 1,49%), "approvisionnement" (13 occurrences, 0,92%).

Les termes "délais" et "risques" (11 occurrences chacun, 0,78%) occupent également une place significative dans le nuage, formant avec "qualité" (10 occurrences, 0,71%) une constellation lexicale qui évoque clairement la triple contrainte classique en gestion de projet. La disposition spatiale du nuage fait également ressortir les champs sémantiques de la performance ("réussite", "optimisant"), de la logistique ("chaîne", "stocks", "fournisseurs") et de l'économie ("coûts", "réduit").

Le positionnement central du mot "projet" dans le nuage, entouré des termes liés à l'approvisionnement, illustre parfaitement comment les experts considèrent unanimement la chaîne logistique comme élément stratégique fondamental. Cette centralité visuelle corrobore l'importance accordée à cette fonction, qualifiée de "clé de la réussite" et de "pilier essentiel" par les experts.

La présence significative de termes comme "planification" (7 occurrences, 0,50% selon le tableau) suggère l'importance d'une intégration stratégique précoce de la chaîne d'approvisionnement. L'apparition de termes comme "performance" et "optimisant" dans le nuage de mots renforce la nécessité d'un alignement avec les objectifs globaux du projet.

L'analyse visuelle du nuage de mots et les données quantitatives du tableau confirment que la chaîne d'approvisionnement constitue un facteur stratégique essentiel influençant directement la performance des projets d'automation ferroviaire à travers les dimensions coûts, délais et qualité. La prédominance de ces termes clés démontre comment leur gestion efficace représente un levier majeur pour améliorer les chances de succès des projets dans ce secteur

3.3 Facteurs d'impact et retours d'expérience

Introduction

Cette étude met en lumière les principaux défis et considérations en matière de gestion de la chaîne logistique.

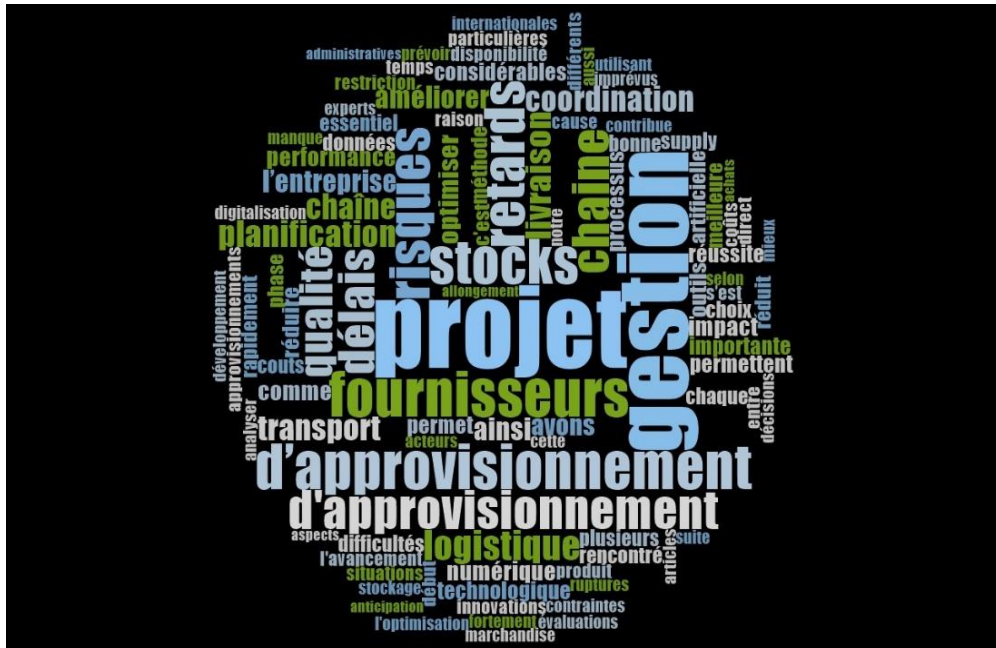


Figure 8 : Nuage des mots Axe 02

Source : Élaboré par nous même avec NVIVO

Mot	Longueur	Nombre	Pourcentage pondéré (%) ⁽¹⁾	Mots similaires
projet	6	49	1,96	projet, projets
gestion	7	44	1,76	gestion
d'approvisionnement	19	25	1,00	d'anticiper, d'approvisionnement, d'impact, d'importantes, d'inclure, d'informatisation, d'optimiser
fournisseurs	12	25	1,00	fournisseur, fournisseurs
stocks	6	24	0,96	stock, stocks
retards	7	23	0,92	retard, retards
risques	7	23	0,92	risque, risques
chaîne	6	21	0,84	chain, chaîne
d'approvisionnement	19	21	0,84	d'approvisionnement
délais	6	20	0,80	délais
qualité	7	18	0,72	qualité
logistique	10	15	0,60	logistique
livraison	9	13	0,52	livraison, livraisons
planification	13	13	0,52	planification

Figure 9 : Tableau des fréquence 02

Source : Élaboré par nous même avec NVIVO

3.3.1 L'analyse du deuxième axe

L'analyse des données présentées, comprenant un nuage de mots (figure 8) et un tableau de fréquence lexicale (figure 9), après les témoignages de cinq experts en chaîne d'approvisionnement, permet d'identifier les facteurs critiques influençant les délais et la qualité des projets. Cette étude met en lumière les principaux défis et considérations en matière de gestion de la chaîne logistique.

Le tableau de fréquence révèle une prépondérance significative de certains termes clés. "Projet" apparaît comme l'élément central avec 49 occurrences et un poids pondéré de 1,96%, soulignant l'orientation projet de l'ensemble des discussions. "Gestion" suit de près avec 44 occurrences (1,76% pondéré), démontrant l'importance des processus managériaux dans la réussite des projets. Le terme "approvisionnement" figure à deux reprises parmi les termes les plus fréquents, totalisant 25 occurrences pour chaque entrée (1,00% pondéré), ce qui confirme son rôle fondamental dans la problématique étudiée. "Fournisseurs" (25 occurrences, 1,00% pondéré) témoigne de l'importance accordée aux partenaires externes dans la chaîne de valeur. Enfin, "Stocks" (24 occurrences, 0,96% pondéré) émerge comme un élément critique de la planification opérationnelle.

Les données quantitatives mettent également en évidence les préoccupations majeures des experts interrogés. "Retards" et "Risques" apparaissent avec une fréquence identique (23 occurrences chacun, 0,92% pondéré), illustrant leur caractère interdépendant dans la gestion de projet. "Délais" (20 occurrences, 0,80% pondéré) constitue une contrainte temporelle significative directement liée à la performance globale. "Qualité" (18 occurrences, 0,72% pondéré) représente un critère d'évaluation essentiel impacté par les performances de la chaîne d'approvisionnement.

Les organisations gagneraient à adopter une vision holistique de leur chaîne d'approvisionnement, en accordant une attention particulière à la coordination des acteurs, la gestion proactive des risques, l'optimisation des stocks et l'anticipation des contraintes réglementaires. La digitalisation, mentionnée dans le nuage de mots, pourrait constituer un levier d'amélioration significatif pour renforcer cette vision intégrée et améliorer la résilience face aux perturbations.

En définitive, l'excellence opérationnelle en gestion de projet ne peut être atteinte sans une maîtrise rigoureuse de la chaîne d'approvisionnement, confirmant l'adage selon lequel un projet n'est pas plus fort que le plus faible maillon de sa chaîne logistique. Cette analyse

3.4.1 L'analyse du troisième axe

L'analyse des données présentées révèle une structure lexicale centrée sur les concepts clés en gestion de projet et supply chain. Les termes "Projet", "Gestion" et "Risques" dominent, reflétant l'orientation de l'étude vers une approche proactive et intégrée. Les aspects opérationnels comme "Stocks", "Retards" et "Planification" apparaissent également comme des préoccupations majeures pour les experts du domaine.

L'unanimité des experts confirme la nécessité d'intégrer les professionnels de la supply chain dès la phase de planification des projets, qualifiant cette pratique de "primordiale" pour l'optimisation des ressources et la gestion des risques. Les experts préconisent diverses approches complémentaires, notamment "la méthode juste à temps" pour réduire le stockage et optimiser la trésorerie, ainsi que l'adoption d'une vision holistique où chaque élément (planification, gestion des fournisseurs, stocks et risques) est indispensable pour l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement

La gestion proactive de la chaîne d'approvisionnement génère des avantages multidimensionnels selon les experts, notamment en termes de qualité, délais et coûts. Les experts identifient plusieurs innovations transformant la supply chain, particulièrement l'intelligence artificielle utilisée pour analyser des données massives et prévoir les tendances du marché, ainsi que les outils numériques comme les ERP qui améliorent la traçabilité et la réactivité, conduisant à une meilleure coordination entre les acteurs du projet.

Les témoignages convergent vers une vision du supply chain management comme composante stratégique intégrée au projet global, suggérant de "considérer la chaîne logistique d'un projet comme un projet en lui-même". L'analyse révèle également l'émergence d'un modèle hybride combinant les principes du just-in-time avec une gestion proactive des risques, s'appuyant sur les capacités analytiques et prédictives offertes par les technologies numériques pour anticiper les perturbations potentielles.

Face aux défis identifiés, plusieurs recommandations peuvent être formulées : institutionnaliser l'intégration précoce des experts supply chain, développer des approches hybrides combinant les méthodologies Lean avec des mécanismes robustes de gestion des risques, investir dans les technologies numériques, établir des tableaux de bord équilibrés incluant des KPI couvrant les dimensions multiples de la performance, et promouvoir une culture de l'anticipation et de l'adaptation continue. En conclusion, l'excellence en supply chain management apparaît comme un facteur différenciant majeur pour la réussite des

projets contemporains dans un environnement caractérisé par une complexité et une incertitude croissantes.

Section 04 : Discussion

L'analyse des résultats de cette étude qualitative, menée auprès de cinq experts en chaîne d'approvisionnement dans le secteur ferroviaire, révèle des convergences significatives avec la littérature existante tout en apportant des éclairages nouveaux sur la relation entre gestion de projet et chaîne d'approvisionnement.

Les témoignages d'experts confirment pleinement les fondements théoriques établis par la littérature. L'importance stratégique de la chaîne d'approvisionnement dans la réalisation des projets, mise en évidence par nos experts, corrobore les conclusions de Le Moigne (2017) et Baisa et al. (2024) sur la complexité et l'interconnexion des réseaux logistiques. Cette convergence valide l'approche systémique de la chaîne d'approvisionnement comme élément central de la performance des projets.

La triple contrainte classique en gestion de projet - coûts, délais et qualité - théorisée par Gray et Larson (2014) trouve une validation empirique directe dans les préoccupations exprimées par nos experts. Cette persistance des contraintes fondamentales confirme la robustesse des modèles théoriques développés dans les années 2010 et leur pertinence dans le contexte contemporain des projets ferroviaires.

Enrichissement des perspectives théoriques

Au-delà de la validation, cette étude enrichit significativement la compréhension théorique de l'interface projet-approvisionnement. Contrairement aux approches linéaires traditionnelles de Govindan (2013), nos résultats révèlent une conception plus dynamique et collaborative de la gestion des approvisionnements. Les experts privilégient une approche relationnelle avec les fournisseurs, rejoignant ainsi les perspectives avancées de Wieland (2021) sur les réseaux de parties prenantes.

L'importance accordée par les experts à l'intégration précoce de la chaîne d'approvisionnement dès la phase de planification constitue un apport significatif aux modèles existants. Cette perspective va au-delà des recommandations d'Amrani-Zouggar (2009) sur la modélisation des contrats, en proposant une intégration stratégique anticipée qui transforme la chaîne d'approvisionnement d'une fonction support en un levier stratégique de la réussite des projets.

Les résultats révèlent une évolution notable des pratiques professionnelles par rapport aux modèles théoriques traditionnels. L'émergence de la digitalisation comme facteur d'optimisation, soulignée par nos experts, confirme et étend les travaux de Hartel (2022) sur l'importance des outils numériques. Cette évolution suggère une transformation en cours des métiers de l'approvisionnement vers des approches plus technologiques et prédictives.

Les défis liés à la gestion des stocks, particulièrement prégnants dans les témoignages, offrent une perspective nuancée aux conclusions de Metro Supply Chain Group (2024) sur les chaînes d'approvisionnement allégées. Dans le contexte ferroviaire, la spécificité des composants et les exigences de sécurité rendent l'optimisation des stocks particulièrement critique, nécessitant des approches adaptées aux contraintes sectorielles.

Cette étude démontre que la chaîne d'approvisionnement constitue désormais un facteur de différenciation stratégique dans la réalisation des projets, dépassant son rôle traditionnel de fonction opérationnelle. Cette évolution rejoint les perspectives de BSC Designer (2023) sur l'alignement stratégique, mais va plus loin en positionnant l'approvisionnement comme un contributeur direct à l'avantage concurrentiel des organisations.

La coordination inter-organisationnelle, identifiée comme défi majeur par nos experts, confirme les limites soulignées par Guillaud (2021) concernant l'effet "coup de fouet" et la distance entre acteurs. Cette problématique apparaît comme un axe prioritaire d'amélioration nécessitant des innovations en matière de gouvernance collaborative.

L'approche qualitative adoptée révèle des dimensions tacites de la relation projet-approvisionnement souvent négligées par les études quantitatives dominantes. Elle met en lumière l'importance des facteurs humains et relationnels dans la gestion des approvisionnements, complétant ainsi les approches processuelles de Technologia (2025) et Vertuoza (2025).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Synthèse et principaux résultats retenus

Cette section offre une synthèse des conclusions tirées de notre étude sur La Chain d'approvisionnement dans la réalisation des projets au sein de la direction des approvisionnements de ESTEL Rail Automation.

L'étude a été présentée selon une structure méthodologique précise, débutant par une introduction, un premier chapitre théorique, le deuxième chapitre sur la méthodologie adoptée et un troisième chapitre présentant les résultats obtenus ainsi que la discussion. Pour finir, une conclusion générale qui synthétise l'ensemble des informations présentées.

Notre étude a été menée en utilisant une méthodologie qualitative, à travers des entretiens semi-directifs avec les cinq responsables impliqués dans la mise en place de la collaboration. Nous avons également adopté une approche analytique, pour exprimer les résultats obtenus. Cette recherche nous a permis de tirer plusieurs conclusions significatives :

- ✓ La chaîne d'approvisionnement est considérée unanimement comme un élément stratégique fondamental, qualifiée de "clé de la réussite" et de "pilier essentiel" des projets ferroviaires.
- ✓ La chaîne d'approvisionnement a une influence directe de sur les trois dimensions classiques de la performance projet : coûts, délais et qualité.
- ✓ La gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement représente un levier majeur d'amélioration des chances de succès des projets, avec un impact mesurable sur l'optimisation des résultats.
- ✓ La gestion des fournisseurs un élément crucial nécessitant une attention particulière à la coordination des acteurs et à la construction de relations collaboratives durables.
- ✓ L'optimisation des stocks est un composant critique de la planification opérationnelle, particulièrement sensible dans le secteur ferroviaire en raison de la spécificité des composants et des exigences de sécurité.
- ✓ La gestion des risques et retards est une préoccupation majeure des experts, avec une approche proactive nécessaire pour anticiper et atténuer les perturbations.
- ✓ Les contraintes de délais sont un facteur temporel significatif directement lié à la performance globale du projet.

- ✓ L'assurance qualité est un critère d'évaluation essentiel dont la maîtrise dépend largement de la performance de la chaîne d'approvisionnement.
- ✓ Les experts recommandent unanimement l'intégration des spécialistes de la chaîne d'approvisionnement dès la phase de planification des projets.
- ✓ Développement de partenariats stratégiques avec les fournisseurs plutôt que de simples relations transactionnelles.
- ✓ Utilisation croissante d'outils numériques pour améliorer la visibilité, la traçabilité et la réactivité de la chaîne d'approvisionnement.
- ✓ Adoption d'une approche holistique intégrant tous les aspects de la chaîne, de la planification stratégique à l'exécution opérationnelle.

Limites de l'étude

Notre recherche a été confrontée à plusieurs limites qui méritent d'être mentionnées. Tout d'abord, la portée géographique de notre étude s'est limitée à l'entreprise ESTEL Rail Automation, ce qui limite la généralisation de nos résultats à d'autres contextes. En outre, en optant pour une méthode qualitative, nous constatons qu'il existe un risque de biais subjectif, car les perceptions des participants peuvent varier, ce qui peut influencer l'interprétation des résultats. De plus, l'analyse se concentre sur le secteur ferroviaire, ce qui peut restreindre l'applicabilité des conclusions à d'autres domaines.

De même, en raison de contraintes de temps, nous n'avons pu finaliser notre étude jusqu'au lancement prévu en fin Mai 2025, ce qui pourrait avoir une incidence sur la précision des résultats de la partie analytique, les rendant approximatifs. Enfin, certaines informations importantes, n'ont pas été disponibles en raison de leur caractère confidentiel telles que les valeurs financières globales des stocks, ce qui a limité notre analyse dans certains aspects.

Contributions et prolongements possibles de la recherche

Les recherches futures pourraient explorer l'impact de la digitalisation sur les pratiques d'approvisionnement dans les projets, développer des modèles prédictifs intégrant les facteurs identifiés par les experts, et approfondir l'analyse des mécanismes de coordination inter-organisationnelle dans des contextes projets spécifiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aim, R. (2011). *Les fondamentaux de la gestion de projet*. AFNOR Éditions.
- Atkinson, R. (1999). *Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria*. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342.
- BSC Designer. (2023). *Supply chain management: KPIs and balanced scorecard metrics*. <https://bscdesigner.com/fr/chaine-approvisionnement.htm>
- Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management (5e éd.)*. Pearson Education Limited.
- Conforto, E. C., & Amaral, D. C. (2016). *Agile project management and stage-gate model: A hybrid framework for technology-based companies*. *Journal of Engineering and Technology Management*, 40, 1-14.
- Crawford, L., & Pollack, J. (2004). *Hard and soft projects: A framework for analysis*. *International Journal of Project Management*, 22(8), 645-653.
- Crawford, L., & Pollack, J. (2020). *Hard and soft projects: A framework for analysis*. *International Journal of Project Management*, 38(4), 88-99.
- Crawford, L., Aitken, A., & Hassner-Nahmias, A. (2020). *Project management and organizational change: A modified Delphi inquiry*. *Project Management Journal*, 51(5), 452-466.
- Dingsøy, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). *A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development*. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213-1221.
- Dvir, D., & Lechler, T. (2004). *Plans are nothing, changing plans is everything: The impact of changes on project success*. *Research Policy*, 33(1), 1-15.
- Food and Agriculture Organization. (n.d.). *Guidelines to increase the resilience of agricultural supply chains*. <https://www.fao.org/markets-and-trade/areas-of-work/emerging-trends-challenges-and-opportunities/guidelines-to-increase-the-resilience-of-agricultural-supply-chains/fr>
- Furia, D. (2009). *Project management: Road map to success*. *Project Management Journal*, 40(3), 64-66.
- Gammelgaard, B., & Flint, D. (2012). [Titre de l'article]. [Nom de la revue], volume, pages. [https://doi.org/\[DOI si disponible\]](https://doi.org/[DOI si disponible])
- Garel, G. (2019). *Le management de projet*. La Découverte, collection Repères.
- Govindan, K. (2013). [Titre de l'article]. [Nom de la revue], volume, pages. [https://doi.org/\[DOI si disponible\]](https://doi.org/[DOI si disponible])
- Guillaud, H. (2021). *Comprendre l'effet coup de fouet dans la chaîne d'approvisionnement*. *Cahiers de recherche en logistique*, 15(3), 45-62.
- Hamdi, N. (2017). *La coordination inter-organisationnelle dans la chaîne d'approvisionnement : Une approche centrée sur les exigences clients*. *Revue française de gestion industrielle*, 36(2), 121-139.
- Heyworth, F. (2002). *A guide to project management*. Council of Europe.
- HIPS. (s.d.). *Guide pratique pour la collaboration décisionnelle dans la chaîne logistique*. Consulté le 27 avril 2025 sur <https://www.hips-consulting.com/ressources/guide-collaboration-chaine-logistique>
- Karroum, S. (2019). *La gestion de projet : méthodes et applications*. Éditions Management, 127-130.
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12e éd.)*. John Wiley & Sons.

- Kloppenborg, T. J., & Petrick, J. A. (2002). *Managing project quality. Management Concepts.*
- Kloppenborg, T. J., Anantatmula, V. S., & Wells, K. N. (2019). *Contemporary project management (4e éd.). Cengage Learning.*
- Le Moigne, R. (2017). *Supply chain management : Comprendre la chaîne logistique étendue (3e éd.). Dunod.*
- Maes, J., & Debois, F. (2017). *La boîte à outils du chef de projet (3e éd.). Dunod.*
- Manutan. (2025). *Guide complet des processus et fonctions de la chaîne d'approvisionnement.* Consulté le 27 avril 2025 sur <https://www.manutan.fr/fr/maf/guides/chaine-approvisionnement>
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2020). *Project management: A managerial approach (10e éd.). John Wiley & Sons.*
- Metro Supply Chain Group. (2024). *Les avantages d'une chaîne d'approvisionnement allégée pour les entreprises manufacturières.* Consulté le 27 avril 2025 sur <https://www.metroscg.com/fr/ressources/chaine-approvisionnement-allee>
- Mhoudine, A. (2006). *La gestion de projet: principes et pratiques. Éditions Techniques, 113-117.*
- Müller, R., & Turner, J. R. (2010). *Leadership competency profiles of successful project managers. International Journal of Project Management, 28(5), 437-448.*
- Nasr, M. (2016). *Méthodologies avancées de gestion de projets. Presses Universitaires.*
- Nasr, P. (2016). *Gestion de projet: principes et méthodes. Éditions Techniques, 205-209.*
- Olsson, N. O. E. (2018). *Flexibility in engineering projects: Linking iterations and options. Project Management Journal, 49(4), 56-70.*
- Pipedrive. (2025, 15 janvier). *Qu'est-ce que la chaîne d'approvisionnement ? Définition, avantages et optimisation.* Consulté le 27 avril 2025 sur <https://www.pipedrive.com/fr/blog/chaine-d-approvisionnement>
- Project Management Institute. (2021). *Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK) (7e éd.). Project Management Institute.*
- Reich, B. H., Gemino, A., & Sauer, C. (2012). *Knowledge management and project-based knowledge in IT projects: A model and preliminary empirical results. International Journal of Project Management, 30(6), 663-674.*
- Revue RIMEC. (s.d.). *L'intégration et la collaboration inter-organisationnelle comme facteurs de performance dans la chaîne logistique. Revue Internationale de Management, Économie et Commerce, 8(4), 78-96.*
- Serra, C. E. M., & Kunc, M. (2015). *Benefits Realisation Management and its influence on project success and on the execution of business strategies. International Journal of Project Management, 33(1), 53-66.*
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation. Harvard Business School Press.*
- Turner, J. R. (2016). *Handbook of project-based management (4e éd.). McGraw-Hill Education.*
- Turner, J. R., & Müller, R. (2003). *On the nature of the project as a temporary organization. International Journal of Project Management, 21(1), 1-8.*

- Whitty, S. J., & Maylor, H. (2009). *And then came complex project management (revised)*. *International Journal of Project Management*, 27(3), 304-310.
- Wieland, A. (2021). *La chaîne d'approvisionnement comme réseau relationnel : Une nouvelle perspective client-centrée*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51(2), 143-159.
- Williams, T., Klakegg, O. J., Walker, D. H., Andersen, B., & Magnussen, O. M. (2012). *Identifying and acting on early warning signs in complex projects*. *Project Management Journal*, 43(2), 37-53.
- Wysocki, R. K. (2019). *Effective project management: Traditional, agile, extreme, hybrid (8e éd.)*. John Wiley & Sons.

Glossaire

D10 : La déclaration en détail des marchandises importées, elle est introduite par l'importateur ou son représentant légal dans les bureaux des douanes territorialement compétents.

Equipements sensibles : Tous matériels dont l'utilisation illicite peut porter atteinte à la sécurité nationale et à l'ordre public.

EUR1 : Ce document a été institué dans le cadre de l'accord d'association entre l'Algérie et la communauté européenne, les produits originaires de la communauté bénéficiaient des avantages fiscaux en matière des droits de douanes.

HS Code : Le système harmonisé de désignation et de codification des marchandises, il s'agit d'une nomenclature internationale élaborée par l'Organisation Mondiale des Douanes, il comprend environ 5000 groupes de marchandises, identifiées par un code à dix chiffres et classées suivant une structure légale et logique.

Incoterms : Les conditions du commerce international qui fixent la livraison et répartition des coûts nécessaires à l'acheminement de la marchandise ainsi que les transferts des risques de celles-ci.

L'achat gré à gré : est une méthode d'acquisition où un acheteur et un vendeur négocient directement les termes d'une transaction sans passer par un appel d'offres ou un processus concurrentiel formel. On utilise cette approche par exemple quand on est face à une situation monopolistique: l'achat d'un système GSMR qui a un seul fournisseur dans le monde entier

ANNEXES

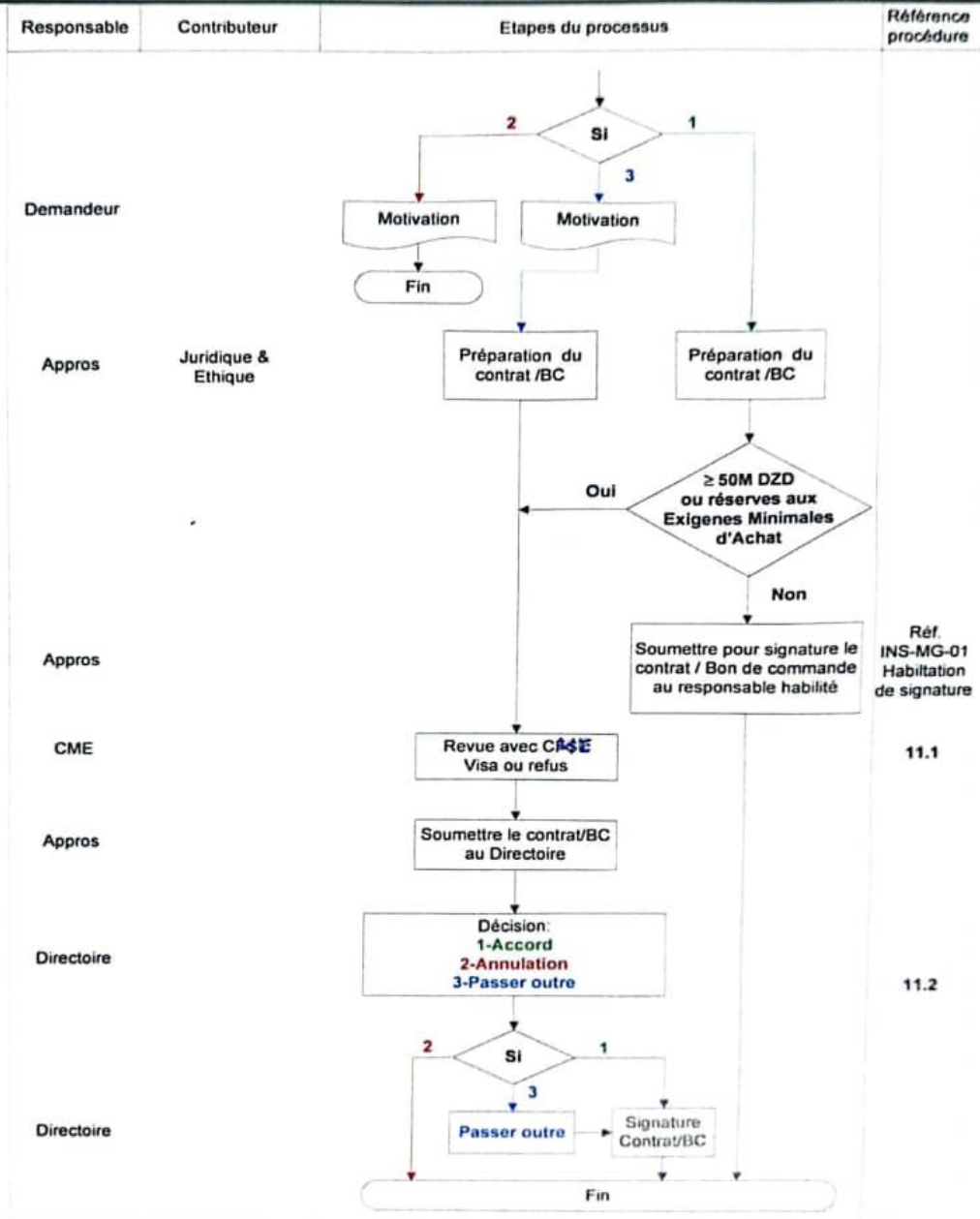
Seuil	Exigences Minimales d'Achat	État
MR1	Vérification du DAMEX SP	Documenté
≥ 5M DZD	Enregistrement sur SCM STAR	Enregistrement basique (Basic registration)
	Qualification des fournisseurs (Supplier Qualification - SQ)	Prêt pour les affaires (Ready for business - R4B)
	Contrat (cadre)	Signé et en vigueur
≥ 50M DZD	Considération appropriée des exigences de qualité dans les accords contractuels	Documenté
	GVS-Challenger considéré dans le choix des fournisseurs	Au moins un fournisseur local ou d'un autre pays GVS considéré
	Comparaison des offres	Basée sur le Coût Total d'Achat (Total Cost of Ownership - ToCO)
MR3	Système de Management de la Qualité (ISO 9001 conforme) vérifié par des auditeurs de certification externes ou par un audit de qualité de Siemens	Confirmé et documenté. Mesures en cas de réserves
	Evaluation du fournisseur (pas pour les nouveaux fournisseurs)	Documentée, évaluation de la catégorie « Qualité » > 70%
	≥ 100M DZD	Catégorisation du fournisseur par la CFST (voir Instruction « Gestion Qualité des Fournisseurs » point 2.2.6 – évaluation du risque)
Pré-appréciation sur site ou audit du processus pour les fournisseurs de catégorie 1 et 2		Accomplie ou date d'exécution confirmée. Mesures en cas de réserves
Pièces de rechange considérées		Oui
MR4	Audit externe de durabilité dans le cas où l'évaluation du risque ou de l'auto-évaluation du fournisseur indique qu'il existe un risque au niveau de l'application du Code de Conduite	Accomplie ou date d'exécution confirmée. Mesures en cas de réserves
≥ 500M DZD		

Annexe A

Responsable	Contributeur	Etapes du processus	Référence procédure
Demander		Expression de besoin	4.1
Demander	Expert technique	Spécification techniques + Conditions financières & administratives	4.2
Appros.	Responsable commercial + juridiques & éthique		4.3
Appros.	Demander	Etablissement de la liste des fournisseurs	5
Appros		Demande d'offres aux fournisseurs	6
Appros		Réception des offres	7
Demander	Expert technique	Evaluation techniques + Evaluation commerciales	8.1
Appros.			8.2
CFST		Négociation avec les fournisseurs	9.2
CFST		Comparaison d'offres TOCO proposition de fournisseurs	9.3
Appros.		Transmettre au demandeur: -Comparaison TOCO/SDT -Proposition fournisseur -Offres BAFO	9.3
Demander		Décision après revue des réserves avec CFST: 1-Accord 2-Annulation 3-Autre fournisseur	10
		SI	
		2	
		3	
		1	

Annexe B

ESTEL RA **Logigramme du processus achat**



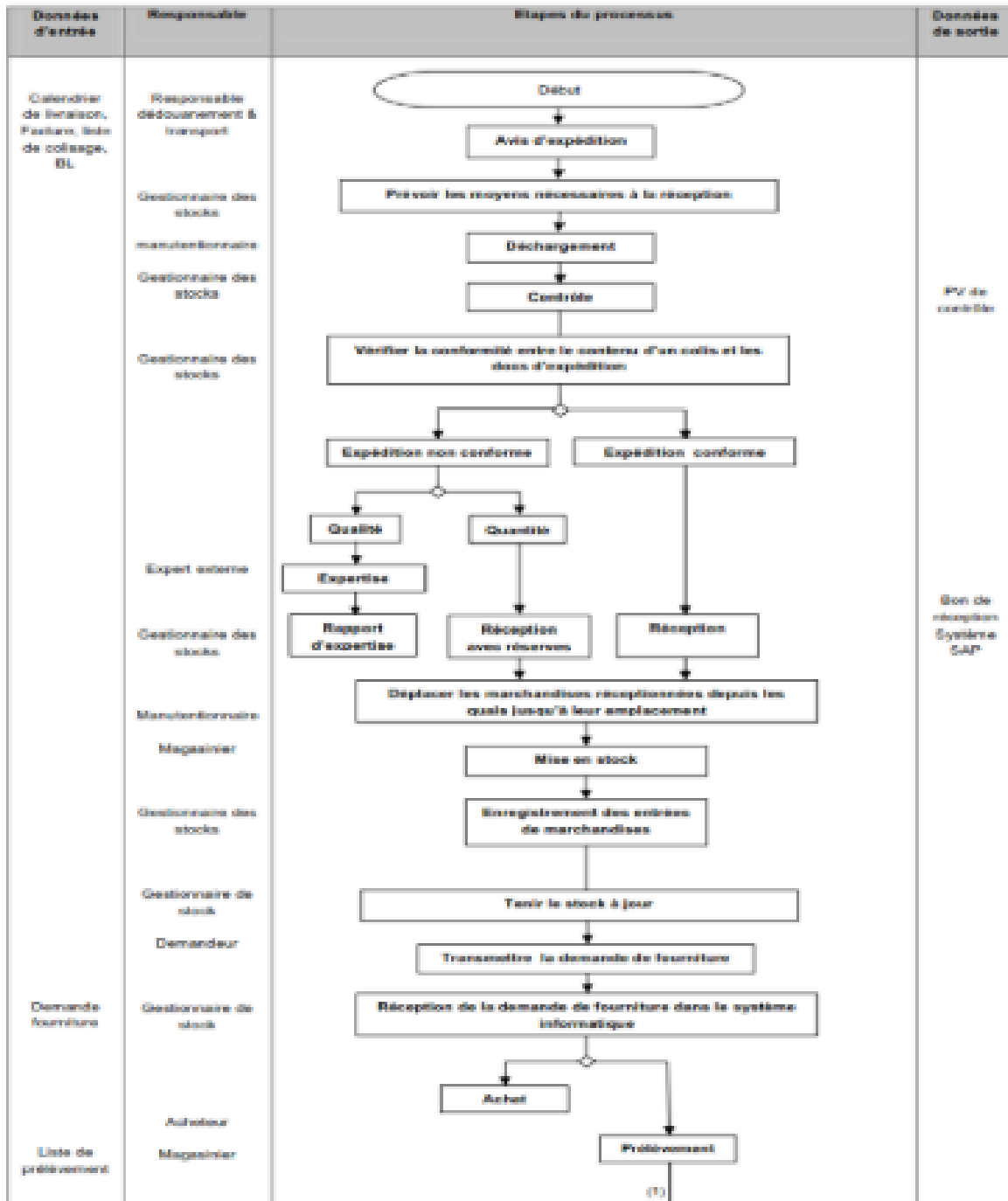
Libellés CFR	Frais	Risques
Emballage	Fournisseur	
Pré-acheminement	Fournisseur	
Douane export	Fournisseur	
Chargement	Fournisseur	
Transport principal	Fournisseur	Acheteur
Assurance transport	Acheteur	
Déchargement	Acheteur	
Douane import	Acheteur	
Post-acheminement	Acheteur	

Annexe C

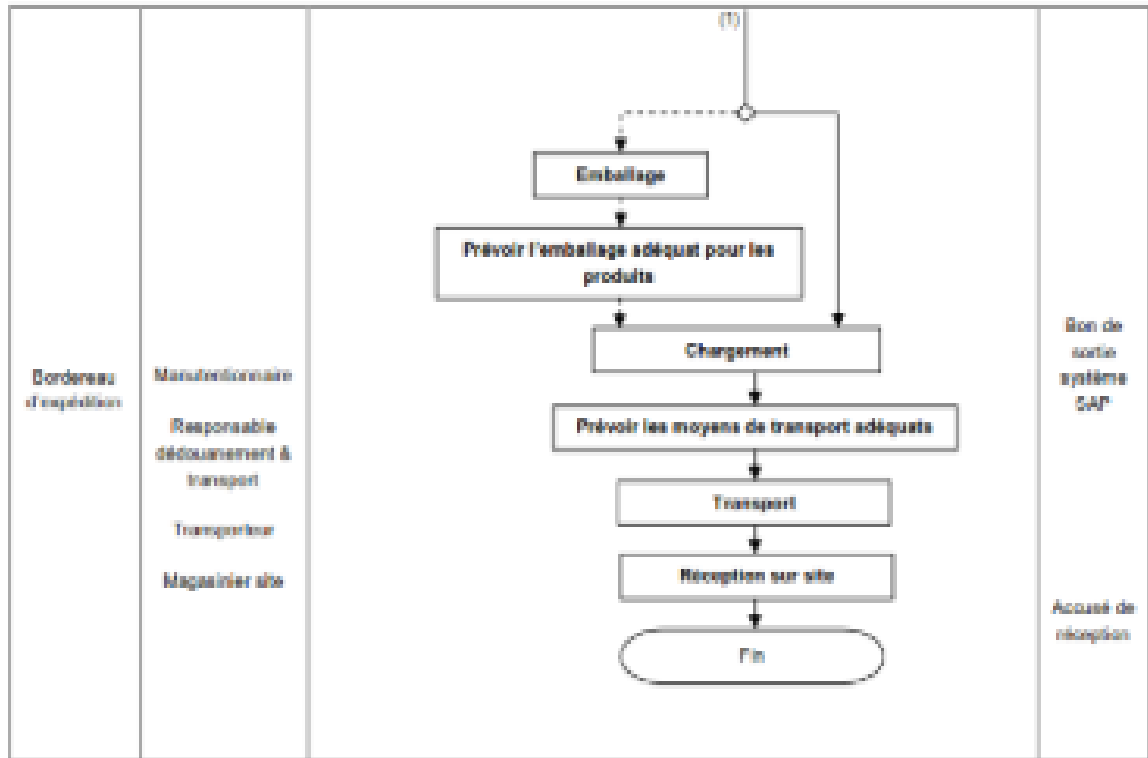
Libellés CFR	Frais	Risques
Emballage	Fournisseur	
Pré-acheminement	Fournisseur	
Douane export	Fournisseur	
Chargement	Fournisseur	
Transport principal	Fournisseur	Acheteur
Assurance transport	Acheteur	
Déchargement	Acheteur	
Douane import	Acheteur	
Post-acheminement	Acheteur	

Annexe D

2 Processus de gestions des entrepôts



Annexe E



ANNEXE : Bon de fourniture

ESTEL RAIL AUTOMATION SPA	DEMANDE DE FOURNITURES
--	-------------------------------

DEMANDEUR :

AU PROFIT DE :

IMPUTATION :

Demande N° :		Structure :			Date :
N°	Désignation	Référence	U - M	Quantité	Observation
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Signature
(Demandeur)

Visa
(Responsable de la structure)

Procédure de Gestion des Entrepôts PRO-LG-03 DCC: EBF003	Direction des Approvisionnements	Adresse dans le répertoire partagé : \132_185_26_203\standard	17 sur 17
Copie pour information uniquement ! Pour obtenir la dernière version, consulter le répertoire partagé standard		Ver : 02	

Annexe F

Annexe 3- Bon de réception

B O N D E R E C E P T I O N Nr. 3014823859 Seite 1

Wareneingangdatum : 21.03.2016
Tagesdatum : 21.03.2016

Werk : 9980
Bezeichnung : ESTEL RA - Sales

Fournisseur : 0050194730
Name : STE DE COMMERCE & D ETUDES
Bestellung : 4506589029
EinkGruppe : RFL Matériaux Projet Telefon :

Fob	Matériel	Bezeichnung
Wer	Teil	Nr
0001	105681511	Batterie 12V 38 Ah
K	0000003011	1 ST

Aussteller 20027N3N U N T E R S C H R I F T

Procédure de Gestion des Entrepôts PRO-LG-03 DCC: EBF003	Direction des Approvisionnements	Adresse dans le répertoire partagé : 1132.185.26.203standard Ver : 02	19 sur 17
--	----------------------------------	---	-----------------

Copy for information uniquement ! Pour obtenir la dernière version, consultez le répertoire partagé standard

© ESTEL RA 2022. Tous droits réservés Réservé à un usage Restreint

Annexe H

