

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 8 Mai 1945 – Guelma  
Faculté des Science et de Technologie  
Département : Architecture  
Filière : Management de projets de construction



## Mémoire de Master Professionnel

Spécialité : Management des projets urbains et architecturaux

---

**Thème : L'application de la méthode DMAIC dans l'étude de gestion constructive, cas d'étude réalisation d'un groupe scolaire type D à Hammamet de Tébessa**

---

Présenté par : GABA Naoual

Encadrant : Dr. BENSEHLA Sofiane

Année scolaire : 2024/2025

## **Remerciement :**

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à mon directeur de mémoire, Dr. Bensehla Sofiane, pour son encadrement, sa patience et sa confiance tout au long de ce travail. Ses précieux conseils, son expertise et son soutien inébranlable ont été d'une aide inestimable et ont grandement contribué à l'aboutissement de ce projet.

Mes remerciements vont également à l'ensemble des professeurs du département d'Architecture de l'Université 8 Mai 1945 Guelma, pour leur enseignement de qualité et les connaissances qu'ils m'ont transmises durant mes années d'études. Leur passion et leur dévouement pour la recherche m'ont inspiré et motivé à poursuivre mes propres questionnements scientifiques.

Je ne saurais oublier ma famille, Mon père Mourad, Ma mère Nabila et mes frères Salim et Yahia, pour leur soutien indéfectible et pour avoir toujours cru en moi. Leurs encouragements ont été mon refuge et ma motivation durant tout le parcours académique.

Un merci spécial à mes amis, [Nour, Youssra, Narimen, Zahra et Djoumana, pour leurs encouragements, leurs échanges intellectuels stimulants et pour tous les moments partagés.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Que ce soit à travers des discussions enrichissantes, des conseils ou simplement par leur présence, leur contribution a été précieuse.

Ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, et je suis profondément reconnaissant envers tous ceux qui m'ont accompagné.

## **Tableau de matière**

<b>Tableau de figures :</b> .....	7
<b>Tableau de Tableaux :</b> .....	8
<b>Liste des abréviations :</b> .....	9
<b>Résumé :</b> .....	10
<b>Introduction :</b> .....	11
<b>Problématique :</b> .....	12
<b>Hypothèse d'étude :</b> .....	12
<b>Les objectifs de l'étude :</b> .....	12
<b>Etat de l'art :</b> .....	13
<b>Structure de travail :</b> .....	14
<b>Partie 01 : La Gestion de Projet dans les Entreprises de Construction</b> .....	16
<b>Introduction :</b> .....	17
<b>Chapitre 01 : Approche intégrée de la gestion de projet dans les entreprises</b> .....	18
Introduction : .....	19
1. Le management de projet : .....	20
1.1. Définition des concepts : .....	20
1.1.1. La construction : .....	20
1.2. Projet : .....	20
1.3. Management de projet : .....	21
1.3.1. Le management de projet dans le secteur de la construction : .....	21
1.4. Les acteurs de projet : .....	21
1.4.1. Le maître d'Ouvrage : .....	21
1.4.2. Le maître d'Œuvre : .....	21
1.4.3. Les entreprises : .....	22
1.4.4. Le contrôleur technique : .....	22
1.4.5. Le manager de projet : (c'est l'acteur le plus important de l'équipe) .....	22
1.5. Les actes fondamentaux du management de projet : .....	22
1.6. Le cycle de vie d'un projet : .....	23
1.7. Contexte de lancement d'un projet : .....	24
1.8. Domaines de connaissances en management de projet : .....	26
2. Les entreprises de construction : .....	29
2.1. Caractéristiques des Entreprises de Construction : .....	29

2.2.	Rôles et Responsabilités des Entreprises de Construction .....	29
2.3.	Évolution Historique des Entreprises de Construction en Algérie :.....	30
2.4.	L'émergence des entreprises privées :.....	32
2.5.	Défis des Entreprises de Construction en Algérien :.....	35
2.6.	Perspectives d'Avenir pour les Entreprises de Construction .....	37
	Conclusion :.....	40
	<b>Chapitre 02 : Les méthodologies de gestion des projets et la méthode de DMAIC.....</b>	<b>41</b>
	Introduction :.....	42
1.	Les méthodologies de management : .....	43
2.1.	La méthode de KANBAN :.....	43
2.1.1.	Principes fondamentaux du Kanban :.....	44
2.1.2.	Pratiques clés du Kanban : .....	44
2.1.3.	Avantages du Kanban :.....	44
2.2.	La méthode Scrum : .....	44
2.2.1.	Principes fondamentaux de Scrum :.....	45
2.2.2.	Rôles dans Scrum :.....	46
2.2.3.	Sprints : .....	46
2.2.4.	Avantages du Scrum :.....	46
2.3.	La méthode AMDEC : (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) : .....	47
2.3.1.	Définition et Objectifs :.....	47
2.3.2.	Applications de l'AMDEC : .....	48
2.3.3.	Avantages de l'AMDEC : .....	48
2.4.	La méthode de Lean : .....	49
2.4.1.	Principes fondamentaux du Lean :.....	49
2.4.2.	Applications du Lean : .....	49
2.4.3.	Avantages du Lean : .....	50
2.5.	La méthode Agile : .....	50
2.5.1.	Les quatre valeurs fondamentales :.....	50
2.5.2.	Les douze principes du Manifeste Agile : .....	51
2.5.3.	Caractéristiques de la méthode Agile :.....	51
2.5.4.	Avantages de la méthode Agile :.....	52
2.	La méthode DMAIC : .....	53

2.1.	Contexte Historique et Évolution Conceptuelle :.....	53
2.1.1.	Origines de la Méthode DMAIC :.....	53
2.1.2.	Intégration dans le Lean Six Sigma : .....	53
2.2.	Architecture Méthodologique de la DMAIC .....	54
2.2.1.	Définir (Define) :.....	54
2.2.2.	Mesurer (Measure) : .....	54
2.2.3.	Analyser (Analyze) : .....	55
2.2.4.	Améliorer (Improve) : .....	55
2.2.5.	Contrôler (Control) :.....	55
2.3.	Outils utilisés dans chaque étape de la méthode DMAIC :.....	55
2.3.1.	Définir : .....	55
2.3.2.	Mesurer : .....	56
2.3.3.	Analyser : .....	56
2.3.4.	Améliorer : .....	56
2.3.5.	Contrôler : .....	57
	<b>Conclusion : .....</b>	<b>58</b>
	<b>Partie 02 : Présentation de projet et entreprise avec application de la méthode DMAIC sur le cas d'étude .....</b>	<b>59</b>
	<b>Chapitre 01 : Présentation de projet et de l'entreprise.....</b>	<b>60</b>
1.	Présentation de l'entreprise :.....	61
2.	Présentation de projet :.....	61
3.	Analyse de projet :.....	62
3.1.	Analyse urbaine :.....	62
3.1.1.	Accessibilité et circulation de projet :.....	63
3.2.	Analyse architecturale :.....	63
3.2.1.	Plan de Masse :.....	64
3.2.2.	Plan du RDC : .....	65
3.2.3.	Façades :.....	67
3.3.	Analyse technique : .....	69
3.3.1.	Le PIC (Plan d'installation de chantier) :.....	69
3.3.2.	Moyen humain et matériels :.....	69
3.3.3.	Le chantier :.....	70
3.3.4.	Le planning et l'avancement de travaux : .....	71

<b>Conclusion :</b> .....	72
<b>Chapitre 02 : L'application de la méthode DMAIC</b> .....	73
Introduction :	74
1. La méthode DMAIC.....	75
2.1. L'étape D définir :	75
2.1.1. Charte de Projet :	75
2.1.2. SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers):.....	77
2.1.3. Diagramme CTQ (Critical to Quality): .....	78
2.1.4. Outil QOOQCP :	79
2.2. L'étape (M) mesurer :	81
2.2.1. La matrice cause-effet :	81
2.2.2. Diagramme Ishikawa :	83
2.2.3. Maîtrise Statistique des Processus (MSP) :	84
2.3. L'étape (A) analyser :	86
2.3.1. Diagramme de Pareto :	87
2.4. L'étape (I) Innover (Améliorer) :	89
2.4.1. La matrice de pugh :	89
2.5. L'étape (C) Contrôler :	92
2.5.1. Tableau de Contrôle CTT (Check-list de Tâches de Travail) :.....	92
2. Simulation du Projet Après Application de DMAIC :	95
2.6. Scénario Pré-DMAIC :	95
2.7. Scénario Post-DMAIC: .....	95
2.8. Résultats Simulés .....	95
<b>Conclusion :</b> .....	96
<b>Conclusion générale :</b> .....	97
<b>Références :</b> .....	98

## Tableau de figures :

Figure 1 : Roue de Deming appliquée au management de projet .....	23
Figure 2 Interaction des groupes de processus dans une phase ou un projet (PMBook, 2013)	24
Figure 3 Contexte de lancement d'un projet (PMBook, 2017).....	25
Figure 4 Partie prenante habituelle d'un projet (AFNOR : ISO 21500).....	26
Figure 5 Exemple d'un tableau Kanban contenant les tâches à réaliser réparties dans les colonnes d'avancement. Source : openclassrooms.com .....	43
Figure 6 Méthode Scrum, Source: toolapp.fr .....	45
Figure 7 AMDEC analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticité, Source : scientecal.com, Par M, EL ATYQY) .....	47
Figure 8 Les étapes de la méthode DMAIC, Source : blog.proactioninternational.com .....	54
Figure 9 Plan de situation.....	62
Figure 10 Accès du projet.....	63
Figure 11 Plan de masse .....	64
Figure 12 Plan RDC .....	65
Figure 13 Plans de façades .....	67
Figure 14 Plan d'installation de chantier .....	69
Figure 15 Photos de chantier .....	70
Figure 16 planning de réalisation de projet .....	71
Figure 17 Diagram de la matrice cause-effet .....	83
Figure 18 Diagram Ishikawa- cause des retard d'exécution des travaux du chantier.....	84

## **Tableau de Tableaux :**

Tableau 1 Fiche technique d'entreprise .....	61
Tableau 2 Fiche technique du projet.....	62
Tableau 3 Ressources humaines et matériels .....	69
Tableau 4 Charte du projet .....	76
Tableau 5 SIPOC .....	77
Tableau 6 : CTQ .....	78
Tableau 7: Tableau QOOQCP .....	79
Tableau 8: Tableau de la matrice cause-effet.....	82
Tableau 9: Tableau MSP.....	85
Tableau 10: Tableau MSP.....	85
Tableau 11: Tableau PARETO.....	87
Tableau 12: Diagramme de PARETO .....	88
Tableau 13: Tableau de la matrice de PUGH .....	91
Tableau 14 Tableau CTT .....	92
Tableau 15: Tableau simulé.....	95

## **Liste des abréviations :**

DMAIC : Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler

KPI : indicateur de performance (key performance Indicator)

ENC : Entreprise national de construction

BTP : Bâtiment Travaux Publics

BET : Bureau d'Études Techniques

BIM : Building Information Model

AADL : Agence nationale de l'amélioration et du développement du logement

PPP : Partenariat public-privé

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

SPC : Contrôle statistique des processus (Statistical Process Control)

SIPOC : Fournisseurs, Inputs, Processus, outputs et Clients

CTQ : Critique pour la Qualité (Critical to Quality)

MSP : Maîtrise Statistique des Procédés

CTT : Check-list de Tâches de Travail

SARL : Société à Responsabilité Limitée

EURL : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée

SNC : Société en Nom Collectif

PIC : Plan d'Installation de Chantier

CTC : Contrôle Technique de la Construction

DUC : Direction de l'Urbanisme et de la Construction

MOA : Maître d'Ouvrage

## Résumé :

L'application de la méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler) dans la gestion des projets de construction vise à renforcer l'efficacité, réduire les coûts et optimiser les délais d'exécution. À travers l'étude de cas d'un groupe scolaire type D réalisé à Hammamet, Tébessa, l'analyse met en lumière des défis fréquents tels que les retards administratifs, les problèmes de coordination et les imprévus techniques. En s'appuyant sur des outils méthodologiques comme le diagramme de Pareto et la matrice de Pugh, des solutions ciblées ont été élaborées. Les résultats démontrent que la méthode DMAIC favorise une gestion proactive, structurée et durable, offrant une véritable valeur ajoutée à la conduite des projets dans le secteur du BTP.

## Abstract:

The application of the DMAIC method (Define, Measure, Analyse, Innovate, Control) in construction project management aims to enhance efficiency, reduce costs, and optimise execution times. Through the case study of a type D school group completed in Hammamet, Tébessa, the analysis highlights common challenges such as administrative delays, coordination issues, and technical unforeseen events. By relying on methodological tools such as the Pareto diagram and the Pugh matrix, targeted solutions were developed. The results demonstrate that the DMAIC method promotes proactive, structured, and sustainable management, providing real added value to project management in the construction sector.

## المخلص:

تطبيق طريقة DMAIC (تحديد، قياس، تحليل، ابتكار، تحكم) في إدارة مشاريع البناء يهدف إلى تعزيز الكفاءة، وتقليل التكاليف، وتحسين مواعيد التنفيذ. من خلال دراسة حالة لمجموعة مدرسية من النوع D تم تنفيذها في الحمامات، تبسة، تسلط التحليل الضوء على التحديات المتكررة مثل التأخيرات الإدارية، ومشاكل التنسيق، والمفاجآت التقنية. بالاعتماد على أدوات منهجية مثل مخطط باريتو ومصفوفة بيوغ، تم وضع حلول مستهدفة. تظهر النتائج أن طريقة DMAIC تعزز إدارة استباقية ومنظمة ومستدامة، مما يوفر قيمة مضافة حقيقية في إدارة المشاريع في قطاع البناء والتشييد.

## **Introduction :**

Les projets de construction constituent un pilier fondamental du management, nécessitant une planification, une organisation et une coordination rigoureuses pour réaliser des projets ambitieux, tels que des bâtiments, des infrastructures ou des complexes industriels. Ces projets, souvent complexes, exigent une gestion méticuleuse à chaque étape, de la conception à la mise en œuvre.

La gestion de projet est un processus structuré qui vise à organiser, planifier et superviser toutes les étapes d'un projet pour atteindre des objectifs spécifiques. Ce processus comprend la définition des buts, la gestion des ressources, le suivi des progrès et l'évaluation des résultats pour s'assurer que le projet est complété à temps, dans les limites du budget et selon les spécifications prévues.<sup>1</sup>

Dans le management de projet, il est essentiel d'adopter des méthodes rigoureuses pour planifier, analyser et résoudre les problèmes impactant la performance. La méthodologie DMAIC permet ainsi d'approfondir l'analyse du speed loss, d'identifier ses causes et de proposer des solutions efficaces pour améliorer les résultats opérationnels. Nous allons donc suivre le processus de production sur place et ainsi collecter les informations et statistiques nécessaires pour l'élaboration de ce projet, en plus de l'analyse profonde et structurée de ces dernières pour proposer des améliorations et élaborer un plan d'action adéquat.<sup>2</sup>

L'éducation mondiale rencontre de nombreux défis, accentués par la pandémie. Pour améliorer les infrastructures scolaires, l'application de la méthode DMAIC dans les projets de construction permet d'optimiser la gestion et d'assurer une exécution rapide, répondant ainsi efficacement aux besoins croissants en matière d'équipement et de qualité des établissements.

Cette étude s'avère donc essentielle, car elle offre une démarche structurée pour identifier les pertes de performance, proposer des solutions adaptées et garantir la réussite des projets, contribuant ainsi à améliorer durablement les infrastructures et les conditions d'apprentissage.

---

<sup>1</sup> 1. Mangnan, E.L., *Guide Pratique de la Gestion de Projets*. 2024.

<sup>2</sup> 2. Ahmim, A. and M. Ait Aider, *L'application de la démarche lean management au sein de l'entreprise Novo Nordisk*®. 2023, Université Mouloud Mammeri.

## **Problématique :**

Tout projet de construction est confronté à une variété de défis, tant en amont qu'en aval de sa phase de réalisation. La gestion efficace de toutes les étapes du projet constitue un enjeu majeur, et une mauvaise compréhension des rôles des différents acteurs ainsi que des processus peut entraîner des conflits susceptibles de compromettre la réussite globale.

Pour assurer une exécution fluide et garantir une qualité optimale, il est indispensable de mettre en place un dispositif de management adapté aux spécificités du projet. Cela peut inclure l'application de normes, de labels ou encore l'utilisation d'outils modernes de gestion de projet. L'intégration de ces dispositifs nécessite de suivre plusieurs étapes méthodologiques clairement définies.

Parmi les méthodes de gestion reconnues pour leur efficacité figure le cycle DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), issu des approches d'amélioration continue. Cette méthode offre une structure robuste pour analyser et résoudre les problèmes, tout en améliorant les processus opérationnels.

Cette étude soulève plusieurs interrogations liées à la gestion efficace des projets de construction. Une problématique plus large pourrait être formulée comme suit :

**Quels sont les principaux facteurs de succès pour une mise en œuvre réussie du management par le processus DMAIC au sein d'une organisation de construction ?**

## **Hypothèse d'étude :**

Cette problématique conduit à émettre l'hypothèse suivante :

L'application de la méthode DMAIC dans la gestion des projets de construction améliore significativement l'efficacité, réduit les coûts et optimise les délais, conduisant ainsi à une meilleure performance globale et une amélioration continue du secteur.

## **Les objectifs de l'étude :**

L'objectif principal de cette étude est de :

- 1- Exploiter le cycle DMAIC pour évaluer et améliorer les processus de construction, assurant une qualité optimale, une réduction des inefficacités et un contrôle financier rigoureux.

- 2- Planifier et utiliser des outils de gestion de projet pour respecter les délais et maîtriser les budgets.
- 3- Clarifier les rôles, améliorer la communication et suivre les KPI pour garantir une exécution efficace et conforme aux objectifs du projet.

### **Etat de l'art :**

Une revue de littérature consiste à analyser et synthétiser les travaux de recherche existants sur un sujet donné. Elle permet de mettre en évidence les concepts clés, les approches méthodologiques et les résultats obtenus, tout en identifiant les limites des études précédentes. Dans le cadre de ce mémoire, l'état de l'art portera sur la méthode DMAIC, issue de la démarche Six Sigma, largement reconnue pour sa capacité à structurer des projets d'amélioration continue. Cette méthode s'est imposée dans divers secteurs pour sa rigueur et son efficacité à résoudre des problèmes complexes et à optimiser les performances des processus. Cette section vise donc à explorer l'origine de la méthode, ses principes fondamentaux, les domaines dans lesquels elle a été appliquée avec succès, ainsi que les adaptations dont elle a fait l'objet selon les contextes. Elle permettra de situer notre travail dans le paysage scientifique existant et de justifier la pertinence de son application dans notre étude.

<b>Le titre et L'auteur</b>	<b>Le type du document et l'année</b>	<b>L'objectif</b>	<b>La méthode</b>	<b>Le résultat</b>
DMAIC Manual for an Integrated Management System: Application in a Construction Company (Mariana Bravo, Camila Eufrosino, Patricia Stella Pucharelli Fontanini)	Article (July 2020)	the development of a DMAIC Manual for the restructuring of an Integrated Management System	DMAIC	l'opportunité d'utilisation de DMAIC
DMAIC Method of Quality Improvement of Ground Works Processes: Case Study	Article (2019)	L'analyse de la qualité basée sur la méthode DMAIC	DMAIC	l'opportunité d'utilisation de DMAIC

(Piotr Nowotarski, Pawel Szymanski et Patrycja Rzepecka)				
International Journal of Production Economics (Joran Lokkerbol)	Livre, 9 March 2011	<b>81 / 5,000</b> Translate Une analyse de la méthode DMAIC de Six Sigma du point de vue de la résolution de problèmes	DMAIC, Six sigma	Application de méthode
Amélioration de performance d'un processus de production par la démarche DMAIC (Asma Grine , Zied Mestiri)	Article, 2017	améliorer le processus de contrôle qualité par un diagnostic suivi d'actions correctives et de mesures de performance.	DMAIC	Application de méthode

### ➤ Synthèse :

La méthode DMAIC, dérivée de Six Sigma, est reconnue pour son efficacité dans l'amélioration continue des processus. Elle est largement appliquée dans divers secteurs pour résoudre des problèmes de performance grâce à une démarche structurée en cinq étapes : ( Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer et Contrôler). Les recherches soulignent ses bénéfices en matière de qualité, de réduction des coûts et de performance opérationnelle. Toutefois, sa mise en œuvre exige des compétences spécifiques et un fort engagement organisationnel. En somme, DMAIC apparaît comme un outil pertinent et adaptable, dont l'application dans ce travail vise à optimiser les performances et réduire les pertes liées au speed loss.

### Structure de travail :

Le mémoire est organisé selon trois (03) grande répartis comme suit :

- **Partie introductive** : commence par une introduction générale qui comprend l'objet de l'étude, la problématique, l'hypothèse, ainsi que la méthodologie du travail.
- **La partie 1** : contient deux (02) chapitres :
  - Chapitre 01 : s'appuie sur la présentation de management des projets, et la présentation des entreprises

- Chapitre 02 : contient une approche sur les méthodes de gestion des projets et de la méthode DMAIC.
- **La partie 2** : contient deux (02) chapitres :
  - Chapitre 01\_ : s'appuie sur la présentation de projet de cas d'étude : étude, suivi et réalisation d'un groupe scolaire type « D » au Hamammet, wilaya de Tébessa. Et une présentation de l'entreprise de réalisation SMC AOUNALLAH et CIE pour électricité et construction Tébessa.
  - Chapitre 02\_ : Faire une diagnostique pour le projet avec l'application de méthode DMAIC.
- Et enfin, nous concluons cette étude par une conclusion qui résume tout ce que nous avons abordé.

# **Partie 01 : La Gestion de Projet dans les Entreprises de Construction**

## **Introduction :**

La gestion des projets de construction est une discipline complexe qui nécessite une planification et une coordination rigoureuses pour garantir le succès des projets, qu'ils concernent des bâtiments, des infrastructures ou des industries. Les entreprises de construction jouent un rôle clé dans la gestion et l'exécution de ces projets, mais font face à des défis tels que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée, les obstacles administratifs et les enjeux de durabilité.

Pour surmonter ces défis, les entreprises peuvent adopter des méthodes de gestion de projet, comme la méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer, Contrôler). Cette méthode, issue du Lean Six Sigma, aide à améliorer les processus et optimiser les performances tout au long du projet.

Cette partie explore la gestion des projets de construction, les défis du secteur et les méthodes de gestion, en mettant l'accent sur la méthode DMAIC pour améliorer la réussite des projets.

# **Chapitre 01 : Approche intégrée de la gestion de projet dans les entreprises**

## **Introduction :**

Dans un environnement compétitif et en constante évolution, les entreprises doivent innover rapidement tout en gérant des contraintes de délais, de budget et de ressources. Le management de projet devient essentiel, reposant sur une série de processus structurés définition des objectifs, planification, exécution, contrôle et clôture et portant sur une gestion continue des risques et un suivi des prestations. Cette approche permet de garantir la satisfaction des exigences liées aux coûts, délais et qualité, en assurant également une communication active et collaborative entre les parties prenantes.

Pour rester compétitives dans un contexte où l'innovation est indispensable et les délais, budgets et ressources sont limités, les entreprises adoptent le management de projet. Cette démarche consiste à appliquer un ensemble de compétences et d'outils à travers des phases clés définition, planification, exécution, contrôle et clôture pour répondre aux exigences et gérer les risques. Piloté par un chef de projet, ce processus favorise une communication efficace et une adaptation continue des stratégies, garantissant ainsi la réussite et la pérennité des projets, en particulier dans le secteur de la construction.

## **1. Le management de projet :**

Les projets peuvent revêtir des formes variées, qu'il s'agisse du développement d'un nouveau produit, de l'implémentation d'un système d'information, de la construction d'une infrastructure, de l'organisation d'un événement, ou encore de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une stratégie marketing. Chaque projet est unique et comporte des défis spécifiques, nécessitant une approche sur mesure ainsi que des compétences adaptées en gestion de projet.

### **1.1. Définition des concepts :**

#### 1.1.1. La construction :

Est une industrie puisqu'elle produit des richesses par la mise en œuvre des matières premières. Sa particularité consiste dans les conceptions différentes et la diversité des matériaux. Dans la construction, on distingue les bâtiments et les travaux publics :

1. Bâtiment : constructions concernant les bâtiments à usage de bureaux ou usage d'habitation (maison individuelle ou habitation collective) ainsi que les ouvrages fonctionnels (établissements scolaires, hôpitaux...) pour le compte de l'Etat, d'une collectivité ou d'un promoteur privé.
2. Travaux Publics : constructions concernant la collectivité et touchant plutôt à l'infrastructure (routes, autoroutes, ouvrages d'arts, voies ferrées...)

### **1.2. Projet :**

« Un projet est une initiative temporaire entreprise dans le but de créer un produit, un service ou un résultat unique ». *PMBOKGuide6Fr\_opt*

« Un projet est une série de tâches qui doivent être accomplies afin d'atteindre un résultat spécifique. Le projet peut également être défini comme un ensemble de ressources et de résultats nécessaires pour atteindre un objectif donné. Simples ou complexes, les projets peuvent être gérés par une seule personne ou par une centaine de personnes ». (*ISO 10006, 2003*)

La réussite d'un projet passe par une organisation efficace de l'équipe projet, les acteurs de projet si sont les suivants

### **1.3. Management de projet :**

- Selon le PMBOK 6ème édition : « Le management de projet est l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités d'un projet afin d'en satisfaire les exigences. Il s'effectue en appliquant et en intégrant, de manière appropriée, les processus de management de projet identifiés pour le projet. De plus, il permet aux organisations d'exécuter des projets de manière efficace »
- Selon la Norme ISO 10006 : « Le management de projet comprend la planification, l'organisation, le suivi de la progression et la maîtrise de tous les aspects du projet dans un processus continu, afin d'atteindre ses objectifs. »

#### 1.3.1. Le management de projet dans le secteur de la construction :

Le management de projet représente la base de tout projet de construction. La responsabilité principale d'un conducteur de chantier est d'organiser le bon déroulement du projet, en manquant une équipe de coordinateurs de projet. Le travail d'un conducteur de chantier fait parfois la différence, menant à une perte ou au contraire à un gain significatif sur l'intégralité du projet.

- La réussite de projet passe par une organisation efficace de l'équipe projet, les acteurs de projets si sont les suivants :

### **1.4. Les acteurs de projet :**

#### 1.4.1. Le maître d'Ouvrage :

C'est la personne morale pour qui l'ouvrage est construit. C'est également la cible principale de ce guide. C'est un « client » particulier, puisqu'il effectue une commande mais que certaines obligations lui reviennent de fait, comme par exemple :

- le choix du maître d'œuvre

- le choix des entreprises

#### 1.4.2. Le maître d'Œuvre :

C'est la personne physique ou moral qui, pour sa compétence, peut être chargé par le maître d'ouvrage », pour répondre aux différents aspects du programme, la mission

du maître d'œuvre est d'apporter une réponse technique, architecturale et économique à la réalisation d'un ouvrage.

#### 1.4.3. Les entreprises :

Elles ont pour objectifs de réaliser le projet architectural tel qu'il a été conçu par le maître d'œuvre et validé par le maître d'Ouvrage. Elles peuvent apporter conseil et expertise dans leur spécialité. Travaillant dans un environnement à fortes contraintes physiques, économiques et pratiques, les professionnels des entreprises du bâtiment présents sur les chantiers sont a priori peu disponibles pour des réunions spécifiques ou des entretiens individuels.

#### 1.4.4. Le contrôleur technique :

Le contrôle technique est exercé par des personnes physiques ou morales, dénommées contrôleurs techniques, le rôle des contrôleurs techniques prête parfois à confusion, du fait qu'ils se voient confier des missions de nature et de portée très diversifiées.

#### 1.4.5. Le manager de projet : (c'est l'acteur le plus important de l'équipe)

Le manager de projets de construction porte la responsabilité globale du projet, de son identification et sa faisabilité en adéquation avec la stratégie de l'entreprise jusqu'à sa réception finale, est le responsable du planning et de la gestion des individus et des groupes.

### **1.5. Les actes fondamentaux du management de projet :**

- Exploiter les expériences des projets précédents
- Viser des objectifs ambitieux et SMART (Spécifiques, Mesurables, Assignables, Réalistes et Temporels).
- Identifier les prestations attendues par l'analyse fonctionnelle
- Gérer la complexité des comportements humains
- Décider, suite à l'avant-projet, des solutions à retenir
- Jalonner le projet avec un scénario logique
- Identifier et analyser les risques
- Identifier les conditions de réussite par une approche système

- Mettre en cohérence planning et capacité à assurer les charges
- Piloter pour assurer l'obtention des livrables attendus
- Donner par des indicateurs la visibilité de l'avancement
- Industrialiser (quand le projet aboutit à un produit manufacturé)
- Certifier les prestations et homologuer le produit
- Et si c'était à refaire ?
- Communiquer à chaque jalon

Ces actes ne sont pas séquentiels, mais peuvent être intégrés dans la roue de Deming (cycle Plan, Do, Check, Act), en vue d'enclencher le processus d'amélioration. L'acte de communication (n°15) est à mettre en œuvre à chaque jalon du projet.

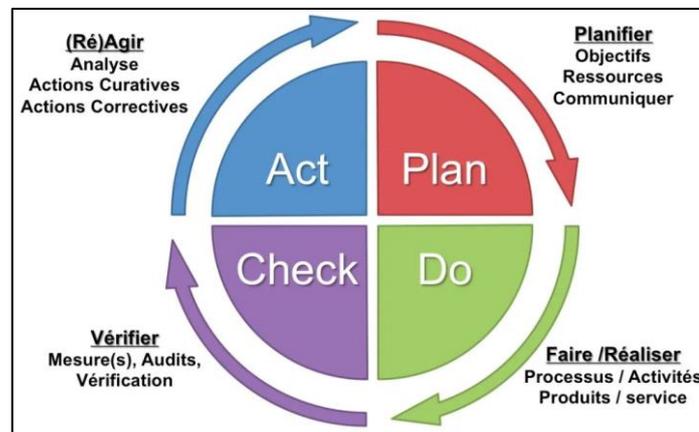


Figure 1 : Roue de Deming appliquée au management de projet

### 1.6. Le cycle de vie d'un projet :

Un des éléments essentiels du management de projet consiste à reconnaître que les projets passent tous par un certain nombre de phases successives, aux objectifs bien définis, depuis le lancement jusqu'à la clôture. L'ensemble de ces phases constitue le cycle de vie du projet. Ainsi, à chaque phase correspond des activités à effectuer et des décisions à prendre.

Les phases sont effectuées de façon séquentielle, itérative ou en parallèle. Il appartient à l'équipe de management de projet de déterminer le meilleur cycle de vie pour chaque projet. Le cycle de vie du projet doit être suffisamment flexible pour traiter les divers facteurs du projet.

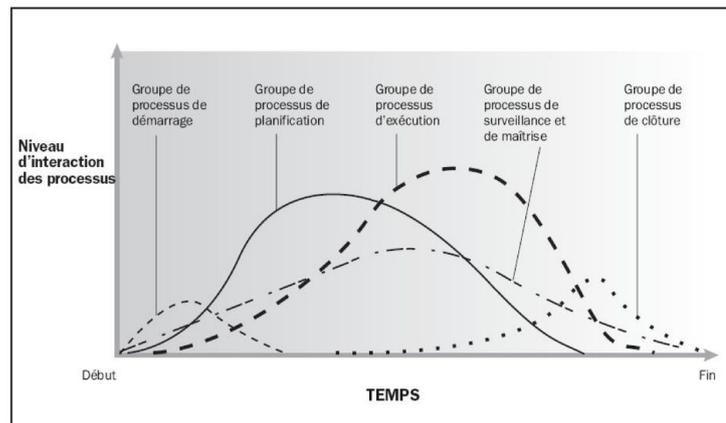


Figure 2 Interaction des groupes de processus dans une phase ou un projet  
(PMBBook, 2013)

Ainsi, les processus de management de projet sont répartis en cinq groupes de processus :

- Groupe de processus d'initialisation. Processus permettent de définir un nouveau projet, ou une nouvelle phase d'un projet existant, par l'obtention de l'autorisation de démarrer ce nouveau projet ou cette nouvelle phase.

- Groupe de processus de planification. Processus permettent d'élaborer le périmètre du projet, d'affiner les objectifs et de définir la suite des actions nécessaires à l'atteinte des objectifs pour lesquels le projet a été entrepris.

- Groupe de processus d'exécution. Processus permettant de réaliser le travail défini dans le plan de management du projet afin de satisfaire aux exigences du projet.

- Groupe de processus de maîtrise. Processus permettent de suivre, de passer en revue et de réguler l'avancement et la performance du projet, d'identifier les endroits où des changements du plan s'avèreraient nécessaires, et d'entreprendre les changements correspondants.

- Groupe de processus de clôture. Processus permettant de réaliser ou de clore formellement un projet, une phase ou un contrat.

### 1.7. Contexte de lancement d'un projet :

Les dirigeants lancent des projets en fonction des facteurs qui influencent leur organisation. Ces facteurs sont répartis en quatre catégories fondamentales qui illustrent le contexte d'un projet :

- Respecter les exigences réglementaires, juridiques ou sociales ;
- Répondre aux demandes ou aux besoins des parties prenantes ;
- Appliquer des stratégies commerciales ou technologiques ou changer les mesures existantes ;
- Créer, améliorer ou corriger des produits, des processus ou des services.

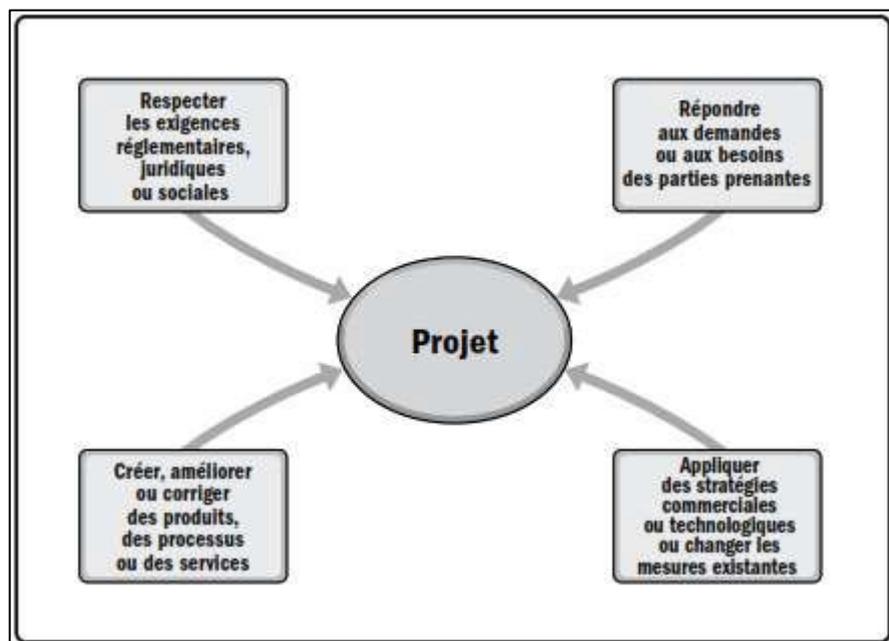


Figure 3 Contexte de lancement d'un projet (PMBook, 2017)

Cela dit, cette analyse contextuelle doit être encadrée par une analyse plus globale de l'environnement, interne et externe, qui sont susceptibles de les impacter. Cet examen permettra d'affiner le travail préparatoire en tenant compte, particulièrement, de l'environnement global (ou général) et de l'environnement spécifique conformément à la figure ci-après. Il est très important d'identifier les facteurs environnementaux parce qu'ils

ne sont pas sous le contrôle immédiat de l'équipe projet, et ils influencent, contraignent ou dirigent le projet.

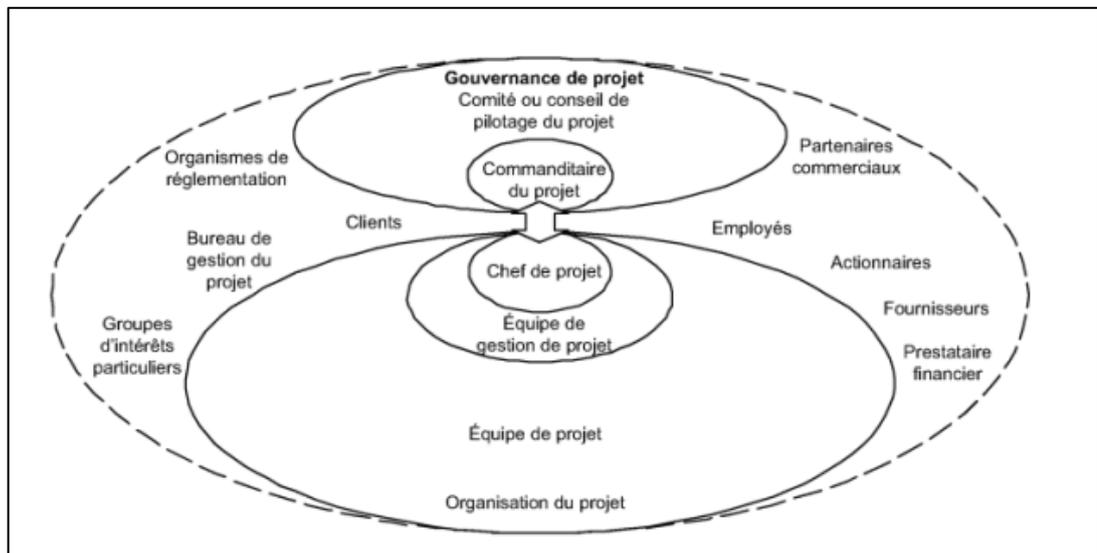


Figure 4 Partie prenante habituelle d'un projet (AFNOR : ISO 21500)

### 1.8. Domaines de connaissances en management de projet :

Les processus de management de projet sont non seulement rassemblés en groupes mais aussi classés par domaines de connaissance. Un domaine de connaissance est un domaine identifié du management de projet, défini par ses exigences en matière de connaissance et dont le contenu est décrit en termes de ses processus, ses pratiques, ses données d'entrée et de sortie, ses outils et techniques.

Si les domaines de connaissance sont étroitement liés, ils sont définis indépendamment du point de vue du management de projet. Les dix domaines de connaissance identifiés dans le guide du PMI (PMBok) et la norme ISO 21500 (2012), sont utilisés, la plupart du temps, dans la majorité des projets. Ces dix domaines de connaissance sont les suivants :

Gestion de l'intégration du projet. Processus et activités qui identifient, définissent, combinent, unifient et coordonnent les différents processus et activités de management de projet au sein des groupes de processus de management du projet.

Gestion du périmètre du projet. Processus permettant d'assurer que tout le travail requis par le projet, et seulement le travail requis, est effectué pour mener le projet à son terme avec succès.

Gestion de l'échéancier du projet. Processus permettant de gérer l'achèvement du projet dans les délais impartis.

Gestion des coûts du projet. Processus relatifs à la planification, à l'estimation, à l'établissement du budget, au financement, au provisionnement, à la gestion et à la maîtrise des coûts, afin que le projet soit achevé dans les limites du budget approuvé.

Gestion de la qualité du projet. Processus de prise en compte de la politique qualité de l'organisation en ce qui concerne la planification, la gestion et la maîtrise des exigences de qualité du produit et du projet afin de satisfaire aux attentes des parties prenantes.

Gestion des ressources du projet. Processus qui consistent à identifier, obtenir et gérer les ressources requises pour garantir l'achèvement du projet avec succès.

Gestion des communications du projet. Processus requis pour assurer, de manière appropriée et en temps utile, la planification, le recueil, la création, la distribution, le stockage, la récupération, la gestion, la maîtrise et l'archivage final des informations du projet.

Gestion des risques du projet. Processus de planification de la gestion des risques, d'identification, d'analyse, de planification des réponses, d'exécution d'une réponse et de maîtrise des risques d'un projet.

Gestion des approvisionnements du projet. Processus d'achat ou d'obtention des produits, des services ou des résultats nécessaires et externes à l'équipe projet.

Gestion des parties prenantes du projet. Processus requis pour identifier les personnes, les groupes ou les organisations susceptibles d'affecter ou d'être affectés par le projet, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet, mais aussi pour développer des stratégies de gestion appropriées pour mobiliser efficacement les parties prenantes en les impliquant dans les décisions du projet et son exécution.

En fonction de ses besoins, un projet peut nécessiter un ou plusieurs autres domaines de connaissance. Par exemple, la construction peut solliciter, en plus, une gestion financière ou une gestion de la santé et de la sécurité.

## **2. Les entreprises de construction :**

Une entreprise de construction est une organisation qui conçoit, planifie, gère et exécute des projets de construction. Ces projets peuvent inclure la construction de bâtiments, la rénovation d'infrastructures existantes, ou la réalisation de travaux publics. Les entreprises de construction sont responsables de la coordination des ressources humaines, matérielles et financières nécessaires pour mener à bien ces projets.

### **2.1. Caractéristiques des Entreprises de Construction :**

- **Temporalité des Projets :** Contrairement aux entreprises manufacturières qui produisent des biens de manière continue, les entreprises de construction travaillent sur des projets spécifiques qui ont un début et une fin définis.
- **Complexité des Projets :** Les projets de construction impliquent souvent de multiples parties prenantes, des contraintes techniques, et des réglementations strictes, ce qui rend leur gestion complexe.
- **Dépendance aux Ressources :** Les entreprises de construction dépendent fortement des ressources humaines (ouvriers, ingénieurs, architectes) et matérielles (matériaux de construction, équipements) pour réaliser leurs projets.
- **Risques Élevés :** Les entreprises de construction sont exposées à des risques importants, tels que les retards, les dépassements de budget, les accidents de travail, et les litiges juridiques.

### **2.2. Rôles et Responsabilités des Entreprises de Construction**

- **Conception et Planification :** Les entreprises de construction sont souvent impliquées dans la phase de conception et de planification des projets. Cela inclut la collaboration avec les architectes et les ingénieurs pour élaborer des plans détaillés, établir des calendriers, et estimer les coûts.
- **Gestion des Ressources :** Les entreprises de construction doivent gérer efficacement les ressources humaines et matérielles pour garantir la réalisation des projets dans les délais et dans les limites du budget. Cela inclut le recrutement et la gestion des ouvriers, l'achat des matériaux, et la location des équipements.
- **Exécution des Travaux :** L'exécution des travaux est la phase centrale du processus de construction. Les entreprises de construction sont responsables de la coordination

des activités sur le chantier, de la supervision des travaux, et de la garantie de la qualité des ouvrages.

- **Respect des Normes et Réglementations :** Les entreprises de construction doivent se conformer à des normes et réglementations strictes en matière de sécurité, de qualité, et d'environnement. Cela inclut l'obtention des permis de construire, la mise en œuvre de mesures de sécurité sur les chantiers, et le respect des normes environnementales.
- **Gestion des Relations avec les Parties Prenantes :** Les entreprises de construction doivent gérer les relations avec les différentes parties prenantes, telles que les clients, les fournisseurs, les sous-traitants, et les autorités locales. Une communication efficace est essentielle pour garantir la satisfaction des clients et la réussite des projets.

### **2.3. Évolution Historique des Entreprises de Construction en Algérie :**

- **Période précoloniale (avant 1830) :** Avant la colonisation française, la construction en Algérie était principalement artisanale et adaptée aux besoins locaux. Les techniques traditionnelles, héritées des civilisations berbères, romaines, arabes et ottomanes, dominaient. Les entreprises, au sens moderne, n'existaient pas encore ; les projets (mosquées, médinas, fortifications comme celles d'Alger sous les Ottomans) étaient réalisés par des artisans et des maîtres bâtisseurs. Les matériaux locaux (pierre, adobe, bois) et les savoir-faire ancestraux prévalaient, avec une architecture adaptée au climat et aux ressources disponibles.
- **Période coloniale (1830-1962) :** Avec l'arrivée des Français en 1830, le secteur de la construction connaît une transformation majeure. Les autorités coloniales introduisent des entreprises structurées, souvent métropolitaines, pour répondre aux besoins d'urbanisation et d'infrastructures. Cette période voit :
  - **Modernisation des techniques :** L'introduction du béton armé (via des entreprises comme Hennebique dès la fin du XIXe siècle) et des structures métalliques révolutionne les méthodes de construction.
  - **Grands projets :** Construction de routes, chemins de fer (ex. ligne Alger-Blida dès 1859), ports, et bâtiments administratifs ou résidentiels pour les colons. Alger devient un chantier majeur, avec des boulevards comme Laferrière (actuel Khemisti) et des édifices néo-classiques ou éclectiques.

- Entreprises coloniales : Des sociétés françaises (ex. Chaux et Ciments d'Algérie, fondée en 1891) dominent le marché, exploitant les ressources locales et important des technologies. Les artisans locaux sont souvent relégués à des rôles subalternes, mais leur savoir-faire traditionnel influence parfois les constructions (ex. habitat algérois).
- Dualité architecturale : Coexistence d'une architecture européenne imposée et d'un bâti traditionnel dans les médinas.
- Postindépendance (1962-1980) : Après l'indépendance, l'État algérien prend le contrôle du secteur de la construction dans un contexte socialiste. Les entreprises publiques deviennent les principaux acteurs :
  - Nationalisation : Les entreprises coloniales sont soit nationalisées, soit remplacées par des entités étatiques comme l'Entreprise Nationale de Construction (ENC).
  - Industrialisation et grands travaux : L'objectif est de construire une nation moderne. Les années 1970, dopées par les revenus pétroliers, voient une explosion des projets : usines (400 construites entre 1971 et 1977), logements sociaux, infrastructures (autoroutes, barrages). Le IIe Plan quadriennal (1973-1977) programme 520 projets industriels.
  - Influence étrangère : Des entreprises soviétiques, est-européennes ou françaises participent aux grands chantiers, apportant des techniques préfabriquées et standardisées.
  - Centralisation : Le secteur privé reste marginal, l'État monopolisant les investissements (50 % des budgets annuels vont à l'industrie et à la construction).
- Libéralisation et transition (1980-2000) : À partir des réformes économiques de 1988 sous Mouloud Hamrouche, le secteur s'ouvre timidement au privé :
  - Émergence du privé : Les lois sur l'autonomie des entreprises publiques et la libéralisation favorisent la création de PME. En 1988, seules 100 sociétés privées existent ; en 2015, on en compte 750 000, dont beaucoup dans le BTP.
  - Crise des années 1990 : La guerre civile freine les investissements, mais des projets d'urgence (logements, reconstruction) subsistent, souvent sous-traités à des petites entreprises locales.
  - Matériaux locaux : Les briqueteries et cimenteries (ex. Ciments de l'Oranie) se développent pour répondre à la demande.

- Ère contemporaine (2000 à aujourd'hui) : Depuis les années 2000, le secteur de la construction connaît une croissance spectaculaire, portée par les revenus pétroliers et les ambitions de modernisation :
  - Boom des infrastructures : L'État lance des mégaprojets comme l'autoroute Est-Ouest (achevée en 2010), confiée à des consortiums étrangers (chinois comme CITIC-CRCC, japonais, etc.) et des entreprises locales.
  - Logements : Des programmes massifs (ex. AADL) visent à construire des millions d'unités, impliquant des entreprises publiques (ENPI) et privées.
  - Entrée des acteurs chinois : Depuis 2000, les entreprises chinoises dominent les grands travaux publics (ex. Grande Mosquée d'Alger, hôtels Sheraton), employant souvent leur propre main-d'œuvre, ce qui marque le paysage urbain et migratoire.
  - Développement durable : Une prise de conscience émergente pousse certaines entreprises à explorer des matériaux écologiques et des normes durables, bien que cela reste limité.
  - Diversification : Les entreprises algériennes (ex. EGECO, créée en 1970) se spécialisent dans le BTP, rivalisant avec les étrangers sur des projets prestigieux.

#### **2.4. L'émergence des entreprises privées :**

L'émergence des entreprises privées dans le secteur de la construction en Algérie est un phénomène clé de la transition économique du pays, marquée par des étapes distinctes et des dynamiques complexes.

- Un monopole public (1962-1988) : Après l'indépendance, l'Algérie adopte un modèle socialiste où l'État contrôle presque totalement le secteur de la construction :
  - Entreprises étatiques dominantes : Des géants publics comme l'Entreprise Nationale de Construction (ENC) ou la SONATIBA (Société Nationale de Travaux d'Infrastructures de Base) réalisent les grands projets (logements, routes, barrages).
  - Absence du privé : Les initiatives privées sont quasi inexistantes, limitées à de petits artisans ou à des activités informelles. En 1988, on recensait seulement une centaine de petites sociétés privées dans le BTP, souvent familiales et marginales.

- Cadre légal restrictif : Les lois interdisent ou découragent la création d'entreprises privées, alignées sur la vision socialiste d'une économie centralisée.
- Tournant de la libéralisation (fin des années 1980) : La crise économique de 1986 (chute des prix du pétrole) et les émeutes d'octobre 1988 forcent l'État à revoir son modèle :
  - Réformes Hamrouche : Sous le gouvernement de Mouloud Hamrouche (1989-1991), des réformes libérales sont lancées. La loi sur la monnaie et le crédit (1990) autorise la création d'entreprises privées et assouplit les restrictions sur le capital privé.
  - Premières entreprises privées : Des entrepreneurs, souvent issus de la diaspora ou d'anciens cadres du public, fondent des sociétés dans le BTP. Ces pionniers se concentrent sur des projets locaux (logements, petits ouvrages publics).
  - Soutien timide : L'État commence à sous-traiter certains travaux aux privés, bien que les grandes infrastructures restent sous contrôle public.
- Explosion des entreprises privées (1990-2000) : Malgré les turbulences de la guerre civile (1991-2002), le secteur privé prend de l'ampleur :
  - Formes juridiques : Les SARL (Sociétés à Responsabilité Limitée) et EURL (Entreprises Unipersonnelles à Responsabilité Limitée) deviennent populaires grâce à leur simplicité administrative. En 1995, des milliers de petites entreprises émergent.
  - Réponse à la crise du logement : La demande croissante de logements, alimentée par l'urbanisation et les destructions liées au conflit, stimule la création de PME dans la construction résidentielle.
  - Limites : Ces entreprises restent fragiles, manquant de capitaux, de technologies modernes et d'accès aux grands marchés publics, souvent réservés aux firmes étatiques ou étrangères.
- Essor et consolidation (2000-2015) : Avec la stabilisation politique et la hausse des revenus pétroliers sous Bouteflika, les entreprises privées connaissent un boom :
  - Chiffres marquants : En 2015, on estime à 750 000 le nombre d'entreprises privées dans le BTP, contre 100 en 1988. Environ 25 000 à 30 000 nouvelles sociétés sont créées chaque année dans les années 2010.
  - Acteurs majeurs : Des groupes comme EGECO (Entreprise Générale de Construction), active depuis 1970 mais restructurée, ou le Groupe Haddad

(diversifié dans le BTP) deviennent des références. Ils s'attaquent à des projets d'envergure (autoroutes, immeubles commerciaux).

- Programmes étatiques : Les plans comme le « million de logements » (2009-2014) ouvrent des opportunités aux privés, qui sous-traitent ou collaborent avec l'État et des firmes étrangères (chinoises, turques).
- Diversification : Les entreprises privées s'étendent au-delà des travaux publics vers l'immobilier de luxe, les zones industrielles et les infrastructures touristiques (hôtels, complexes).
- Dynamiques actuelles (2015-2025) : En mars 2025, l'émergence des entreprises privées est bien ancrée, mais elle évolue dans un contexte contrasté :
  - Compétition internationale : Les firmes chinoises (ex. CITIC pour l'autoroute Est-Ouest) et turques dominent les mégaprojets, reléguant souvent les entreprises locales à des rôles secondaires. Cependant, certaines PME algériennes adoptent des technologies modernes (BIM, préfabrication) pour se démarquer.
  - Soutien gouvernemental : Les autorités encouragent le privé via des exonérations fiscales et des facilités de crédit, mais les lourdeurs bureaucratiques (permis, foncier) persistent.
  - Défis structurels : La dépendance aux contrats publics, financés par les hydrocarbures, expose les entreprises privées aux aléas économiques. La crise post-2014 (baisse des prix du pétrole) a fragilisé nombre de PME, tandis que les grandes firmes liées aux réseaux de pouvoir prospèrent.
  - Innovation : Une nouvelle génération d'entrepreneurs, souvent formée à l'étranger, introduit des pratiques durables (éco-construction) et numériques, bien que cela reste embryonnaire.
- Facteurs clés de l'émergence :
  - Libéralisation économique : Les réformes des années 1990 ont brisé le monopole étatique.
  - Demande interne : L'urbanisation rapide (80 % de la population vit en ville en 2020) et les besoins en infrastructures ont créé un marché.
  - Accès au financement : Les banques privées et les microcrédits ont facilité la création de PME, bien que les taux d'intérêt élevés restent un frein.

- Main-d'œuvre locale : La disponibilité d'ouvriers qualifiés et bon marché a soutenu la croissance des entreprises privées.

## **2.5. Défis des Entreprises de Construction en Algérien :**

Les entreprises de construction en Algérie font face à une multitude de défis et d'enjeux qui influencent leur fonctionnement, leur compétitivité et leur contribution au développement économique du pays.

- **Dépendance aux Commandes Publiques et Crise Financière :** Le secteur de la construction en Algérie est largement tributaire des subventions et des projets financés par l'État, notamment dans le domaine du logement social et des infrastructures. La chute des prix du pétrole depuis 2014 a réduit les réserves financières du pays, entraînant des retards de paiement aux entreprises. Par exemple, en 2017, des entreprises du BTP ont signalé des pertes d'emplois massives (90 000 en un an) dues à l'incapacité de l'État à honorer ses engagements financiers à temps. Bien que des fonds aient été débloqués par la suite (comme les 120 milliards de dinars en juin 2017), cette dépendance expose les entreprises à une instabilité chronique.
  - **Bureaucratie et Obstacles Administratifs :** Les lenteurs administratives, les délais dans l'obtention des autorisations, et la complexité des démarches (attribution de terrains, dédouanement, viabilisation) constituent des freins majeurs. Les entreprises, qu'elles soient locales ou étrangères, doivent souvent consacrer un temps considérable à naviguer dans un système bureaucratique opaque, ce qui augmente les coûts et retarde les projets.

**Manque de Main-d'œuvre Qualifiée :** Malgré une population jeune, le secteur souffre d'un déficit en personnel formé et compétent, notamment pour les postes d'encadrement et les métiers techniques spécialisés. Ce problème est exacerbé par une formation professionnelle insuffisamment adaptée aux besoins modernes de la construction (ex. : techniques durables, utilisation de nouvelles technologies).

- **Coût et Disponibilité des Matériaux :** L'Algérie dépend encore fortement des importations pour certains matériaux de construction (acier, équipements spécifiques), ce qui expose les entreprises aux fluctuations des taux de change et aux coûts logistiques. Les efforts pour développer une industrie locale de

matériaux restent limités, bien que des secteurs comme la sidérurgie et les matériaux de construction soient identifiés comme prioritaires.

- Transition Énergétique et Durabilité : Avec la pression mondiale pour réduire l’empreinte carbone, les entreprises de construction algériennes doivent s’adapter aux normes de construction durable (isolation thermique, matériaux écologiques). Cependant, le manque d’incitations claires et de compétences locales dans ce domaine ralentit cette transition, alors que le pays s’engage dans une politique énergétique plus verte.

En somme, les entreprises de construction en Algérie sont à un tournant : elles doivent surmonter des défis structurels tout en saisissant les opportunités liées à la diversification économique, à l’urbanisation rapide et à la transition écologique. Leur succès dépendra de leur capacité d’adaptation et du soutien stratégique de l’État. Le rôle des entreprises de construction dans le développement économique en Algérie est significatif, car ce secteur constitue un pilier essentiel de l’économie nationale, en raison de son impact direct sur l’emploi, les infrastructures et la diversification économique.

- Création d’emplois : Les entreprises de construction, qu’elles soient locales ou étrangères, jouent un rôle clé dans la réduction du chômage en Algérie, un pays où le taux de chômage reste élevé, notamment parmi les jeunes. Ce secteur emploie une main-d’œuvre importante, allant des ouvriers non qualifiés aux ingénieurs spécialisés. Par exemple, les grands projets d’infrastructure comme les autoroutes, le métro d’Alger ou les programmes de logement ont mobilisé des milliers de travailleurs, contribuant ainsi à améliorer les conditions de vie et à stabiliser le tissu social.
- Développement des infrastructures : L’Algérie a investi massivement dans les infrastructures depuis les années 2000, grâce aux revenus pétroliers, avec des programmes comme le Plan de Soutien à la Relance Économique (2001-2004) et le Plan Quinquennal (2010-2014). Les entreprises de construction, telles que Cosider, ETRHB ou des firmes étrangères comme China State Construction Engineering Corporation (CSCEC), ont été au cœur de la réalisation de projets d’envergure : autoroutes Est-Ouest, barrages, hôpitaux, logements sociaux et usines de dessalement. Ces infrastructures améliorent la connectivité, l’accès à

l'eau et à l'énergie, et soutiennent d'autres secteurs comme l'agriculture et l'industrie.

- Stimulation de l'économie locale : Les activités des entreprises de construction génèrent une demande pour des matériaux locaux (ciment, acier, sable) et des services connexes (transport, logistique), dynamisant ainsi les petites et moyennes entreprises (PME). Cependant, la dépendance aux importations pour certains équipements et la faible intégration des PME locales dans les grands projets limitent parfois cet effet multiplicateur.
- Attraction des investissements étrangers : Les entreprises internationales, notamment chinoises, ont renforcé leur présence en Algérie, attirées par les opportunités offertes par les grands chantiers. Cela a permis des transferts de technologie et de savoir-faire, bien que cela ait aussi suscité des critiques sur la concurrence déloyale envers les entreprises algériennes et sur l'emploi majoritaire de main-d'œuvre étrangère dans certains cas.
- Contribution à la diversification économique : Bien que l'économie algérienne reste fortement dépendante des hydrocarbures, le secteur de la construction aide à poser les bases d'une diversification en développant des infrastructures qui soutiennent d'autres industries (tourisme, agriculture, manufactures). Par exemple, la modernisation des ports et des réseaux ferroviaires facilite les exportations hors hydrocarbures.

## **2.6. Perspectives d'Avenir pour les Entreprises de Construction**

Les perspectives d'avenir pour les entreprises de construction en Algérie dépendent de plusieurs facteurs, notamment les politiques gouvernementales, les dynamiques économiques, les avancées technologiques et les défis environnementaux.

- Opportunités liées aux investissements publics :
- Programmes de développement en cours : L'État algérien continue de prioriser les infrastructures dans ses plans, comme le Programme de Développement 2020-2024, qui inclut des projets de logement (ex. : programme AADL), de transport (extension du métro, chemins de fer) et d'énergie renouvelable (centrales solaires). Ces initiatives offrent un pipeline de projets pour les entreprises de construction.

- Relance post-Covid et chute des prix du pétrole : Avec la nécessité de relancer l'économie après la pandémie et la baisse des revenus pétroliers, le gouvernement pourrait accélérer les travaux publics pour stimuler la croissance, créant ainsi des opportunités pour le secteur.
- Transition vers la durabilité :
  - Construction verte : La prise de conscience croissante des enjeux climatiques pousse l'Algérie à intégrer des normes écologiques dans ses projets. Les entreprises capables d'adopter des matériaux durables (ciment bas carbone, isolation thermique) et des techniques écoénergétiques auront un avantage compétitif.
  - Énergies renouvelables : Le plan ambitieux de développement des énergies renouvelables (22 000 MW d'ici 2030) nécessitera la construction de parcs solaires et éoliens, un créneau prometteur pour les firmes spécialisées.
- Numérisation et innovation technologique :
  - Adoption de la BIM (Building Information Modeling) : La modélisation des données du bâtiment, encore peu répandue en Algérie, pourrait révolutionner la gestion des projets en réduisant les coûts et les délais. Les entreprises qui investissent dans ces technologies se positionneront comme leaders.
  - Automatisation et préfabrication : L'utilisation de drones pour la surveillance des chantiers ou de modules préfabriqués pourrait améliorer l'efficacité, bien que cela nécessite des investissements initiaux importants.
  - Diversification des sources de financement :
  - Partenariats public-privé (PPP) : Face à la diminution des recettes pétrolières, le gouvernement encourage les PPP pour financer les infrastructures. Cela ouvre des perspectives pour les entreprises privées, notamment dans les secteurs du tourisme (hôtels, complexes) et de la logistique (zones industrielles).
  - Investissements étrangers : La Chine, la Turquie et les pays du Golfe pourraient accroître leur implication, mais cela exigera des entreprises locales qu'elles renforcent leur compétitivité pour ne pas être reléguées à des rôles secondaires.
- Perspectives régionales et internationales :
  - Marché africain : Avec son positionnement géographique, l'Algérie pourrait devenir un hub pour les entreprises de construction visant l'Afrique

subsaharienne, notamment dans le cadre de l'Union africaine et de la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAF).

- Exportation de savoir-faire : Les entreprises algériennes comme Cosider, qui ont acquis de l'expérience sur des projets complexes, pourraient chercher à s'exporter dans la région MENA ou en Afrique.

➤ Scénarios d'avenir :

- Scénario optimiste : Si l'Algérie diversifie son économie et attire des investissements privés, le secteur de la construction pourrait croître de manière soutenue, porté par des projets durables et innovants. Les entreprises locales pourraient s'associer à des partenaires étrangers pour monter en compétence.
- Scénario pessimiste : Une stagnation économique due à une faible diversification et à des troubles politiques pourrait réduire les opportunités, limitant le secteur à des projets de maintenance plutôt qu'à de nouvelles constructions.

## **Conclusion :**

En conclusion, l'évolution de l'entrepreneuriat en Algérie, marquée par les transitions économiques et les défis du modèle socialiste, a engendré une classe d'entrepreneurs souvent mal préparés. Les politiques de soutien à l'entrepreneuriat, bien que nombreuses, ont soumis ces projets à des contraintes administratives et financières limitant leur efficacité. Au cœur de cette dynamique, le management de projet devient un levier essentiel pour guider ces initiatives économiques vers la réussite. En intégrant les principes fondamentaux du management de projet définition, planification, exécution, surveillance, maîtrise, et clôture les entreprises peuvent assurer la maîtrise des coûts, des délais, et des objectifs tout en garantissant une qualité optimale. Ce processus doit toutefois s'accompagner d'une intégration stratégique entre le projet et la vision globale de l'entreprise afin de maximiser la création de richesse et d'emplois, tout en améliorant l'efficacité du système économique. Une approche bien structurée et alignée est indispensable pour assurer la pérennité des entreprises dans un environnement en constante évolution.

## **Chapitre 02 : Les méthodologies de gestion des projets et la méthode de DMAIC**

## **Introduction :**

La gestion des projets de construction est une discipline complexe qui nécessite une approche structurée et méthodique pour garantir la réussite des projets. Les méthodes de gestion des projets de construction sont des cadres ou des approches qui permettent de planifier, exécuter, surveiller et clôturer les projets de manière efficace. Ces méthodes varient en fonction de la nature du projet, des contraintes de temps, de budget et de qualité, ainsi que des préférences de l'équipe de gestion. Parmi ces approches, la méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler) se distingue comme un cadre puissant pour améliorer les processus et garantir l'optimisation des performances tout au long du cycle de vie du projet. Ce chapitre présente les principales méthodes de gestion des projets de construction, en mettant l'accent sur leurs définitions, leurs caractéristiques, et leurs applications.

# 1. Les méthodologies de management :

Les méthodologies de gestion de projets sont des approches qui aident à organiser et à guider le déroulement d'un projet, depuis sa planification jusqu'à sa réalisation. Elles offrent des étapes et des outils spécifiques pour atteindre les objectifs du projet tout en respectant les contraintes de temps, de budget et de qualité. Chaque méthodologie est adaptée à différents types de projets.

## 2.1. La méthode de KANBAN :

La méthodologie Kanban est un outil de gestion de projet basé sur une représentation visuelle des tâches via des tableaux. Elle est largement adoptée par les équipes utilisant les principes Agile, car elle permet une meilleure visualisation des processus, de l'état d'avancement des projets et des priorités. Les tableaux Kanban se présentent généralement sous forme numérique grâce à des applications logicielles, mais des versions physiques peuvent également être utilisées. Ces tableaux permettent aux utilisateurs de modifier et de déplacer les éléments avec fluidité, favorisant ainsi une gestion transparente des tâches.

Elle a été développée dans les années 1940 par Taiichi Ohno pour le système de production de Toyota. Initialement conçu pour gérer les flux de production, ce concept a ensuite été adapté à la gestion de projets et d'équipes dans divers domaines. Son objectif principal est de maximiser l'efficacité tout en s'appuyant sur l'amélioration continue.

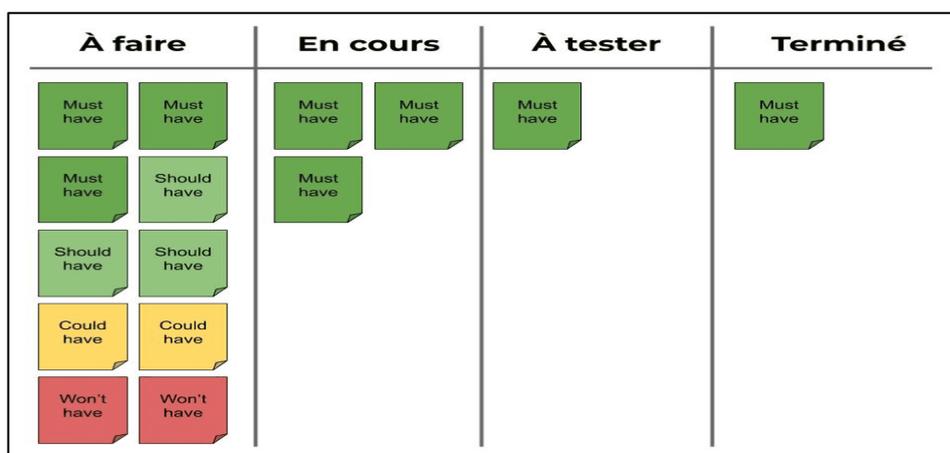


Figure 5 Exemple d'un tableau Kanban contenant les tâches à réaliser réparties dans les colonnes d'avancement. Source : [openclassrooms.com](https://openclassrooms.com)

### 2.1.1. Principes fondamentaux du Kanban :

- Commencer avec l'existant : Kanban encourage à partir des processus actuels et à apporter des changements progressifs, plutôt que de réinventer complètement le système.
- Limiter le travail en cours (WIP) : La méthode impose des limites sur le nombre de tâches pouvant être en cours simultanément pour éviter la surcharge et améliorer la concentration.
- Respecter les rôles existants : Contrairement à d'autres méthodologies qui introduisent de nouveaux rôles, Kanban s'inscrit dans la culture organisationnelle existante, respectant les hiérarchies et responsabilités déjà établies.
- Encourager l'amélioration continue : La méthodologie favorise une culture d'innovation où chaque membre de l'équipe peut proposer des améliorations, indépendamment de son poste.

### 2.1.2. Pratiques clés du Kanban :

- Visualisation du flux de travail : Utilisation d'un tableau Kanban pour représenter visuellement les tâches sous forme de cartes, organisées en colonnes qui illustrent les différentes étapes du processus (à faire, en cours, terminé).
- Réduction du WIP : En limitant le nombre de tâches en cours, Kanban aide à maintenir un flux de travail fluide et à réduire les goulets d'étranglement.
- Mesure et analyse des performances : Suivi des temps de cycle et identification des points de blocage pour optimiser continuellement le processus.

### 2.1.3. Avantages du Kanban :

- Flexibilité : Permet d'ajuster rapidement les priorités sans nécessiter une restructuration majeure des équipes ou des processus.
- Amélioration de la qualité : En se concentrant sur un nombre limité de tâches, les équipes peuvent améliorer leur attention aux détails et la qualité du travail produit.
- Visibilité accrue : Le tableau Kanban offre une vue d'ensemble claire des tâches en cours, facilitant la communication et la collaboration au sein de l'équipe.

## 2.2. La méthode Scrum :

La méthode Scrum repose sur l'organisation de projets en cycles courts appelés « sprints », généralement d'une durée d'une à deux semaines. Ces cycles sont menés par des équipes réduites, composées d'un maximum de 10 personnes. Contrairement au modèle en cascade, les tâches dans Scrum sont indépendantes les unes des autres, favorisant une progression flexible et itérative. Ce qui distingue Scrum, c'est notamment le rôle clé du Scrum Master. Ce dernier agit comme un facilitateur, supervisant les réunions quotidiennes, les démonstrations, les sprints, ainsi que les rétrospectives à la fin de chaque cycle, afin d'assurer un processus efficace et transparent. Bien que Scrum soit une méthodologie de gestion de projet à part entière, elle est souvent associée au cadre Agile. Les deux approches partagent des valeurs fondamentales telles que l'accent mis sur la collaboration et la mise en avant des individus plutôt que des processus. Les équipes adoptant Agile sont fortement encouragées à intégrer Scrum à leurs pratiques. Grâce à son fonctionnement par petites équipes, cette méthodologie est adaptable et peut convenir à des groupes de tailles variées. Très répandue dans la gestion de projets, notamment dans le domaine du développement logiciel, Scrum mise sur la collaboration, l'amélioration continue et la flexibilité, permettant ainsi de répondre rapidement aux changements tout en garantissant des livrables de qualité.

### 2.2.1. Principes fondamentaux de Scrum :

- **Transparence** : Toutes les informations concernant le produit et le processus doivent être accessibles à tous les membres de l'équipe, favorisant ainsi une communication ouverte.

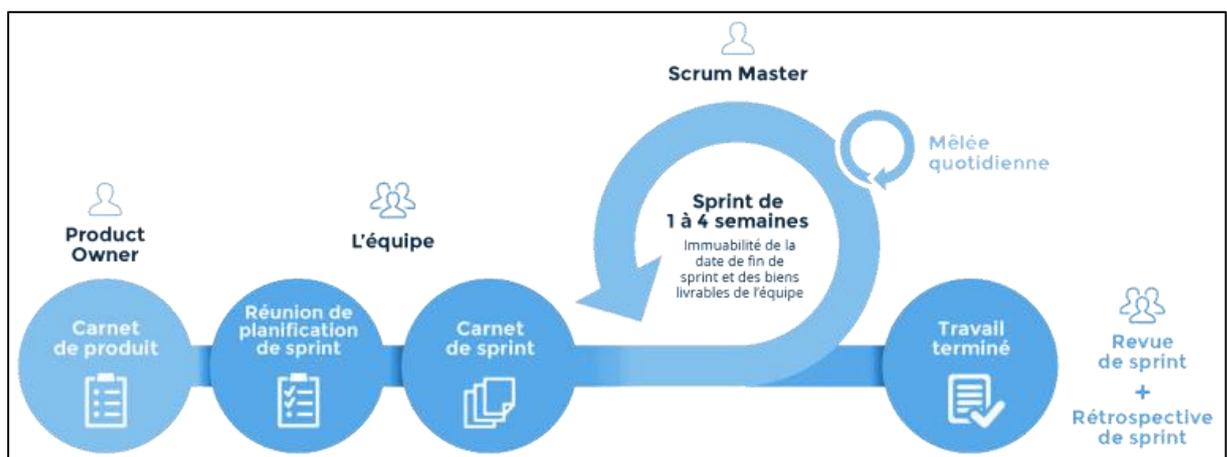


Figure 6 Méthode Scrum, Source: toolapp.fr

- Inspection : Les équipes doivent régulièrement évaluer leurs progrès et leurs processus pour identifier les problèmes potentiels et ajuster leur approche si nécessaire.
- Adaptation : Lorsque des écarts sont identifiés lors des inspections, des mesures correctives doivent être mises en place pour aligner le travail sur les objectifs du projet.

#### 2.2.2. Rôles dans Scrum :

- Product Owner : Représente les intérêts des parties prenantes et est responsable de maximiser la valeur du produit. Il gère le backlog du produit, priorisant les tâches à réaliser.
- Scrum Master : Facilite le processus Scrum, aide l'équipe à suivre les pratiques agiles et supprime les obstacles qui pourraient entraver le progrès.
- Équipe de développement : Composée de professionnels qui travaillent ensemble pour livrer un produit fonctionnel à la fin de chaque sprint. L'équipe est auto-organisée et pluridisciplinaire.

#### 2.2.3. Sprints :

Les projets Scrum sont divisés en cycles courts appelés sprints, généralement d'une durée de deux à quatre semaines.

Chaque sprint commence par une planification où l'équipe sélectionne des éléments du backlog à réaliser.

À la fin de chaque sprint, une revue est effectuée pour évaluer le travail accompli, suivie d'une rétrospective pour discuter des améliorations possibles dans le processus.

#### 2.2.4. Avantages du Scrum :

- Flexibilité et adaptabilité : Permet aux équipes de s'ajuster rapidement aux changements des exigences ou des priorités.
- Livraison rapide de valeur : Grâce aux sprints, les équipes peuvent fournir des versions fonctionnelles du produit tout au long du projet, permettant aux clients d'obtenir des retours précoces.

- Amélioration continue : Les rétrospectives régulières favorisent une culture d'apprentissage et d'amélioration au sein des équipes.

### 2.3. La méthode AMDEC : (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) :

Est une méthode analytique et structurée qui sert à identifier et à évaluer les défaillances potentielles pouvant survenir dans un produit, un processus ou un système. Son objectif central est d'anticiper les problèmes afin de réduire les risques associés. Utilisée principalement dans les domaines de l'ingénierie, de la gestion de la qualité et des risques, cette méthode permet de détecter, d'évaluer et de hiérarchiser les éventuelles défaillances. En prévoyant ces dysfonctionnements, l'AMDEC facilite la mise en place d'actions préventives ou correctives, renforçant ainsi la fiabilité et la sécurité des systèmes analysés.

#### 2.3.1. Définition et Objectifs :

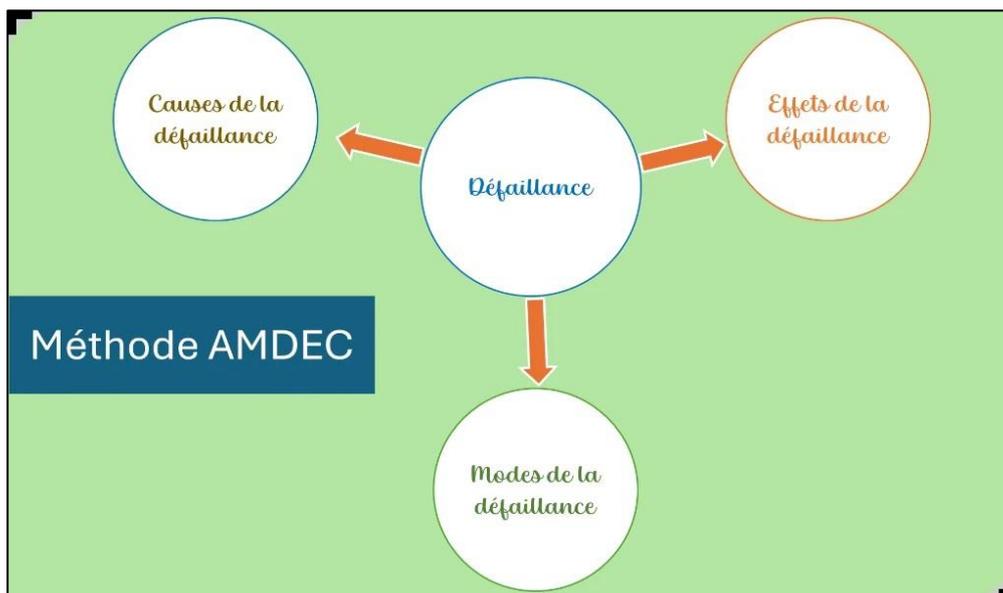


Figure 7 AMDEC analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticité, Source : scientecal.com, Par M, EL ATYQY)

AMDEC signifie Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité. Cette méthode permet d'identifier les causes possibles d'échec, d'évaluer leurs conséquences et de prioriser les actions préventives.

Les objectifs principaux incluent :

- Identifier les défaillances potentielles.

- Évaluer la gravité et la fréquence des défaillances.
- Proposer des actions correctives pour minimiser les risques.
- Étapes de la Méthode AMDEC :
  - Constitution du groupe de travail : Rassembler une équipe pluridisciplinaire composée de membres ayant des compétences variées pour garantir une analyse exhaustive.
  - Définition du périmètre : Clarifier le champ d'application de l'analyse pour éviter toute ambiguïté sur ce qui sera examiné.
  - Analyse fonctionnelle : Comprendre le fonctionnement du produit ou du processus afin d'identifier les modes de défaillance possibles.
  - Identification des modes de défaillance : Lister toutes les façons dont un produit ou un processus peut échouer.
  - Évaluation des effets et criticité : Analyser les conséquences potentielles des défaillances identifiées et attribuer une note de criticité en fonction de leur impact.
  - Développement d'actions préventives : Proposer des mesures pour éliminer ou réduire la probabilité des défaillances.
  - Suivi et mise en œuvre : Mettre en place un plan d'action pour surveiller l'efficacité des mesures prises et ajuster si nécessaire.

### 2.3.2. Applications de l'AMDEC :

L'AMDEC est couramment utilisée dans divers secteurs, notamment :

- Automobile : Pour optimiser la sécurité et la fiabilité des véhicules.
- Aéronautique : Pour garantir la sécurité des avions.
- Matériel médical : Pour s'assurer que les dispositifs médicaux fonctionnent correctement.
- Industrie manufacturière : Pour améliorer les processus de production et réduire les défauts.

### 2.3.3. Avantages de l'AMDEC :

- Prévention proactive : Permet d'anticiper les problèmes avant qu'ils ne surviennent, réduisant ainsi le coût des corrections tardives.

- Amélioration continue : Favorise une culture d'amélioration continue au sein des équipes.
- Satisfaction client : En minimisant les défaillances, elle contribue à améliorer la qualité globale des produits et services offerts.

## **2.4. La méthode de Lean :**

Le Lean est une approche de gestion axée sur l'amélioration de l'efficacité des processus tout en éliminant les sources de gaspillage. Initialement conçu pour le secteur manufacturier, il a été progressivement adopté dans d'autres domaines tels que les services et la gestion de projet. Inspiré du Toyota Production System (TPS), le Lean vise à optimiser la valeur offerte au client en réduisant les activités inutiles. Aujourd'hui, ses principes sont appliqués dans des secteurs variés, allant de l'industrie à la santé, en passant par les services et le développement logiciel.

### 2.4.1. Principes fondamentaux du Lean :

- Définir la valeur : La valeur est déterminée par les besoins du client. Il est essentiel de comprendre ce que le client considère comme valeur pour orienter les efforts d'amélioration.
- Cartographier le flux de valeur : Cela implique d'identifier toutes les étapes du processus de production, de la conception à la livraison, et d'éliminer les activités qui n'ajoutent pas de valeur. Le Value Stream Mapping (VSM) est un outil clé utilisé pour visualiser ce flux.
- Créer un flux : Une fois que les étapes non valables sont éliminées, l'objectif est d'assurer un flux continu et fluide des matériaux et des informations tout au long du processus.
- Établir un système de tirage (pull) : Dans un système Lean, la production est basée sur la demande réelle des clients plutôt que sur des prévisions, ce qui aide à éviter la surproduction et l'accumulation de stocks.
- Poursuivre la perfection : Le Lean encourage une culture d'amélioration continue où chaque membre de l'équipe est impliqué dans la recherche de moyens pour améliorer les processus et réduire encore le gaspillage.

### 2.4.2. Applications du Lean :

- Manufacturing : Utilisé pour optimiser les lignes de production, réduire les délais de livraison et améliorer la qualité des produits.
- Services : Appliqué dans le secteur des services pour améliorer l'efficacité opérationnelle, réduire les temps d'attente et augmenter la satisfaction client.
- Développement logiciel : Le Lean est également utilisé dans le développement agile pour améliorer la collaboration entre les équipes et livrer plus rapidement des produits fonctionnels.

#### 2.4.3. Avantages du Lean :

- Réduction du gaspillage : En identifiant et en éliminant les activités non productives, le Lean permet aux organisations de fonctionner plus efficacement.
- Amélioration de la qualité : En se concentrant sur la valeur ajoutée pour le client, les entreprises peuvent augmenter la qualité de leurs produits ou services.
- Flexibilité accrue : La méthodologie permet aux organisations de s'adapter rapidement aux changements du marché ou aux besoins des clients.
- Engagement des employés : En impliquant tous les niveaux de l'organisation dans le processus d'amélioration, le Lean favorise un environnement collaboratif et motivant.

### **2.5. La méthode Agile :**

La méthode Agile est une approche de gestion de projet qui favorise l'adaptabilité, la collaboration et l'amélioration continue. Elle a été développée principalement pour le développement logiciel, mais ses principes peuvent être appliqués à divers domaines. Voici une exploration détaillée de cette méthodologie. Elle a été formalisée en 2001 avec la publication du **\*\*Manifeste Agile\*\***, rédigé par un groupe de développeurs cherchant à améliorer les processus de développement logiciel. Ce manifeste énonce quatre valeurs fondamentales et douze principes directeurs qui guident les pratiques agiles.

#### 2.5.1. Les quatre valeurs fondamentales :

- Individus et interactions ; plutôt que processus et outils.
- Logiciels opérationnels ; plutôt qu'une documentation exhaustive.
- Collaboration avec le client ; plutôt que négociations contractuelles.

- Réponse au changement ; plutôt que suivi d'un plan.

#### 2.5.2. Les douze principes du Manifeste Agile :

- Satisfaction du client : La priorité est donnée à la satisfaction des clients par la livraison rapide et continue de fonctionnalités utiles.
- Accueillir les changements : Les équipes doivent être prêtes à accueillir les changements, même tard dans le développement.
- Livraison fréquente : Les produits fonctionnels doivent être livrés régulièrement, de préférence toutes les semaines ou tous les mois.
- Collaboration quotidienne : Les développeurs et les clients doivent travailler ensemble quotidiennement tout au long du projet.
- Motivation des individus : Les projets doivent être construits autour d'individus motivés, leur fournissant l'environnement et le soutien dont ils ont besoin.
- Communication en face-à-face : La communication directe est la plus efficace pour transmettre des informations.
- Produit fonctionnel comme mesure de progrès : Le principal indicateur de progrès est un logiciel fonctionnel.
- Rythme soutenable : Les équipes doivent travailler à un rythme soutenable pour maintenir une qualité élevée.
- Excellence technique et bonne conception : La qualité doit être intégrée dans le développement pour favoriser l'agilité.
- Simplicité : L'art de maximiser le travail non fait est essentiel pour maintenir la simplicité dans le développement.
- Réflexion régulière : Les équipes doivent réfléchir régulièrement à leur travail pour s'améliorer continuellement.
- Auto-organisation des équipes : Les équipes sont encouragées à s'autoorganiser pour atteindre leurs objectifs.

#### 2.5.3. Caractéristiques de la méthode Agile :

- Itérative et incrémentale : Le travail est divisé en courtes itérations appelées "sprints", permettant des ajustements rapides basés sur les retours d'expérience.

- Collaboration active avec le client : Les clients sont impliqués tout au long du processus, garantissant que le produit final répond à leurs attentes.
- Adaptabilité aux changements : Les équipes peuvent s'ajuster rapidement aux nouvelles priorités ou exigences.

#### 2.5.4. Avantages de la méthode Agile :

- Flexibilité accrue : Permet aux équipes de réagir rapidement aux changements sans compromettre la qualité.
- Amélioration continue : Favorise une culture d'apprentissage où chaque membre peut contribuer à l'optimisation des processus.
- Satisfaction client améliorée : En impliquant les clients tout au long du projet, il est plus probable que le produit final corresponde à leurs besoins.

## **2. La méthode DMAIC :**

La méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer, Contrôler) constitue l'épine dorsale des approches Lean Six Sigma, offrant un cadre structuré pour optimiser les processus existants et résoudre des problèmes complexes. Née de la fusion des philosophies Lean et Six Sigma, cette méthodologie s'appuie sur une logique cyclique et data-driven, visant à éliminer les gaspillages, réduire la variabilité des processus et ancrer une culture d'excellence opérationnelle. Son application s'étend aujourd'hui bien au-delà du secteur manufacturier, touchant les services, la santé ou encore les technologies de l'information.

### **2.1. Contexte Historique et Évolution Conceptuelle :**

#### **2.1.1. Origines de la Méthode DMAIC :**

La genèse de la méthode DMAIC s'enracine dans les travaux pionniers de statisticiens et théoriciens du management tels que Walter Shewhart, Edwards Deming et Joseph Juran. Leurs recherches sur le contrôle statistique des processus (SPC) et la gestion de la qualité ont posé les bases de ce qui deviendra le Six Sigma chez Motorola dans les années 1980. L'acronyme DMAIC émerge formellement dans les années 1990 lorsque General Electric popularise le Six Sigma sous la direction de Jack Welch, intégrant progressivement des éléments du Lean Manufacturing développé par Toyota. Cette hybridation donne naissance au Lean Six Sigma, où DMAIC sert de colonne vertébrale méthodologique pour concilier réduction des gaspillages (Lean) et diminution des défauts (Six Sigma).

#### **2.1.2. Intégration dans le Lean Six Sigma :**

Le Lean Six Sigma synthétise deux logiques complémentaires :

- Lean : Axé sur l'élimination des muda (gaspillages) selon la typologie de Taiichi Ohno (surproduction, attentes, transports, sur-traitement, stocks, mouvements inutiles, défauts).
- Six Sigma : Centré sur la réduction de la variabilité des processus via des outils statistiques, visant à atteindre un taux de défauts inférieur à 3,4 par million d'opportunités.

La méthode DMAIC opère comme le mécanisme unificateur de ces approches, transformant des concepts théoriques en plans d'action séquentiels. Son adoption croissante

depuis les années 2000 témoigne de son adaptabilité à divers contextes organisationnels, y compris dans les services où les défauts se traduisent souvent en erreurs de processus ou insatisfactions client.



Figure 8 Les étapes de la méthode DMAIC, Source : [blog.proactioninternational.com](http://blog.proactioninternational.com)

## 2.2. Architecture Méthodologique de la DMAIC

### 2.2.1. Définir (Define) :

Cette première étape consiste à :

- Identifier le problème à résoudre.
- Déterminer les objectifs du projet.
- Établir le périmètre du projet et les attentes des parties prenantes.

### 2.2.2. Mesurer (Measure) :

Dans cette phase, l'objectif est de quantifier le problème en collectant des données pertinentes. Cela inclut :

- La définition d'indicateurs de performance clés (KPI).
- La collecte de données sur le processus actuel pour établir une ligne de base.

#### 2.2.3. Analyser (Analyze) :

L'étape d'analyse vise à identifier les causes racines des problèmes identifiés. Cela implique :

- L'exploitation des données collectées pour comprendre les écarts entre la performance actuelle et les objectifs.

#### 2.2.4. Améliorer (Improve) :

Cette phase consiste à développer et mettre en œuvre des solutions pour éliminer les causes racines identifiées. Les activités incluent :

- La génération d'idées pour des solutions via le brainstorming ou le design thinking.
- L'évaluation et la sélection des solutions à mettre en œuvre.
- Des projets pilotes peuvent être réalisés pour tester l'efficacité des solutions avant leur déploiement complet.

#### 2.2.5. Contrôler (Control) :

La dernière étape vise à garantir que les améliorations apportées sont durables. Cela inclut :

- La mise en place d'un système de suivi avec des indicateurs pour mesurer la performance post-amélioration.
- L'élaboration de procédures standardisées pour maintenir les gains obtenus.

### **2.3. Outils utilisés dans chaque étape de la méthode DMAIC :**

#### 2.3.1. Définir :

Cette étape consiste à identifier le problème et à établir les objectifs du projet.

Les outils utilisés incluent :

- Diagramme SIPOC : pour visualiser les fournisseurs, les entrées, le processus, les sorties et les clients.
- Diagramme CTQ (Critical to Quality) : pour déterminer les caractéristiques essentielles à la qualité.
- Modèle QOQCP : pour poser des questions clés sur le problème.
- Charte de projet : pour formaliser le projet et ses objectifs.

#### 2.3.2. Mesurer :

L'objectif ici est de quantifier le problème et de définir des indicateurs de performance.

Les outils comprennent :

- Matrice cause-effet : pour identifier les causes potentielles des problèmes.
- Diagramme d'Ishikawa : pour visualiser les causes racines.
- Cartographies de processus : pour analyser le flux de travail.
- Maîtrise statistique des processus (MSP) : pour surveiller la variabilité du processus.

#### 2.3.3. Analyser :

Cette phase vise à identifier et valider les causes profondes des problèmes.

Les outils utilisés sont :

- Tests d'hypothèse : pour valider les causes identifiées.
- Diagramme de Pareto : pour prioriser les problèmes en fonction de leur impact.
- Plans d'expériences : pour tester différentes solutions.

#### 2.3.4. Améliorer :

Dans cette étape, des solutions sont développées et mises en œuvre.

Les outils incluent :

- Brainstorming : pour générer des idées de solutions.

- Matrice de Pugh : pour évaluer et sélectionner les meilleures solutions.
- Analyse des modes de défaillance (AMDEC) : pour anticiper les défauts potentiels dans les solutions proposées.

#### 2.3.5. Contrôler :

La dernière étape vise à assurer que les améliorations sont maintenues.

Les outils utilisés comprennent :

- Feuille de relevé de données : pour collecter des données sur la performance après amélioration.
- Contrôle par échantillonnage : pour vérifier la conformité du processus amélioré.
- Matrice de contre-mesures : pour planifier des actions correctives si nécessaire.

Donc, la méthode DMAIC est un outil puissant qui permet aux organisations d'adopter une approche systématique pour résoudre leurs problèmes et améliorer leurs processus. En intégrant chaque étape avec rigueur et en utilisant divers outils analytiques, elle favorise une culture d'amélioration continue. Que ce soit dans l'industrie, le secteur éducatif ou tout autre domaine, l'application de DMAIC peut conduire à une augmentation significative de la qualité et de l'efficacité opérationnelle.

## **Conclusion :**

Le choix de la méthode de gestion repose sur les caractéristiques propres à chaque projet, telles que le coût, les délais et le niveau de complexité. Pour maximiser l'efficacité et réduire les risques, il peut être judicieux de combiner des approches traditionnelles et modernes adaptées aux besoins spécifiques des projets de construction. Ces méthodes et outils offrent aux chefs de projet les moyens nécessaires pour piloter efficacement leurs opérations tout en respectant les contraintes de budget et de calendrier. En définitive, la sélection d'une méthodologie appropriée, en tenant compte de la taille, de la complexité et des exigences particulières du projet, est essentielle pour garantir le succès des initiatives de construction et répondre aux attentes des parties prenantes. Une gestion réfléchie et bien exécutée devient alors le socle d'une réalisation exemplaire, à la fois en termes de qualité, de respect des délais et de maîtrise des coûts.

**Partie 02 : Présentation de projet et entreprise  
avec application de la méthode DMAIC sur le  
cas d'étude**

# **Chapitre 01 : Présentation de projet et de l'entreprise**

## 1. Présentation de l'entreprise :

AOUNALLAH et CIE (Société TADHAMOUN) est une entreprise spécialisée dans l'électricité et la construction, située à l'adresse Tahsiss El-Atar 2, N° 62, wilaya de Tébessa. Fondée le 14 juillet 1996 avec un capital initial de 3 924 000,00 DA, la société a évolué au fil des années, passant de SARL à EURL, et opérant actuellement en tant que SNC , classée en catégorie 4. Forte d'une longue expérience, elle a mené à bien plusieurs projets significatifs, notamment le lycée Chorfi Tayeb à Chréa (2021/2022), 30 logements LPL à Hammamet (2024/2025), et le siège du cadastre à Tébessa (2018/2019).

Tableau 1 Fiche technique d'entreprise

<b>Intitule d'entreprise</b>	SNC AOUNALLAH et CIE
<b>Adresse</b>	Tahsiss El-Atar 2, N° 62, wilaya de Tébessa
<b>Dirigeant</b>	AOUNALLAH Youcef
<b>Forme juridique</b>	Privé
<b>Mission</b>	spécialisée dans l'électricité et la construction
<b>Téléphone</b>	+213 663 89 46 57

## 2. Présentation de projet :

Le projet porte sur la construction d'un groupe scolaire de type « D », situé dans la commune de Hammamet, à l'ouest de la wilaya de Tébessa. Implanté au sein d'une zone résidentielle en pleine extension, ce groupe scolaire s'inscrit dans une dynamique de développement urbain visant à doter le secteur des infrastructures publiques essentielles.

Ce projet est financé de 96 085 645,60 DA et doit être réalisé dans un délai de six mois. Il est piloté par la direction de l'Urbanisme et de la Construction (DUC) de Tébessa, qui assure la maîtrise d'ouvrage. La maîtrise d'œuvre est confiée au bureau d'études techniques (BET) Snoussi Marwane, tandis que les travaux de construction et d'électricité sont exécutés par l'entreprise SMC AOUNALLAH & CIE, reconnue localement pour son savoir-faire dans le domaine du bâtiment.

Le groupe scolaire vise à répondre aux besoins éducatifs croissants de la région, en offrant une infrastructure moderne, fonctionnelle et conforme aux standards pédagogiques actuels. Sa localisation, en plein cœur d'un tissu urbain composé à la fois d'habitations

collectives et individuelles, en fait un emplacement idéal. Le site bénéficie également d'un accès facile, ce qui représente un atout majeur pour une école primaire accueillant de jeunes enfants.

Tableau 2 Fiche technique du projet

<b>Intitulé du projet</b>	Groupe scolaire type « D »
<b>Localisation du projet</b>	Hammamette –tebessa-
<b>Délai de réalisation</b>	06 mois
<b>Montant du projet</b>	96.085.645,60 DA
<b>Maitre d'ouvrage</b>	DUC tebessa
<b>Maitre d'œuvre</b>	BET Snoussi marwane
<b>Entreprise de réalisation</b>	Société tadamoun Aounallah et associés – tebessa-

### 3. Analyse de projet :

#### 3.1. Analyse urbaine :



Figure 9 Plan de situation

Le projet est considéré comme un complément essentiel à toute ville ou agglomération, et c'est ce que nous voyons à travers ce projet qui se réalise au sein d'une extension résidentielle moderne pour fournir tous les besoins de la vie. Il est situé au milieu

de bâtiments, certains collectifs et d'autres individuels. Ses accès sont faciles et c'est un endroit approprié pour une école primaire destinée aux jeunes enfants.

Le projet se situe dans la commune de Hammamet, relevant de la wilaya de Tébessa, précisément à l'ouest de la wilaya. Quant au site de travail, il se trouve à l'extrémité ouest de la ville.

### 3.1.1. Accessibilité et circulation de projet :

Le projet est avec un seul accès principal, mécanique et personnel.



Figure 10 Accès du projet

### 3.2. Analyse architecturale :

L'analyse porte sur un plan de masse, un plan du rez-de-chaussée et des façades, afin de comprendre la répartition des espaces, les circulations, les accès et les aspects esthétiques du projet. Le plan de masse donne une vision globale des bâtiments et des espaces extérieurs. Le plan du RDC détaille les aménagements intérieurs, tandis que les façades révèlent les élévations et l'architecture. L'étude vise à évaluer la cohérence du projet, son adéquation fonctionnelle et son accessibilité, ainsi que le respect des normes.

### 3.2.1. Plan de Masse :



Figure 11 Plan de masse

#### •Fonctionnalités et Zones Identifiées :

- Blocs Principaux : Le plan distingue plusieurs blocs fonctionnels :
- Bloc Pédagogique : Espaces dédiés à l'enseignement.
- Bloc Administratif : Zones pour la gestion et l'administration.
- Bloc de Réfectoire : Espace pour la restauration.
- Bloc Sanitaire : Installations sanitaires.
- Bloc de Logements : Logements individuels et collectifs.

#### •Circulations :

- Accès Principaux : accès principale et accès personnel, sont clairement indiqués.
- Issues de Secours : Points marqués comme issue de secours.
- Accès pour Personnes à Mobilité Réduite : Mention spécifique.
- Espaces Extérieurs :
  - Cour de Récréation : Plusieurs zones dédiées.
  - Zones de Jardinage : Espaces verts.
  - Terrain de Sport : Zone dédiée aux activités sportives.
  - Parking : Espace de stationnement.
- Extensions Futures : Terrain réservé pour extension.
- Pentes : Des indications de pente (1.50 %) sont présentes, probablement pour la gestion des eaux pluviales ou l'accessibilité.

### 3.2.2. Plan du RDC :

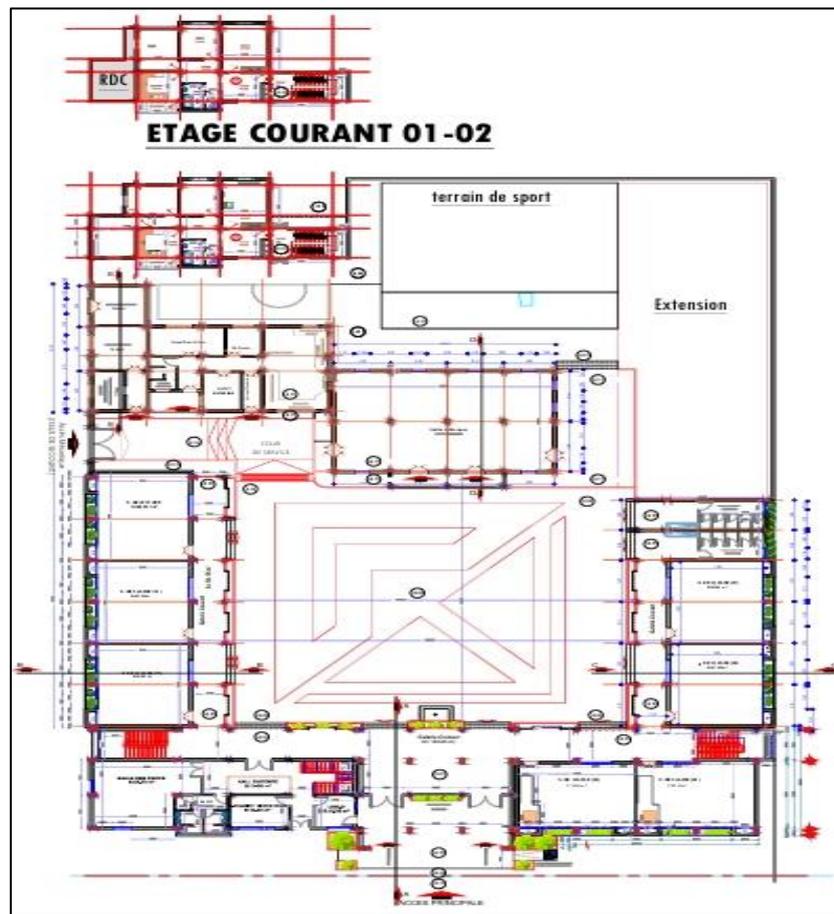


Figure 12 Plan RDC

•Répartition des Espaces :

- Salles de Classe : Plusieurs salles identifiées (Salle 07, 08, 11, 12) avec des surfaces variantes entre 61.60 m<sup>2</sup> et 62.65 m<sup>2</sup>.
- Salle des Profs : 52.70 m<sup>2</sup>.
- Bureaux : b. adjoint directeur (15.52 m<sup>2</sup>).
- Salle de Lecture : 68.53 m<sup>2</sup>.
- Réfectoire : Salle à Manger (177.65 m<sup>2</sup>) avec des zones de préparation.
- Sanitaires : Séparés pour hommes et femmes (22.20 m<sup>2</sup> chacun).
- Logements : Espaces comme log. G (10.35 m<sup>2</sup>) et logements de type F3 (70.00 m<sup>2</sup>) et F4 (84.90 m<sup>2</sup>).
- Galerie Couverte : Plusieurs zones couvertes (59.55 m<sup>2</sup>, 86.95 m<sup>2</sup>).

•Circulations :

- Halls : hall d'attente (11.90 m<sup>2</sup>) et hall d'entrée.
- Escaliers et Accès : Accès Mécanique et escaliers marqués par des côtes.

•Détails Techniques :

- Niveaux : Variations de niveaux indiquées (ex. : +0.00, +0.51, -0.10).
- Installations : Zones techniques comme "Eau, Gaz, Elec.

### 3.2.3. Façades :



Figure 13 Plans de façades

- Façade Principale Fonction : Il s'agit de l'entrée principale de l'école, marquée par des éléments architecturaux distinctifs.

- Composition :

- Ouvertures : Présence de fenêtres régulières, alignées avec les salles de classe et les bureaux.

- Accès : Porte d'entrée principale, accompagnée d'un aménagement pour les personnes à mobilité réduite.

- Matériaux : parement, béton, verre pour marquer l'entrée.

- Façade Postérieure Fonction : Moins visible pour l'espace public.

- Composition :

- Ouvertures : Fenêtres plus petites et espacées, correspondant à des sanitaires, locaux techniques ou couloirs.

- Éléments techniques : Possibilité de gaines de ventilation, escaliers de secours, ou raccords aux extensions futures.
- Façade latérale sud-ouest Exposée plein sud-ouest, cette façade reçoit un ensoleillement intense en fin de journée, particulièrement en été.
  - Matériaux : utilisation de parements à forte inertie thermique (béton, pierre) et d'isolants performants.
  - Menuiseries : Vitrages à contrôle solaire pour limiter les surchauffes.
  - Les ouvertures Séquence régulière de fenêtres hautes et étroites soulignées par des linteaux en béton, avec des portes-fenêtres donnant sur les espaces verts et la cour de récréation au RDC.
- Façade latérale sud-est Exposition sud-est avec ensoleillement matinal important, mais moins intense qu'au sud-ouest, avec une plus grande surface vitrée pour profiter de la lumière matinale.
  - Matériaux : mélange d'enduit minéral clair et de panneaux bois en bardage

Grandes baies vitrées pour les salles communes, et fenêtres plus petites et haut placées pour les circulations et locaux techniques.

### 3.3. Analyse technique :

#### 3.3.1. Le PIC (Plan d'installation de chantier) :

Le Plan d'Installation de Chantier (PIC) est un document clé dans la phase préparatoire d'un chantier de construction. Il définit l'organisation spatiale et logistique du site afin d'assurer des conditions de travail sécurisées, une bonne coordination des interventions et le respect des délais d'exécution.

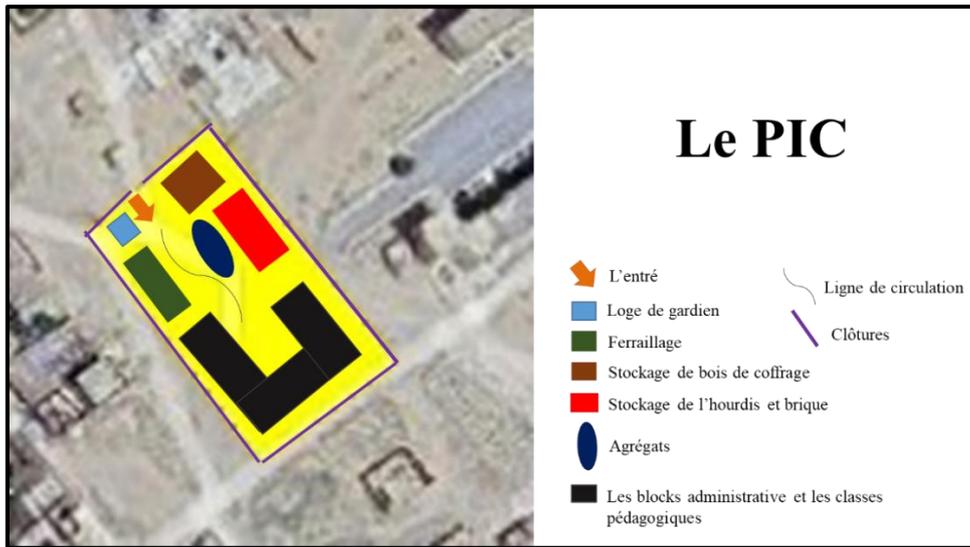


Figure 14 Plan d'installation de chantier

- Le chantier est mal organisé et non sécurisé : le plan d'installation n'est pas respecté, les accès et circulations sont absents, les équipements de protection manquent, les matériaux sont dispersés, et le site est encombré de déchets.

#### 3.3.2. Moyen humain et matériels :

Tableau 3 Ressources humaines et matériels

<b>Ressources Humains</b>	32 Ouvriers	
	Ferrailleurs	5
	Maçons	7
	Ouvriers	11
	Manœuvres	9
<b>Matériels</b>	Camion	1
	Retro	1

### 3.3.3. Le chantier :

Grâce à les sorties sur le terrain, j'ai pu capturer les travaux sur le chantier, qui enregistre l'évolution des œuvres.



Figure 15 Photos de chantier

### 3.3.4. Le planning et l'avancement de travaux :

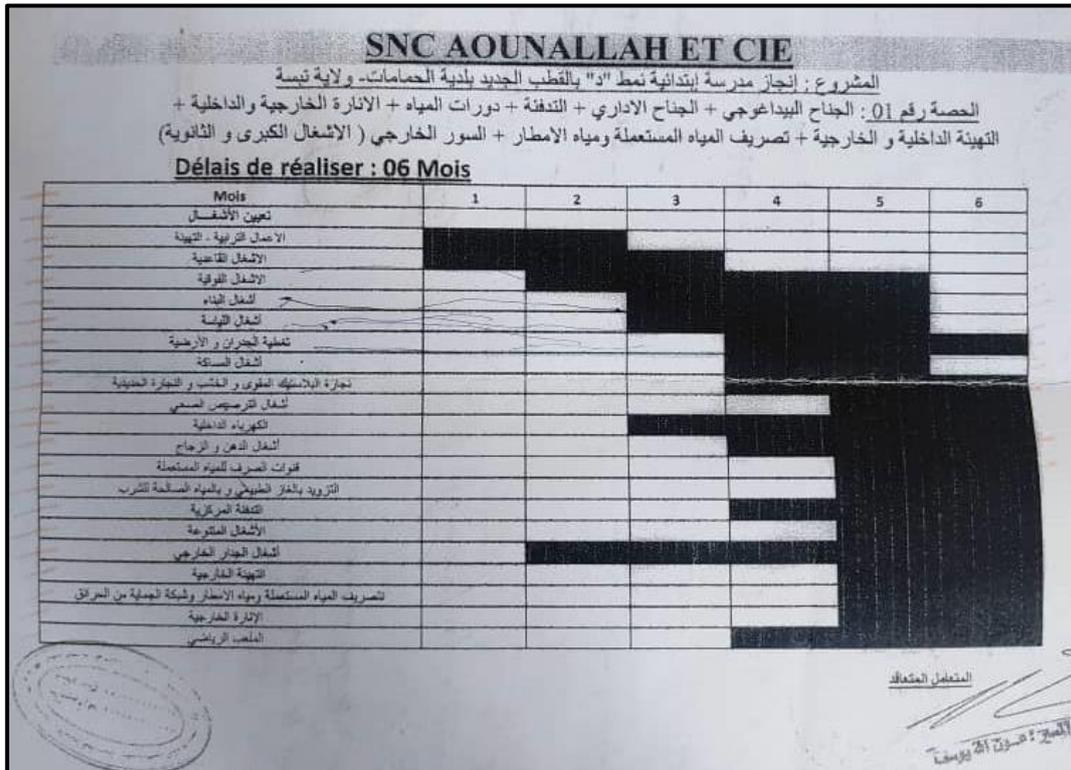


Figure 16 planning de réalisation de projet

- Avec un taux d'avancement de : 65 %

## **Conclusion :**

Le projet porte sur la construction d'un groupe scolaire de type « D » à Hammamet de Tébessa, réalisé par l'entreprise TADHAMOUN AOUNALLAH et CIE. Implanté dans une zone résidentielle en développement, il répond aux besoins éducatifs croissants de la région. Le site est bien situé et facilement accessible. L'architecture propose une répartition fonctionnelle des espaces et tient compte des conditions climatiques locales. Malgré un taux d'avancement satisfaisant (65 %), le chantier présente des insuffisances organisationnelles, notamment dans le respect du plan d'installation de chantier, nécessitant des améliorations en matière de sécurité et de gestion.

## **Chapitre 02 : L'application de la méthode DMAIC**

## **Introduction :**

Dans le secteur de la construction, les entreprises de réalisation sont confrontées à des défis constants en matière de qualité, de délais, de coûts et de sécurité. Pour répondre efficacement aux attentes des clients et aux exigences du marché, elles doivent structurer leurs activités autour de processus bien définis et maîtrisés. Dans cette optique, la démarche DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler), issue de la méthodologie Six Sigma, s'impose comme un outil puissant d'amélioration continue. Adaptée aux projets de construction, cette méthode permet d'identifier les défaillances potentielles dans les différentes phases de réalisation – de la conception à la livraison – et de mettre en place des actions correctives et préventives concrètes. En appliquant le DMAIC, l'entreprise de réalisation optimise la qualité de ses ouvrages, réduit les retards et les coûts liés aux non-conformités, et renforce ainsi sa compétitivité sur un marché en constante évolution.

## 1. La méthode DMAIC :

La méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler) est une approche structurée d'amélioration continue de la qualité, principalement utilisée dans les démarches Six Sigma. Son objectif est de résoudre efficacement des problèmes complexes et d'optimiser les processus en se basant sur une analyse rigoureuse des données. La phase Définir consiste à cadrer le projet, identifier clairement le problème, les objectifs et les attentes des parties prenantes. Ensuite, l'étape Mesurer vise à collecter des données fiables pour évaluer la performance actuelle du processus. Dans la phase Analyser, les causes profondes des écarts ou dysfonctionnements sont étudiées de manière méthodique afin de comprendre les leviers d'action prioritaires. L'étape Innover (parfois appelée Améliorer) consiste à développer et tester des solutions optimisées pour éliminer les causes identifiées. Enfin, la phase Contrôler assure la pérennisation des améliorations grâce à la mise en place de systèmes de suivi et de contrôle robustes. Grâce à son approche disciplinée et à sa rigueur méthodologique, le DMAIC est reconnu comme un outil incontournable pour renforcer la performance opérationnelle, accroître la satisfaction client et favoriser l'excellence organisationnelle.

### 2.1. L'étape D définir :

Dans la phase **Définir** de la méthode **DMAIC**, l'objectif est de structurer le projet en cadrant clairement le problème, les objectifs visés et les attentes des parties prenantes. Cette étape repose sur plusieurs outils fondamentaux. La **charte de projet** permet de formaliser le périmètre, les enjeux, les ressources mobilisées et les échéances. L'analyse **QQOQCP** (Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi) contribue à décrire en détail tous les aspects du problème. Le **SIPOC** (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) aide à représenter le processus dans sa globalité, tandis que l'identification des **CTQ** (Critical To Quality) permet de traduire les exigences des clients en caractéristiques mesurables du produit ou du processus. Un cadrage rigoureux dès cette phase est essentiel pour orienter efficacement les analyses ultérieures et garantir l'atteinte des résultats attendus.

On va définir les problèmes et les objectifs de projet avec l'utilisation des outils suivants :

#### 2.1.1. Charte de Projet :

Tableau 4 Charte du projet	
<b>Nom de projet :</b> Construction d'un groupe scolaire Type D au Hammamet-Tébessa	
<b>Contexte et justification :</b> La commune de Hammamet-Tébessa connaît une croissance démographique rapide, notamment chez les jeunes familles. L'école actuelle est saturée. La construction d'un nouvel établissement scolaire vise à répondre à la demande croissante en matière d'éducation, à améliorer les conditions d'apprentissage, et à respecter les normes environnementales actuelles.	
<b>Objectif de Projet :</b>	
<p>Construire une école primaire de 12 classes avec bibliothèque, cantine et salle polyvalente.</p> <p>Assurer l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.</p> <p>Respecter les normes HQE (Haute Qualité Environnementale).</p> <p>Livraison prévue dans un délai de 06 mois.</p>	
<b>Périmètre du projet :</b>	
<b>Inclus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Études géotechniques et architecturales</li> <li>• Permis de construire</li> <li>• Travaux de gros œuvre et second œuvre</li> <li>• Installation des équipements scolaires</li> </ul>	<b>Exclus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recrutement du personnel enseignant</li> <li>• Aménagement des espaces extérieurs publics (voirie, parkings communaux)</li> </ul>
<b>Livrable principaux :</b>	
<p>Bâtiment scolaire finalisé</p> <p>Plans d'exécution et DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés)</p> <p>Rapport de conformité</p> <p>Réception des travaux</p>	
<b>Budget estimé :</b> 96.085.645,60 DA	
<b>Échéancier prévisionnel :</b>	
<b>Phase :</b>	<b>Durée :</b>
Études et conception	12 mois
Appel d'offres et sélection	3 mois
Travaux	6 mois
<b>Partie prenantes principales :</b> DUC, BET, ETP	

La charte de projet est un document fondamental qui officialise le lancement d'un projet. Elle sert à cadrer le projet dès le départ en définissant les éléments essentiels qui guideront l'équipe tout au long de son déroulement.

### 2.1.2. SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers):

Tableau 5 SIPOC

<b>Suppliers (Fournisseurs)</b>	<b>Inputs (Entrées)</b>	<b>Process (Processus)</b>	<b>Outputs (Sorties)</b>	<b>Customers (Clients)</b>
Bureau d'études	Plans, permis de construire	1. Conception et obtention des autorisations	Dossier de permis validé	DUC
CTC	Études techniques (sol, structure, thermique...)	2. Préparation du terrain et fondations	Terrain prêt, fondations coulées	Bureau d'études
Fournisseurs de matériaux	Béton, acier, briques, etc.	3. Gros œuvre : élévation des murs, toiture	Bâtiment hors d'eau/hors d'air	ETP
ETP	Plans techniques, matériaux spécifiques	4. Second œuvre : électricité, plomberie, isolation, cloisons	Installations techniques complètes	DUC
ETP	Peintures, carrelage, équipements	5. Finitions : sols, murs, équipements sanitaires, cuisine, etc.	Bâtiment prêt à livrer	DUC
DUC	Normes, planning d'inspection	6. Réception, contrôle de conformité et remise des clés	Rapport de conformité, remise officielle des clés	Académie

Le SIPOC est un outil de cartographie des processus qui permet de visualiser de manière globale toutes les étapes clés d'un projet, de ses fournisseurs jusqu'à ses clients. Dans le cadre d'un projet de construction, il offre une vision synthétique des flux d'informations, de matériaux et d'activités, tout en identifiant les parties prenantes à chaque étape.

- Suppliers (Fournisseurs) Les acteurs qui fournissent les ressources (internes ou externes).
- Inputs (Entrées) Les éléments fournis par les fournisseurs et nécessaires au processus (matériaux, données, plans...).
- Process (Processus) Les étapes clés du processus, décrites à un niveau macro (5 à 7 étapes suffisent).
- Outputs (Sorties) Les produits, résultats ou livrables générés par le processus.
- Customers (Clients) Les destinataires des sorties, internes (autres départements) ou externes (clients finaux).

### 2.1.3. Diagramme CTQ (Critical to Quality):

L'outil CTQ (pour *Critical To Quality*) est un concept clé dans les démarches de qualité, notamment dans les méthodologies Six Sigma et Lean Six Sigma. Il s'agit d'un outil de traduction des besoins du client en exigences mesurables pour un produit ou un service. Une CTQ est donc un critère ou caractéristique essentiel pour garantir que le produit ou service répond aux attentes du client. Ces critères sont identifiés à partir de la voix du client (*Voice of the Customer - VOC*) et sont traduits en spécifications techniques mesurables.

Tableau 6 : CTQ

Besoin client	Exigence	Caractéristique mesurable	Spécification / critère
Une école sécurisée	Résistance aux risques naturels et incendies	Conformité aux normes de construction scolaire	Respect des normes incendie

Confort thermique pour les élèves	Température agréable dans les salles	Température intérieure moyenne	20–24 °C dans les salles de classe toute l'année
Accessibilité	Accès facile aux PMR	Présence d'équipements adaptés	Rampes d'accès, sanitaires PMR
Environnement calme pour étudier	Isolation acoustique	Niveau sonore intérieur	≤ 35 dB dans les classes pendant les cours
Sécurité des accès	Contrôle des entrées/sorties	Présence de dispositifs de sécurité	Portail sécurisé, vidéosurveillance, badge d'entrée

#### 2.1.4. Outil QQQQCP :

Le QQQQCP est un outil très efficace, largement utilisé dans les processus de résolution de problèmes et de prise de décision. Il fournit un cadre complet pour l'analyse de questions complexes et l'identification de solutions potentielles. L'acronyme QQQQCP signifie Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, et Pourquoi.

Cette méthode permet d'analyser les problèmes d'une activité sous toutes ses dimensions. Il devient ainsi plus facile de décrire la situation en adoptant une attitude interrogative systématique.

Tableau 7: Tableau QQQQCP

Quoi ?	Retard d'avancement de travaux par rapport au délai de réalisation	Problèmes de paiement	Retard dans le visa de marché	Découverte un réseau de gaz de ville
Qui ?	L'administration (maitre d'ouvrage : DEP-DUC)	Faute de décision du ministère + retard pris durant	DUC	L'ETP

		la réfaction du marché public		
Où ?	Phase de réalisation	Administration (trésorier)	Administration (trésorier)	Terrain de projet
Quand ?	Juste après le démarrage des travaux	Après l'ouverture des plis de projet et l'engagement d'entreprise	Au cours de réalisation	La phase de fondations
Comment ?	Le changement de maître d'ouvrage (la réfaction du marché)	Le ministère a pris la décision de désistement du projet de DEP	Procédures administratives ralenties	Pendant le fouillage
Pourquoi ?	La décision du ministère de l'éducation	Décision du ministère	Les décisions arbitraires	Mauvais choix de terrain

- **Synthèse des Problèmes Identifiés :**

Les principaux problèmes identifiés dans le projet de construction du groupe scolaire à Hammamet-Tébessa sont :

1. Découverte d'un réseau de gaz de ville

- Définition : Présence non anticipée d'un réseau de gaz sur le site de construction.
- Impact : Modification des plans, arrêt temporaire des travaux, coordination avec les services concernés.

2. Changement de Maître d'Ouvrage

- Définition : Désistement du DEP sur décision ministérielle.
- Impact : Rupture dans la gestion du projet, nécessité de réattribuer les responsabilités, perte de temps.

3. Procédures Administratives Ralenties

- Définition : Délais excessifs dans la validation des documents (visa de marché, permis, etc.).

- Impact : Décalage du planning, impossibilité de lancer certaines phases à temps.
  4. Absence de Coordination entre les Parties Prenantes
- Définition : Mauvaise communication ou synchronisation entre les entités (DEP, DUC, ministère, entreprises, trésor).
- Impact : Dédoublage d'efforts, erreurs, retards cumulés.
  5. Blocage de Paiement
- Définition : Difficulté d'engagement et de libération des fonds pour les entreprises.
- Impact : Ralentissement ou arrêt du chantier, insatisfaction des fournisseurs.
  6. Retard dès le Démarrage des Travaux
- Définition : Problèmes techniques, financiers et administratifs empêchant le bon lancement.
- Impact : Menace sur le délai de 6 mois prévu pour la livraison.

## **2.2. L'étape (M) mesurer :**

La phase Mesurer dans la méthode DMAIC consiste à évaluer de manière précise la performance actuelle du processus concerné. Elle vise à recueillir des données fiables et pertinentes afin de mieux comprendre l'ampleur du problème défini et d'établir une base objective pour l'analyse future. Cette étape permet d'identifier les principales caractéristiques du processus, de quantifier les écarts existants et d'assurer que l'ensemble des mesures prises soient représentatives de la réalité. En obtenant une vision claire et chiffrée de la situation initiale, l'organisation peut ainsi s'appuyer sur des faits concrets pour orienter ses actions d'amélioration et garantir l'efficacité de la démarche.

On va mesurer les problèmes et les objectifs de projet avec l'utilisation des outils suivants :

### **2.2.1. La matrice cause-effet :**

La matrice cause-effet, également connue sous le nom de matrice de priorisation ou matrice d'analyse des causes, est un outil utilisé principalement dans la gestion de la qualité, la résolution de problèmes ou la gestion de projet. Elle sert à identifier, organiser et évaluer les différentes causes possibles d'un problème afin de déterminer celles qui ont le plus d'impact sur l'effet observé.

Problème global : Blocage ou retards graves du projet

- Sous-problèmes (effets) :
  - Blocage des paiements (pondération ×3)
  - Retard d'exécution du chantier (×2)
  - Conflits avec les parties prenantes (maîtrise d'ouvrage, entreprises) (×1)
- Nouvelles causes identifiées :
  - Changement de maître d'ouvrage par le ministère
  - Problème de visa du marché public (marché non validé)
  - Découverte inattendue d'un réseau de gaz de ville sur le site
  - Procédures administratives ralenties (liées au changement de structure)
  - Absence de coordination entre ministère et acteurs locaux
  - Blocage juridique ou administratif du contrat

Tableau 8: Tableau de la matrice cause-effet

Causes	Blocage des paiements	Retard d'exécution du chantier	Conflits avec parties prenantes	Score pondéré
Changement de maître d'ouvrage par le ministère	3	2	2	15
Découverte d'un réseau de gaz de ville	3	2	2	15
Problème de visa du marché public	1	3	2	11
Procédures administratives ralenties	2	2	1	11
Absence de coordination entre ministère et acteurs locaux	3	2	3	16
Blocage juridique ou administratif du contrat	3	2	2	15

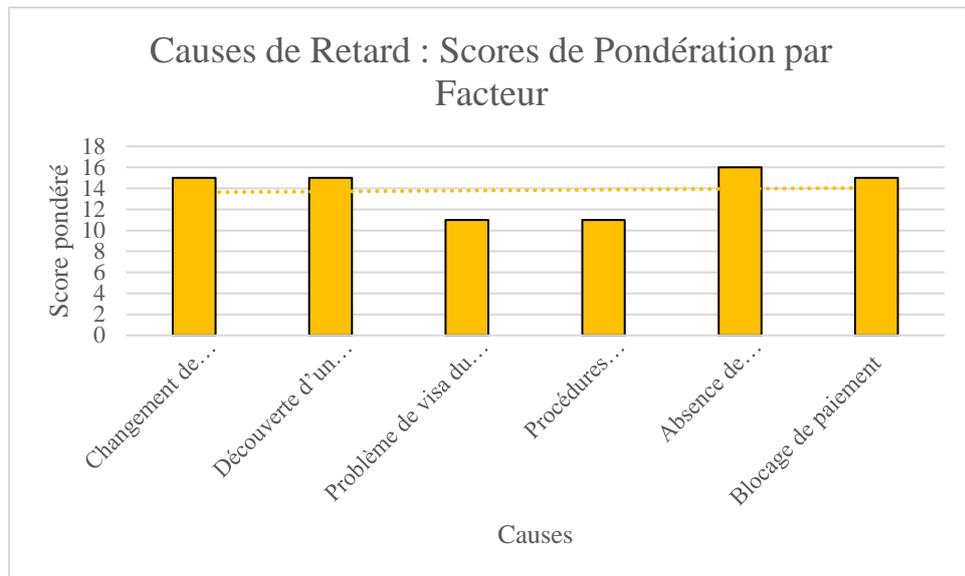


Figure 17 Diagram de la matrice cause-effet

Les données suggèrent que l'absence de coordination constitue un facteur critique, impliquant un besoin immédiat d'optimisation des processus de communication et de collaboration interinstitutionnelle. Les scores élevés associés au changement de maître d'ouvrage, aux délais de visa et aux blocages de paiement indiquent des vulnérabilités structurelles dans la gestion administrative et financière, nécessitant des interventions ciblées. Par ailleurs, la découverte imprévue d'un réseau de gaz souligne l'importance d'intégrer des évaluations préalables plus robustes dans les phases de planification pour atténuer les risques opérationnels.

### 2.2.2. Diagramme Ishikawa :

Le diagramme des causes et des effets, également appelé diagramme d'Ishikawa (du nom de son inventeur japonais) ou diagramme en arêtes de poisson, est une représentation graphique simple des relations entre un résultat "l'effet" et les causes souvent multiples qui en sont responsables. Le diagramme est utilisé pour identifier la cause première d'un problème et pour aider à trouver des solutions potentielles (Blondel, 2006).

Un des outils d'analyse parmi les plus utilisés est le diagramme en arête de poisson (diagramme d'Ishikawa). On identifie cinq causes fondamentales de variabilité :

- Main-d'œuvre directe ou indirecte du processus.

- Moyens mis en œuvre (machine, outillage).
- Méthodes retenues pour la conduite du processus.
- Matières utilisées.
- Milieu dans lequel le processus évolue.
- Mesures de contrôle.

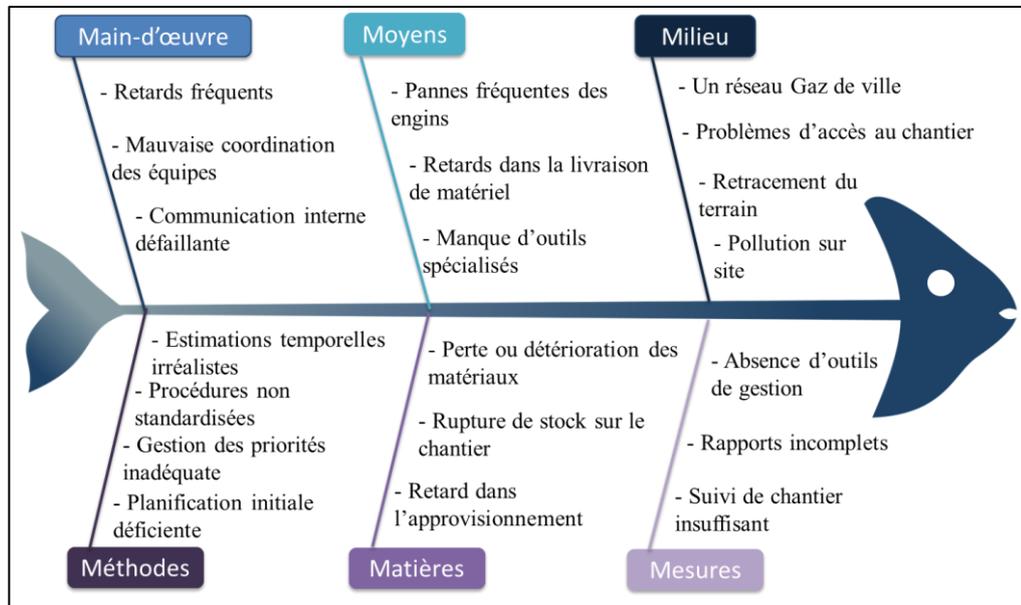


Figure 18 Diagram Ishikawa- cause des retards d'exécution des travaux du chantier

Ces éléments clés (Main-d'œuvre, Méthodes, Moyens, Matières, Mesures, Milieu) permettent d'identifier de manière claire les causes principales et secondaires, facilitant ainsi la résolution de problèmes ou la planification en offrant une vue d'ensemble. Et c'est ce que remarque à travers ce schéma, qui classe et clarifie les causes de manière appropriée, et permet ainsi de compléter les autres moyens.

### 2.2.3. Maîtrise Statistique des Processus (MSP) :

Est une méthode utilisée pour analyser et améliorer la stabilité et la performance des processus. Elle repose sur des outils statistiques pour identifier les variations anormales et déterminer les causes racines des dysfonctionnements.

Dans cette phase, l'objectif est de quantifier les problèmes et d'évaluer leur impact sur le processus de projet. Le tableau suivant illustre cette démarche à travers une analyse pondérée des causes de retard dans un projet.

Tableau 9: Tableau MSP

Cause	Score	Pondération	Score pondéré
Changement des maîtres d'ouvrage	2	1	2
Problème de visa du marché public	2	1	2
Découverte d'un réseau de gaz de ville	10	1	10
Procédures administratives ralenties	2	2	4
Absence de coordination entre les parties prenantes	5	2	10
Blocage de paiement	2	2	4

Tableau 10: Tableau MSP

Somme scores pondérés	32
Nombre des causes	6
MPS	5.333333333
Impact maximal	89%
Impact minimal	23%

• Causes identifiées :

Changement des maîtres d'ouvrage (Score 2 ; Pondération 1)

Problème de visa du marché public (Score 2 ; Pondération 1)

Découverte d'un réseau de gaz de ville (Score 10 ; Pondération 1)

Procédures administratives ralenties (Score 2 ; Pondération 2)

Absence de coordination entre les parties prenantes (Score 5 ; Pondération 2)

Blocage de paiement (Score 2 ; Pondération 2)

• Scores pondérés :

- Calculés pour chaque cause, par exemple :

Découverte d'un réseau de gaz de ville :  $10 \times 1 = 10$

Absence de coordination :  $5 \times 2 = 10$

- Indicateurs clés :
  - o Somme des scores pondérés :  $G1=2+2+10+4+10+4=32$
  - o Nombre de causes : 6
  - o MPS (Maîtrise du Processus Statistique) :  $G3=3/26\approx 5.33$
  - o Impact maximal :  $G4=5.33/6\approx 0.89$
  - o Impact minimal :  $G5=6/26\approx 0.23$

- Causes majeures :

La "Découverte d'un réseau de gaz de ville" et l'"Absence de coordination" ont les scores pondérés les plus élevés (10 chacun), indiquant un impact significatif sur le processus.

➤ **MPS :**

Une valeur de 5.33 suggère une variabilité modérée dans le processus, mais des actions correctives sont nécessaires pour les causes à haut score.

. Comparaison des impacts :

L'impact maximal (0.89) est bien supérieur à l'impact minimal (0.23), soulignant l'importance de traiter les causes critiques.

Cette analyse MSP permet de cibler les efforts sur les causes les plus perturbatrices pour améliorer la performance globale du processus.

➤ **Synthèse de l'étape Mesurer :**

L'étape Mesurer a permis d'évaluer objectivement la performance actuelle du projet en identifiant les problèmes majeurs à travers la matrice cause-effet. Elle a mis en évidence les impacts concrets des différents dysfonctionnements : retards, blocages financiers, conflits organisationnels. En analysant les causes pondérées, elle a permis de prioriser les enjeux comme le changement de maître d'ouvrage, la découverte du réseau de gaz et le manque de coordination. Cette phase fournit une base factuelle solide pour orienter l'analyse et les solutions futures.

**2.3. L'étape (A) analyser :**

L'étape Analyser de la méthode DMAIC consiste à examiner en profondeur les données recueillies afin de comprendre les véritables causes des problèmes identifiés. Cette phase permet de transformer les constats de la phase de mesure en éléments d'explication concrets. L'objectif est de ne pas se limiter aux symptômes mais de remonter aux causes fondamentales, ce qui est essentiel pour garantir l'efficacité des actions correctives. Pour

cela, différents outils peuvent être utilisés, notamment des techniques statistiques, des analyses de processus ou des outils visuels. J'ai choisi de travailler avec le diagramme de Pareto, qui me permettra de classer les causes par ordre d'importance et d'identifier les facteurs les plus influents sur la performance du processus. Ce type d'analyse aide à cibler les efforts d'amélioration sur les causes principales, en maximisant les résultats avec un effort optimal. L'étape "Analyser" est donc une phase stratégique pour orienter le projet vers des solutions pertinentes et durables.

### 2.3.1. Diagramme de Pareto :

Le diagramme de Pareto est un outil d'analyse visuelle utilisé pour identifier les causes les plus significatives d'un problème. Il repose sur le principe de Pareto, aussi appelé règle des 80/20, qui stipule que 80 % des effets proviennent de 20 % des causes. En d'autres termes, une minorité de causes génèrent la majorité des conséquences. Le diagramme se présente sous forme d'un graphique en barres, classant les causes de la plus fréquente à la moins fréquente, accompagné d'une courbe cumulative. Cet outil aide à prioriser les actions correctives en se concentrant sur les causes ayant le plus d'impact, ce qui permet de résoudre les problèmes de manière plus efficace et ciblée.

Application sur le projet, Analyse des causes :

Tableau 11: Tableau PARETO

Problèmes	Impact	Pourcentage (%)	Pourcentage Cumulé (%)
Changement maître d'ouvrage	9	56.25	56.25
Découverte réseau gaz	3	18.75	75.00
Procédures ralenties	1	6.25	81.25
Blocage de paiement	1	6.25	87.50
Absence de coordination	1	6.25	93.75

Visa marché public	1	6.25	100.00
--------------------	---	------	--------

L'analyse du diagramme de Pareto appliqué à ce projet met en évidence une distribution inégale des causes responsables des retards. Le graphique montre que deux causes principales se détachent nettement du reste :

- Le changement de maître d'ouvrage représente 56,25 % des problèmes recensés,
- Suivi de la découverte d'un réseau de gaz, avec 18,75 %.

Ensemble, ces deux facteurs totalisent 75 % de l'impact cumulé, ce qui illustre parfaitement le principe de Pareto, selon lequel une minorité de causes (en l'occurrence, 2 sur 6) génère la majorité des effets négatifs. Cela signifie que si l'on concentre les efforts d'amélioration sur ces deux points critiques, on peut potentiellement résoudre une large part des problèmes du projet.

Les autres causes (procédures ralenties, blocage de paiement, absence de coordination, visa marché public) sont statistiquement marginales, avec chacune un impact de 6,25 %. Bien qu'elles ne soient pas à négliger, elles ne représentent pas une priorité immédiate si l'objectif est d'obtenir des résultats rapides et significatifs.

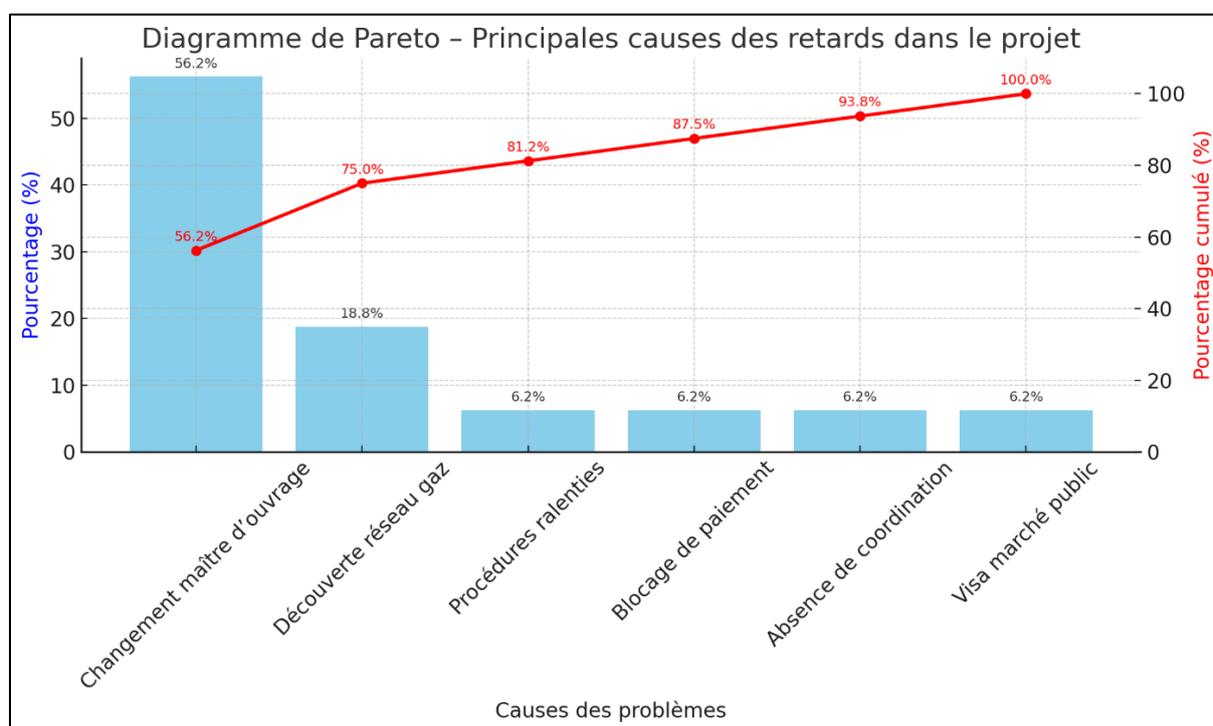


Tableau 12: Diagramme de PARETO

Le diagramme de Pareto qui illustre explicitement que le changement de maître d'ouvrage et la découverte du réseau de gaz sont les deux causes principales des retards, représentant à elles seules 75 % des impacts. Cela confirme la nécessité de concentrer les efforts d'amélioration sur ces deux facteurs pour un résultat optimal.

➤ **Synthèse de l'étape Analyser**

Grâce à l'utilisation du diagramme de Pareto, l'étape Analyser a permis d'identifier clairement les principales causes affectant le bon déroulement du projet. Cette approche a mis en lumière les sources de perturbation majeures, permettant ainsi de prioriser les actions correctives à mettre en place. L'analyse structurée des données garantit une meilleure compréhension du problème et oriente le projet vers des solutions ciblées et efficaces.

#### **2.4. L'étape (I) Innover (Améliorer) :**

L'étape Innover (souvent appelée aussi Améliorer) est la quatrième phase de la méthode DMAIC. Elle intervient après l'identification et l'analyse des causes profondes des problèmes. L'objectif principal de cette phase est de concevoir, tester et mettre en œuvre des solutions concrètes qui permettent de corriger les causes prioritaires identifiées lors de l'étape précédente. Il ne s'agit pas simplement de corriger les symptômes, mais de modifier durablement le processus pour éliminer les sources d'inefficacité ou de dysfonctionnement.

Cette phase repose sur la créativité (d'où le terme "Innover") mais aussi sur la rigueur : les idées doivent être évaluées selon leur faisabilité, leur coût, leur impact, et leur acceptabilité par les parties prenantes. Les solutions retenues sont ensuite testées à petite échelle pour valider leur efficacité, avant un déploiement à plus grande échelle. Il est également important de mesurer l'effet des améliorations par rapport aux indicateurs définis précédemment, afin de s'assurer que les résultats sont réels et durables.

En résumé, l'étape Innover/Améliorer est celle où l'on passe à l'action, avec des solutions concrètes qui transforment les problèmes analysés en opportunités de progrès.

##### **2.4.1. La matrice de Pugh :**

La matrice de Pugh, également appelée matrice de décision multicritère, est un outil d'aide à la décision utilisé pour comparer plusieurs solutions ou alternatives en fonction de critères prédéfinis. Elle permet d'évaluer objectivement les options disponibles et d'identifier la meilleure solution selon les objectifs du projet.

Avant d'utiliser la matrice de Pugh, il est important de proposer des solutions pour chaque cause ou problème identifié.

- Changement de maître d'ouvrage (56,25 %), Solutions possibles :
  - Mettre en place un protocole de transfert formalisé entre anciens et nouveaux maîtres d'ouvrage (MOA)
  - Nommer un référent projet côté MOA qui reste constant même en cas de changement
  - Créer un livrable de continuité de projet
  - Former les nouveaux MOA avec une session d'intégration rapide au projet
- Découverte de réseaux de gaz (18,75 %), Solutions possibles :
  - Réalisations d'études de sol et détection préventive (Géoréférencement, détection électromagnétique)
    - Collaboration en amont avec les gestionnaires de réseaux
    - Utilisation d'une base de données cartographique à jour
- Procédures ralenties (6,25 %), Solutions possibles :
  - Automatisation des circuits de validation (workflow numérique avec alertes)
  - Standardisation des documents et formulaires
  - Fixer des délais cibles pour chaque étape du processus administratif
- Blocage de paiement (6,25), Solutions possibles :
  - Mettre en place un système de pré-validation des factures
  - Digitaliser le processus de paiement avec suivi des étapes
  - Créer une cellule de résolution rapide des blocages financiers
- Absence de coordination (6,25 %), Solutions possibles :
  - Mise en place de réunions de coordination hebdomadaires ou mensuelles
  - Nommer un chef de projet transversal (PMO)
  - Utiliser un outil collaboratif de gestion de tâches et de calendrier partagé (ex : MS Project)
- Visa marché public (6,25), Solutions possibles :
  - Anticiper les étapes de validation juridique dès la phase de planification
  - Créer un guide des étapes du marché public pour les équipes
  - Mettre en place une interface directe avec le service juridique pour raccourcir les délais

Tableau 13: Tableau de la matrice de PUGH

Cause de problème	Solution	Reference	Score	Total	Meilleure Option
Changement maître d'ouvrage	Solution A	0	1	2	Solution A ou C
	Solution B		0		
	Solution C		1		
	Solution D		-		
Découverte réseau gaz	Solution A	0	0	2	Solution B ou C
	Solution B		1		
	Solution C		1		
Procédures ralenties	Solution A	0	0	1	Solution B
	Solution B		1		
	Solution C		0		
Blocage de paiement	Solution A	0	-	1	Solution C
	Solution B		0		
	Solution C		1		
Absence de coordination	Solution A	0	1	2	Solution A ou C
	Solution B		0		
	Solution C		1		
Visa marché public	Solution A	0	1	1	Solution A
	Solution B		-		
	Solution C		0		

Les résultats mettent en évidence une variabilité dans l'efficacité des solutions selon les causes identifiées. Les solutions A et C apparaissent comme des options polyvalentes pour des problèmes systémiques comme le changement de maître d'ouvrage et l'absence de coordination, suggérant leur potentiel à adresser des enjeux de gouvernance. La prédominance des solutions B et C pour la découverte du réseau de gaz indique une meilleure adaptabilité à des imprévus techniques. Toutefois, les scores faibles pour les procédures ralenties et le blocage de paiement (1) soulignent une efficacité limitée des solutions proposées.

➤ **Synthèse de l'étape Innover (Améliorer) :**

Cette phase représente le cœur de l'action. Grâce à des outils comme la matrice de Pugh, plusieurs solutions ont été générées, évaluées et testées pour répondre aux causes prioritaires identifiées. Par exemple, un protocole de transfert formalisé a été instauré pour

limiter les impacts d'un changement de maître d'ouvrage, et des études de détection préventives ont été proposées pour éviter les surprises comme les réseaux de gaz. Cette étape a transformé les problèmes analysés en véritables opportunités d'amélioration durable du processus de projet

## 2.5. L'étape (C) Contrôler :

L'étape Contrôler de la méthode DMAIC a pour objectif de pérenniser les améliorations mises en œuvre en s'assurant que les nouvelles solutions apportées sont efficacement intégrées dans le fonctionnement quotidien du processus. Elle consiste à mettre en place des indicateurs de performance, des plans de contrôle opérationnels, ainsi que des procédures standardisées permettant de surveiller la stabilité du processus, d'anticiper les dérives et de garantir que les résultats obtenus soient maintenus durablement dans le temps. Cette phase inclut également la formation des équipes, l'ajustement des outils de pilotage, et parfois le transfert des bonnes pratiques à d'autres services ou projets similaires.

### 2.5.1. Tableau de Contrôle CTT (Check-list de Tâches de Travail) :

L'outil CTT (Check-list de Tâches de Travail) est utilisé dans l'étape Contrôler pour assurer le suivi régulier, structuré et standardisé des tâches critiques, afin de garantir la pérennité des améliorations et maintenir le processus sous contrôle.

Tableau 14 Tableau CTT

Problème	Impact	Pourcentage cumule	Meilleure solution	Action de contrôle (CTT)
Changement maître d'ouvrage	9(56,25%)	56,25%	Solution A ou C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier les avenants contractuels.</li> <li>- Contrôler l'impact sur le planning et le budget.</li> <li>- Valider la conformité des nouveaux documents administratifs.</li> </ul>
Découverte réseau gaz	3(18,75%)	75,00%	Solution B ou C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier la conformité des plans modifiés.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôles sur chantier pour la sécurité.</li> <li>- Validation finale des installations.</li> </ul>
Procédures ralenties	1(6,25%)	81,25%	Solution B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier l'efficacité des processus administratifs simplifiés.</li> <li>- Contrôler la documentation administrative.</li> <li>- Suivi des délais administratifs.</li> </ul>
Blocage de paiement	1(6,25%)	87,50%	Solution C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier la conformité des nouveaux financements ou avenants.</li> <li>- Contrôler la régularité des flux financiers.</li> <li>- Validation finale des documents financiers.</li> </ul>
Absence de coordination	1(6,25%)	93,75%	Solution A ou C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier la mise en place de processus collaboratifs.</li> <li>- Contrôler l'efficacité de la coordination sur chantier.</li> <li>- Validation finale de la collaboration.</li> </ul>
Visa marché public	1(6,25%)	100,00%	Solution A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier la complétude des documents administratifs et techniques.</li> <li>- Contrôler la conformité aux exigences réglementaires.</li> <li>- Validation finale pour l'approbation.</li> </ul>

Étapes pour finaliser Mettre en œuvre les actions de contrôle (CTT) :  
Pour chaque problème, suivre les actions listées dans la colonne "Actions de contrôle (CTT)". Par exemple : Pour un changement de maître d'ouvrage, demander au contrôleur technique de vérifier les nouveaux contrats (avenants) et d'évaluer leur impact sur le planning et le budget. Pour Découverte réseau gaz, assure que les plans modifiés respectent les normes de sécurité (ex. : distance des réseaux) et que les travaux sur site sont conformes. Produire les rapports nécessaires : RICT (rapport

initial), CRCT (comptes rendus sur chantier) et RFCT (rapport final) pour valider chaque étape.

Prioriser les problèmes majeurs :

Concentration sur les deux problèmes les plus impactants (80 % de l'impact total selon le Pareto) :

Changement maître d'ouvrage (56,25%) : Assurer que les solutions A ou C sont validées rapidement.

Découverte réseau gaz (18,75 %) : Prioriser la sécurité avec des contrôles rigoureux sur site.

Valider et clore :

Une fois les contrôles effectués et les rapports CTT (RICT, CRCT, RFCT) produits, organise une réunion avec les parties prenantes pour valider les résultats.

Recommandations finales Vérification sécurité : pour la découverte d'un réseau gaz, insister sur les normes de sécurité (ex. : protection contre les fuites ou explosions) via des contrôles fréquents. Communication : utilise des outils collaboratifs comme MS Project pour éviter les problèmes d'absence de coordination.

Documentation : assurer que tous les rapports CTT et documents administratifs (ex. : pour le visa marché public) sont complets et conformes.

#### ➤ **Synthèse de l'étape Contrôler :**

L'étape Contrôler a assuré la durabilité des améliorations grâce à la mise en œuvre d'outils comme le Tableau de Contrôle CTT et des audits réguliers. Des procédures de vérification, de validation et de suivi ont été standardisées pour chaque problème critique. Par exemple, les avenants contractuels sont désormais contrôlés systématiquement, et les plans modifiés validés sur site. Cette phase garantit que les résultats obtenus sont maintenus dans le temps, tout en structurant les retours d'expérience pour les projets futurs.

## 2. Simulation du Projet Après Application de DMAIC :

### 2.6. Scénario Pré-DMAIC :

- Délai initial : 6 mois
- Problèmes critiques.
- Retard administratif (3 semaines)
- Découverte réseau gaz (2 semaines d'arrêt)
- Blocage paiement (1 mois)
- Projection sans correction :
- Délai réel : 9 mois (+50%)
- Surcoût estimé : 25%

### 2.7. Scénario Post-DMAIC:

Tableau 15: Tableau simulé

Phase	Action Clé	Impact Mesuré
Définir	Charte projet clarifiée	-30%ambiguïtés responsabilités
Mesurer	Tableau de MSP mis en place	Suivi temps réel des délais
Analyser	Diagramme Pareto appliqué	80% des problèmes traités en priorité
Innover	Protocole transfert MOA implémenté	-70% retards administratifs
Contrôler	Audits qualité bimensuels	100% conformité normes

### 2.8. Résultats Simulés

- Délai final : 6,5 mois (+8% seulement)
- Coût total : 98,2M DA (+2,2% vs budget)
- Satisfaction client : 4,5/5

➤ L'application méthodique de DMAIC a permis :

1. De réduire l'impact des aléas administratifs
2. D'anticiper les risques techniques
3. De maintenir la qualité malgré les contraintes.

## **Conclusion :**

L'application de la méthode DMAIC dans la réalisation du groupe scolaire type D à Hammamet, Tébessa, a permis d'identifier, d'analyser et de résoudre les principaux problèmes rencontrés au cours du projet. Grâce à une démarche structurée en cinq étapes (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler), des solutions concrètes ont été proposées pour chaque difficulté majeure, notamment le changement de maître d'ouvrage et la découverte imprévue d'un réseau de gaz. L'utilisation d'outils tels que le diagramme de Pareto, la matrice de Pugh et le tableau de contrôle CTT a facilité la priorisation des actions à entreprendre ainsi que la pérennisation des améliorations apportées. Cette approche méthodique a démontré son efficacité en optimisant la gestion du projet, en réduisant les retards et en améliorant la qualité globale des travaux.

## **Conclusion générale :**

L'étude a porté sur l'application de la méthode DMAIC dans la gestion des projets de construction, en s'appuyant sur le cas concret de la réalisation d'un groupe scolaire type D à Hammamet, dans la wilaya de Tébessa. À travers une analyse approfondie, elle a mis en lumière les principaux défis auxquels sont confrontées les entreprises de construction, tels que les retards administratifs, les problèmes de coordination et les imprévus techniques. L'approche DMAIC a permis de structurer efficacement la résolution de ces problématiques, en apportant des solutions adaptées et durables.

Les résultats obtenus valident l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de la méthode DMAIC contribue significativement à améliorer l'efficacité, à réduire les coûts et à optimiser les délais dans les projets de construction. Associée à des outils tels que le diagramme d'Ishikawa et la matrice de Pugh, cette méthode offre un cadre rigoureux pour l'amélioration continue et la gestion proactive des risques.

En définitive, cette analyse met en évidence l'importance d'adopter des démarches méthodiques comme DMAIC pour faire face à la complexité croissante des projets de construction. Elle ouvre également la voie à de futures recherches, notamment sur l'intégration des technologies numériques et des pratiques durables dans la gestion de projet.

## Références :

1. Mangnan, E.L., Guide Pratique de la Gestion de Projets. 2024.
2. Ahmim, A. and M. Ait Aider, L'application de la démarche lean management au sein de l'entreprise Novo Nordisk®. 2023, Université Mouloud Mammeri.
3. OUADAH Halima, N.B., La lecture architecturale de l'extension d'établissement Scolaire « Le cas des école primaires ». L'issue, 08/2016. 1(1) : p. 15.
4. BENACHENHOU, K. and M. ALLAL, MANAGEMENT DE PROJET.
5. Safety Culture, <https://safetyculture.com/fr/themes/gestion-des-projets-de-construction/>. 2024.
6. enseignement, [http://enseignement.be/download.php?do\\_id=11287](http://enseignement.be/download.php?do_id=11287). 2015. 1(1) : p. 223.
7. ISLI, M. A. (2005). "La création d'entreprises en Algérie." les cahiers du CREAD (73) : 51-70.
8. Mangnan, E. L. (2024). Guide Pratique de la Gestion de Projets.
9. Ahmim, A. and M. Ait Aider (2023). L'application de la démarche lean management au sein de l'entreprise Novo Nordisk®, Université Mouloud Mammeri.
11. Prashar, A. (2014). "Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality." International Journal of Productivity and Performance Management 63(1): 103-126.
12. Proffitt Jr, W. T. (2003). "Gouvernance des entreprises : la construction d'un champ social par la loi américaine." Revue Finance ContrÃ´le StratÃ©gie 6(4): 133-154.
13. Grine, A. and Z. Mestiri, Amélioration de performance d'un processus de production par la démarche DMAIC. 2017.
14. Aliouche, M.H. and S. Chouguiat, Management par les processus: l'application de la méthode DMAIC sur les défaillances de maitrise d'ouvrage exemple du CEM Bir El Djadida. 2021.
15. OUADAH Halima, N.B., La lecture architecturale de l'extension d'établissement Scolaire « Le cas des école primaires ». L'issue, 08/2016. 1(1) : p. 15.

