

République Algérienne Démocratique et Populaire

***Ministère de l'Enseignement supérieur et de
la recherche scientifique***

Université Mohamed Boudiaf – M'sila

Institut de gestion des technologies urbaines

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la ville

Département : Management des projets de construction



Mémoire de licence professionnelle

Spécialité : Management des projets de construction

**Sujet du PFE : l'impact de la précision des études techniques
sur la planification des délais et des coûts dans les projets de
construction**

**(Étude de cas : réalisation d'une école primaire de type 02 à Ouanougha –
M'sila)**

Présenté par : Sahnoune Nour El Houda

Sous la direction de : Dr Bouhlal Mourad

Devant le jury d'examen :

Année universitaire 2025/2026



Dédicace

**Louange à Dieu qui n'a jamais laissé mon effort se perdre
qui n'a jamais déçu mon espoir ni diminué mon travail.
Alors louange à Lui jusqu'à ce qu'Il soit satisfait et au-delà de toute satisfaction.**

Cela dit...

**Louange à Dieu par amour, par reconnaissance et par gratitude pour le début comme
pour l'aboutissement.**

**Me voici aujourd'hui couronnant les derniers instants d'un chemin
qui portait en lui bien des épreuves.**

**Malgré cela mes pas ont avancé avec patience et ambition
avec une détermination inébranlable un espoir constant
et une foi sincère en Dieu.**

Je dédie avec fierté et reconnaissance l'aboutissement de ce travail...

À moi-même

**à celle qui a su patienter résister et ne jamais abandonner
malgré les difficultés et qui a ainsi mérité d'atteindre ce but.**

**À celle qui m'a portée avec peine sur peine
et qui continue de me porter par son amour sa tendresse et ses prières
à celle dont les invocations ont été le secret de ma réussite...
ma chère mère.**

**À celui qui a été mon soutien et ma force,
qui m'a appris la persévérance et la confiance face à la vie
à celui dont la présence est un refuge irremplaçable...
mon cher père.**

**À mes chères sœurs Maram et Sena
et à mes frères Aymen et Oussama
vous avez toujours été mon appui et mon refuge
avec vous ma force grandit et ma fierté s'accomplit.**

**À mes honorables enseignants
qui ont éclairé notre chemin vers le savoir
et qui ont eu après Dieu le mérite de mon arrivée à ce stade.
Ce travail n'est que le reflet de votre générosité
un hommage sincère à votre soutien
et une humble offrande à Celui
qui par Sa miséricorde embellit chaque fin.**





Remerciements

Louange à Dieu le Seigneur des mondes

Il m'est agréable de commencer par remercier Dieu le Très-Haut pour Ses innombrables bienfaits ainsi que pour la force, la patience et le courage qu'Il m'a accordés afin de mener à bien ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma profonde et sincère gratitude à mon encadrant Monsieur *Mourad Bouhla*, qui a été le principal soutien tout au long de ce travail et qui n'a pas ménagé ses efforts pour me guider et me conseiller. Il a été un exemple d'enseignant dévoué et motivant. Je remercie également Madame *Salima Saouchi*, responsable de l'atelier pour son soutien, son accompagnement et ses remarques constructives.

J'adresse également mes sincères remerciements à Monsieur *Bouaouira Saïdi*, qui a facilité mon travail et m'a apporté une aide précieuse et un soutien important durant la réalisation de ce mémoire, ainsi qu'à Monsieur *Mohamed Salem* pour son aide et son soutien dans le travail de terrain.

Je tiens à exprimer ma gratitude à la *Direction de l'Équipement Public de la wilaya de M'sila* pour sa collaboration et pour les informations et facilités mises à ma disposition qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Mes remerciements vont également à *l'ensemble des enseignants* qui m'ont enseigné et guidé tout au long de mon parcours universitaire, et qui ont contribué à ma formation scientifique et académique.

J'adresse aussi mes remerciements aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail ainsi que pour leurs remarques et recommandations précieuses.

Enfin, je remercie toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.



Résumé

En français :

Ce travail a pour objectif d'étudier l'impact de la précision des études techniques sur la maîtrise des délais et des coûts dans les projets de construction, en analysant la relation entre la qualité des données initiales et l'efficacité de la planification temporelle et financière.

La méthodologie adoptée repose sur une approche descriptive et analytique. La partie théorique présente les concepts fondamentaux liés à la gestion des projets de construction, en mettant l'accent sur le rôle des études techniques dans l'élaboration des plannings et l'estimation des coûts. La partie pratique porte sur l'analyse d'un projet réel de réalisation d'une école primaire de type 02 dans la commune d'Ouanougha, à travers l'examen de ses différentes phases et l'identification des problèmes rencontrés lors de l'exécution. Les résultats obtenus montrent que l'insuffisance ou le manque de précision des études techniques, en particulier les études géotechniques, engendre des problèmes imprévus en phase de réalisation, nécessitant des ajustements techniques ayant un impact négatif sur les délais et les coûts du projet. L'étude met également en évidence la possibilité d'optimiser la durée du projet à travers des techniques de compression du planning, dont l'efficacité dépend étroitement de la fiabilité des données initiales. En conclusion, la précision des études techniques apparaît comme un facteur déterminant pour assurer la maîtrise des délais et des coûts, et son amélioration contribue significativement à la réduction des écarts et à l'amélioration de la performance des projets de construction.

Mots-clés :

Études techniques, Délais, Coûts, Projets de construction, Planification, la gestion des projets, Compression de planning, Performance des projets, Commune d'Ouanougha...

الملخص بالعربية:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر دقة الدراسات التقنية على التحكم في الزمن والتكلفة في مشاريع البناء، من خلال تحليل العلاقة بين جودة المعطيات الأولية وفعالية التخطيط الزمني والمالي. اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي، حيث تم في الجانب النظري عرض المفاهيم الأساسية المرتبطة بإدارة مشاريع البناء، مع التركيز على دور الدراسات التقنية في إعداد الجدولة الزمنية وتقدير التكاليف أما في الجانب التطبيقي فقد تم تحليل مشروع إنجاز مدرسة ابتدائية من نوع 02 ببلدية ونوغة، من خلال تتبع مختلف مراحل وتحديد الإشكالات التي ظهرت أثناء التنفيذ. أظهرت النتائج أن نقص أو عدم دقة الدراسات التقنية، خاصة الدراسات الجيوتقنية، يؤدي إلى ظهور مشاكل غير متوقعة أثناء الإنجاز، مما يفرض إدخال تعديلات تقنية تؤثر سلباً على مدة المشروع وتكلفته. كما تم إبراز إمكانية تحسين الأداء الزمني من خلال اعتماد تقنيات ضغط المشروع، إلا أن فعاليتها تبقى مرتبطة بجودة المعطيات الأولية. تخلص الدراسة إلى أن دقة الدراسات التقنية تمثل عاملاً حاسماً في ضمان التحكم في الزمن والتكلفة، وأن تحسين هذه المرحلة يساهم بشكل مباشر في تقليل الانحرافات وتحسين أداء مشاريع البناء.

الكلمات المفتاحية:

الدراسات التقنية، الأجل، التكاليف، مشاريع البناء، التخطيط، إدارة المشاريع، ضغط المشروع، أداء المشاريع، بلدية ونوغة...

Table des matières

Chapitre : **introduction**

Introduction générale :	I
Problématique :	I
Objectifs de la recherche :	II
La méthodologie adoptée :	II
Outils et sources de recherche :	II
Structure du mémoire :	III

Chapitre I : **Les projets d'équipements éducatifs**

Introduction :	1
1. Le projet	1
1.1 La définition d'un projet :	1
1.2 Les principales caractéristiques d'un projet :	1
1.3 Les composantes d'un projet :	2
1.4 Les trois dimensions du projet :	2
1.5 Les types de projets :	3
1.6 Le cycle de vie du projet :	3
2. Les projets de construction :	4
2.1 Définition :	4
2.2 Classification des projets de construction :	4
2.3 Les intervenants dans les projets de construction :	4
2.4 Documents administratifs et graphiques :	6
3. Le management :	7
3.1 La définition :	7
3.2 Le management de projet :	7
3.3 Le management des projets de construction :	7
3.4 L'objectif principal du management des projets de construction :	8
3.5 Les processus de management de projet :	8
3.6 Méthodes du Management de Projet de Construction :	9
4. L'éducation en Algérie :	9
4.1 Définition :	9
4.2 Histoire éducative en Algérie :	9
4.3 Évolution du système éducatif en Algérie :	11
4.4 Structure du système éducatif en Algérie :	11

4.5 Système public et privé :	11
5. Les établissements éducatifs dans le système éducatif algérien :	12
5.1 Définition :	12
5.2 Les fonctions des établissements éducatifs :	12
5.3 Les types d'établissements éducatifs en Algérie :	13
5.4 Définition de l'école primaire :	13
5.5 Typologie des écoles primaires :	13
5.6 Programmation de l'école primaire :	13
5.7 Cadre législatif et réglementaire.....	14
Conclusion :	14

Chapitre II : L'impact des études techniques sur La planification des délais et des coûts

Introduction :	15
1. Les études techniques dans les projets de construction :	15
1.1 Définition des études techniques :	15
1.2 Le rôle des études techniques :	15
1.3 Types d'études techniques dans un projet de construction :	16
1.4 Les phases d'une étude technique dans un projet de construction :	17
1.5 Les objectifs des études techniques :	17
1.6 L'importance des études techniques :	17
1.7 Critères de précision des études techniques :	18
2. La planification des délais dans les projets de construction :	18
2.1 Définition de la planification :	18
2.2 Rôle de la planification dans l'exécution :	18
2.3 Définition des délais :	19
2.4 La planification des délais :	19
2.5 Le planning :	19
2.6 Les types de planning :	19
2.7 Méthodologie d'élaboration du planning du projet :	21
2.8 Les outils de planification :	22
2.9 Les dépassements de délai et leurs conséquences :	24
3. La planification des coûts dans les projets de construction :	24
3.1 Définition du coût :	24
3.2 Les types de coûts :	25

3.3 Définition de la gestion des coûts :.....	25
3.4 Gestion des coûts du projet :.....	25
3.5 Processus clés de la gestion des coûts :	26
3.6 Définition du budget dans les projets de construction :.....	26
3.7 Étapes de la détermination du budget :	26
3.8 Préparation et planification du budget du projet :.....	27
3.9 Importance du budget du projet :	27
3.10 Causes des dépassements de budget :	27
3.11 La relation entre le temps et le coût dans un projet :	28
4 L'impact de la précision des études techniques :.....	29
4.1 Impact des études techniques sur la planification des délais :	29
4.2 Impact des études techniques sur la planification des coûts :	29
Conclusion :.....	29

Chapitre III : Analyse de projet (École primaire)

Introduction	30
1. Le projet	31
1.1 Présentation du projet :	31
1.2 La fiche technique du projet :.....	31
1.3 Les Intervenants du projet :.....	32
2. Le volet urbain :	34
2.1 Localisation géographique de la wilaya :.....	34
2.2 Localisation géographique de la commune :.....	34
2.3 Localisation du projet au niveau de la commune :	35
2.4 L'environnement immédiat :	36
2.5 L'accessibilité et circulation :.....	36
2.6 Les entrées du projet :	37
2.7 Morphologie de terrain :	37
2.8 Analyse climatique de la wilaya :	38
2.9 Ensoleillement et le vent dominant sur le site de projet :.....	40
2.10 COS – CES :	41
3. Le volet architectural :.....	42
3.1 La Volumétrie :.....	42
3.2 Analyse des façades :	43
3.3 Organisation et organigramme de projet :.....	45

3.4	La circulation :	49
3.5	Structure et matériaux de construction :	49
4	Le volet technique :	50
4.1	Étude de sol : À partir de rapport du sol	50
4.2	Ressources humaines et matérielles de l'entreprise :	51
4.3	Le planning de projet :	52
4.4	Historique d'avancement des travaux :	52
4.5	Le planning des travaux :	58
4.6	Plan installation de chantier :	58
5	Le volet Gestion :	59
5.1	Le cycle de vie théorique de projet :	59
5.2	Cycle de vie adopté au projet :	59
5.3	Axe temporel général du projet :	60
5.4	Les différentes phases de projet :	61
	Conclusion :	64

Chapitre IV : Identification des problèmes et simulation

Introduction	65
1. Identification des problèmes	65
1.1 Application de la méthode QQQQCCP au projet	65
1.2 Le tableau cause/effet	66
1.3 Le diagramme d'Ishikawa	66
1.4 Analyse de la performance par la méthode de la Valeur Acquise (EVM)	67
2. Simulation	68
2.1 La fiche technique simulée	69
2.2 Panneau du projet simulé	70
2.3 Plan d'installation de chantier (PIC) simulé	70
2.4 L'inscription et l'étude simulée	71
2.5 La phase de réalisation simulée	71
2.6 Tableau Renforcement extrême des moyens (Simulation)	72
2.7 Technique utilisée dans la simulation du planning	72
Analyse du planning initial	72
Application de la technique de Crashing	73
Résultat	73
2.8 Recommandations	75
Conclusion	75

Conclusion générale	76
Bibliographie	77

Liste des images

Figure 01 : Le cycle de vie du projet.....	3
Figure 02 : école arabe à Alger pendant la colonisation française	10
Figure 03 : Des élèves algériens après l'époque coloniale.	10
Figure 04 : Des élèves algériens depuis l'indépendance	11
Figure 05 : Les différents types de planning	19
Figure 06 : Le planning général.....	20
Figure 07 : Le planning détaillé.....	20
Figure 08 : Le planning des travaux	21
Figure 09 : Diagramme de Gantt	22
Figure 10 : Réseau PERT	23
Figure 11 : La méthode de WBS	23
Figure 12 : La méthode du chemin critique CPM	24
Figure 13 : le projet 3D (A l'extérieur)	31
Figure 14 : le projet 3D (A l'intérieur).....	31
Figure 15 : Situation géographique de la wilaya de M'SILA.....	34
Figure 16 : Situation géographique de la commune d'Ouanougha	35
Figure 17 : Localisation du projet au niveau de la commune.....	35
Figure 18 : Environnement immédiat.....	36
Figure 19 : Accessibilités et circulation.....	37
Figure 20 : Les accès d'entrer	37
Figure 21 : La forme de terrain.....	37
Figure 22 : Levé topographique de terrain	38
Figure 23 : Moyennes des températures mensuelles et précipitations.....	38
Figure 24 : l'ensoleillement et de la nébulosité annuelle	39
Figure 25 : Rose des vents et la vitesse et direction des vents dominants.....	39
Figure 26 : La trajectoire du Soleil.....	40
Figure 27 : Le vent dominant	41
Figure 28 : La volumétrie	42
Figure 29 : La volumétrie bloc pédagogique.....	42
Figure 30 : La volumétrie bloc logements.....	43
Figure 31 : La façade principale	43

Figure 32 : La façade droite.....	44
Figure 33 : La façade gauche.....	44
Figure 34 : la typologie des ouvertures	44
Figure 35 : Les composantes de la façade	45
Figure 36 : Organisation de RDC	46
Figure 37 : Organisation de R+1	46
Figure 38 : Organisation de cantine.....	47
Figure 39 : Organisation de logement (RDC)	47
Figure 40 : Organisation de logement (R+1).....	48
Figure 41 : La circulation verticale et horizontale d'école	49
Figure 42 : Les matériaux de construction	49
Figure 43 : Rapport sur la nature du sol	50
Figure 44 : Les plans de fondations.....	50
Figure 45 : Quelques matériels de chantier	51
Figure 46 : Le planning de projet	52
Figure 47 : Les photos de chantier de terrassement (mai 2025)	52
Figure 48 : Les photos de chantier de terrassement (juin 2025).....	53
Figure 49 : Les photos de chantier début des travaux de fondation	53
Figure 50 : Les photos de chantier les travaux de fondation	54
Figure 51 : Les photos de chantier L'avancement des travaux octobre 2025	54
Figure 52 : Les photos de chantier L'avancement des travaux novembre 2025	55
Figure 53 : Les photos de chantier L'avancement des travaux décembre 2025	55
Figure 54 : La photo de chantier arrêt total des travaux janvier 2026	56
Figure 55 : Les photos de chantier L'avancement des travaux février 2026	56
Figure 56 : Les photos de chantier L'avancement des travaux mars 2026	57
Figure 57 : Le planning de projet à partir les travaux réel.....	58
Figure 58 : Axe temporel général du projet.....	60
Figure 59 : Axe temporel de la phase d'inscription.....	61
Figure 60 : Axe temporel de la phase d'étude et de réalisation.....	62
Figure 61 : O.D.S de BET	63
Figure 62 : Invitation pour l'étude géotechnique du sol.....	63
Figure 63 : Ordre de service de démarrage des travaux	63
Figure 64 : cahier des charges	64
Figure 65 : PV choix de terrain	64

Figure 66 : Avis d'appel d'offres national	64
Figure 67 : Avis d'attribution provisoire	64
Figure 68 : Avis d'attribution provisoire	66
Figure 69 : Panneau du projet simulé	70
Figure 70 : Plan d'installation de chantier (PIC) simulé	70
Figure 71 : Planning simulé de la phase d'inscription et d'étude.....	71
Figure 72 : Planning simulé de la phase de réalisation.....	71
Figure 73 : Le planning réel et simulé.....	73

Liste des tableaux

Tableau 01 : Typologie des écoles primaires.....	13
Tableau 02 : La fiche technique du projet	32
Tableau 03 : La fiche technique de l'entreprise de réalisation	32
Tableau 04 : La fiche technique du bureau d'études	33
Tableau 05 : La fiche technique de Maître d'ouvrage	33
Tableau 06 : La fiche technique de laboratoire.....	33
Tableau 07 : Le COS-CES.....	41
Tableau 08 : les surfaces (RDC)	46
Tableau 09 : les surfaces (R+1)	46
Tableau 10 : les surfaces de cantine.....	47
Tableau 11 : les surfaces de logement (RDC).....	47
Tableau 12 : les surfaces de logement (R+1).....	48
Tableau 13 : Ressources humaines et matérielles de l'entreprise.....	51
Tableau 14 : L'avancement des travaux mai 2025.....	52
Tableau 15 : L'avancement des travaux juin 2025	53
Tableau 16 : L'avancement des travaux juillet et d'Août 2025	53
Tableau 17 : L'avancement des travaux septembre 2025	54
Tableau 18 : L'avancement des travaux octobre 2025.....	54
Tableau 19 : L'avancement des travaux novembre 2025.....	55
Tableau 20 : L'avancement des travaux décembre 2025	55
Tableau 21 : L'avancement des travaux janvier 2026.....	56
Tableau 22 : L'avancement des travaux février 2026	56
Tableau 23 : L'avancement des travaux mars 2026	57
Tableau 24 : la phase d'inscription.....	61

Tableau 25 : la phase d'étude et de réalisation	63
Tableau 26 : les forces et faiblesses.....	64
Tableau 27 : tableau cause/effet.....	66
Tableau 28 : la méthode de la valeur acquise (EVM).....	67
Tableau 29 : La fiche technique simulée	69

Liste des schémas

Schème 01 : Les composantes d'un projet.....	2
Schème 02 : les dimensions du projet	2
Schème 03 : Les types de projets	3
Schème 04 : Classification des projets de construction.....	4
Schème 05 : Constitution du dossier de permis de construire	6
Schème 06 : Les objectifs principaux du management des projets de construction.....	8
Schème 07 : Les méthodes du management de projet de construction	9
Schème 08 : Structure du système éducatif.....	11
Schème 09 : Système public et privé.....	12
Schème 10 : Les fonctions des établissements éducatifs.....	12
Schème 11 : Programmation de l'école primaire.....	13
Schème 12 : Cadre législatif et réglementaire	14
Schème 13 : Critères de précision des études techniques.....	18
Schème 14 : Les types de coûts.....	25
Schème 15 : Les types de coûts.....	29
Schème 16 : Les types de coûts.....	29
Schème 17 : L'Organigramme spatial de l'école.....	48
Schème 18 : Le cycle de vie théorique de projet.....	59
Schème 19 : Le cycle de vie adopté au projet	59
Schème 20 : Axe temporel général du projet	60
Schème 21 : la méthode QQQQCCP.....	65
Schème 22 : L'histogramme EVM de projet Source : l'étudian.....	67
Schème 23 : les durées planifiée, réelle et simulée	68
Schème 24 : La différence entre le projet réel et le projet simulé, Source : l'étudian.....	74
Schème 25 : comparaison entre le projet réel et le projet simulé	74

Chapitre :

Introductif

❖ Introduction générale :

Le secteur du bâtiment en Algérie connaît une dynamique accélérée dans le cadre des programmes nationaux de développement visant à améliorer le cadre de vie des citoyens et à renforcer les infrastructures publiques parmi ces infrastructures les établissements éducatifs, notamment les écoles primaires, occupent une place prioritaire en raison de leur rôle fondamental dans la garantie du droit à l'éducation et dans la promotion du développement durable. (Ministère de l'Habitat, 2020)

Cependant, la réalisation des projets publics de construction ne se limite pas uniquement à la phase d'exécution, elle constitue un processus intégré qui débute par la planification et les études préalables, se poursuit par la phase de réalisation et s'achève par la livraison et la mise en service de l'ouvrage. Dans ce contexte le management des projets de construction apparaît comme un facteur déterminant pour assurer l'équilibre entre la qualité, le délai et le coût considérés comme les trois paramètres essentiels de la performance d'un projet.

Face à la complexité croissante des projets et à la multiplicité des intervenants, la maîtrise des différentes phases du cycle de vie du projet devient une exigence incontournable afin de garantir l'atteinte des objectifs fixés. En effet, la réussite d'un projet ne se mesure pas uniquement par son achèvement mais également par le respect des normes techniques, des délais contractuels et du budget alloué. (Hendrickson, 2008)

Dans cette perspective la présente étude s'inscrit dans le domaine du management des projets de construction. Elle vise à analyser un aspect déterminant influençant la performance des projets publics à travers l'étude d'un projet d'établissement éducatif en cours de réalisation dans le but de mieux comprendre les facteurs impactant son déroulement et de proposer des pistes d'amélioration adaptées.

Problématique :

Les études techniques constituent une phase essentielle du cycle de vie des projets de construction, car elles représentent le cadre de référence sur lequel reposent les décisions de planification et d'exécution notamment en matière de respect des délais contractuels et de maîtrise des coûts financiers. Elles englobent les études architecturales, structurelles, géotechniques ainsi que les études relatives aux réseaux et aux équipements et visent à garantir la faisabilité technique et économique du projet.

Cependant, l'expérience pratique dans le domaine du bâtiment révèle que toute insuffisance ou imprécision dans ces études peut engendrer des modifications en phase d'exécution des travaux supplémentaires imprévus et par conséquent des retards dans l'avancement des travaux ainsi que des dépassements budgétaires.

Dans ce contexte, la présente étude s'appuie sur le projet de réalisation d'une école primaire de type 2 au niveau du site des 230 LPL + 120 LS + 50 HRG à Grilmlane, commune d'Ouanougha, wilaya de M'sila (Cités d'habitat intégrées 2025) qui a connu certaines contraintes techniques liées aux conditions du sol, influençant le déroulement des travaux.

À la lumière de cette situation réelle, la problématique suivante se pose :

Dans quelle mesure la précision des études techniques réalisées durant la phase de pré-réalisation influence-t-elle la fiabilité de la planification temporelle et la précision des estimations de coûts dans les projets de construction ?

Objectifs de la recherche :

- Mettre en évidence l'impact de la précision des études techniques sur la réussite ou l'échec des projets de construction en termes de délais et de coûts.
- Identifier les principaux facteurs techniques de la phase d'étude qui contribuent aux retards et à l'augmentation des coûts dans les projets de construction.
- Analyser le processus de préparation et de réalisation d'un projet de construction d'une école primaire de type 2 selon la réalité pratique.
- Utiliser certains outils de qualité pour diagnostiquer les points faibles liés au temps et aux coûts.

La méthodologie adoptée :

La méthodologie **descriptive et analytique** a été adoptée, considérée comme la plus appropriée pour la nature de ce sujet, car elle combine :

- **L'aspect théorique** : lié aux études techniques dans les projets de construction et aux concepts fondamentaux concernant le projet et les établissements éducatifs.
- **L'aspect pratique et terrain** : lié à l'étude de cas d'un projet éducatif au cours de sa phase de réalisation.

Cette méthodologie permet d'étudier la relation entre la qualité des études techniques et le respect des délais et des coûts, en collectant, en décrivant et en analysant les données afin d'aboutir à des résultats scientifiques précis.

Outils et sources de recherche :

Dans cette étude, nous utiliserons plusieurs sources et outils afin de réaliser une recherche scientifique rigoureuse et d'obtenir les informations nécessaires à notre travail, à savoir :

- **Premièrement : Les sources de la recherche scientifique**

Sources primaires : documents officiels tels que les plans, registres, conventions, lois, etc.

Sources secondaires : elles se composent d'encyclopédies, de livres et de références scientifiques, d'articles et de thèses, de mémoires de magistère et de travaux universitaires, de rapports ainsi que de sites web.

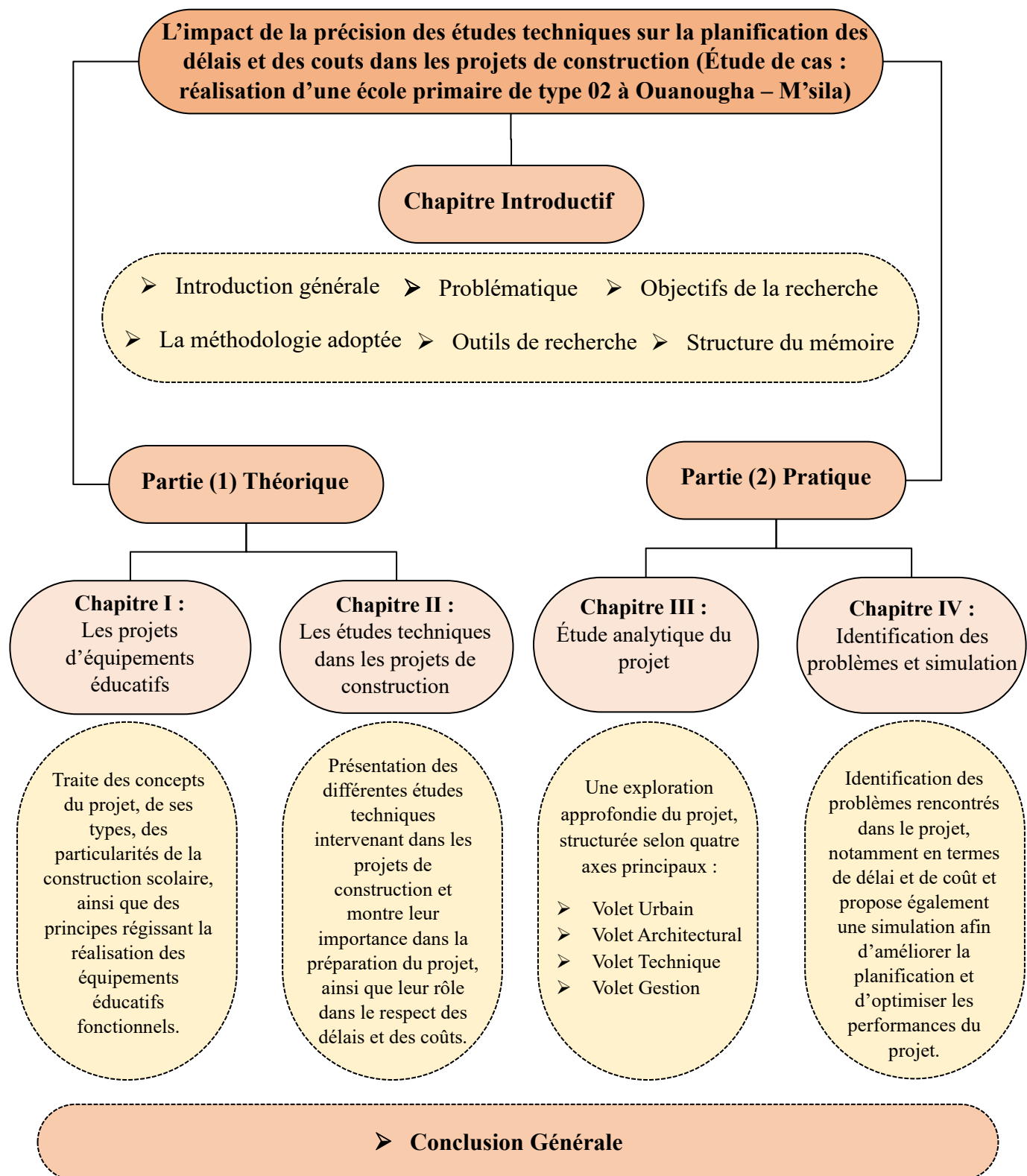
- **Deuxièmement : Les outils de la recherche scientifique**

Ils consistent en des entretiens avec les directeurs et les représentants des organismes et institutions concernés, en observation sur le terrain par la visite du chantier, ainsi qu'en étude de cas et analyse comparative.

- **Troisièmement : Les outils techniques et numériques**

Dans le cadre de la réalisation de ce mémoire nous avons également utilisé des outils numériques permettant de faciliter l'analyse, la modélisation et la planification, tels que les logiciels comme Autocad, Ms Project, SketchUp, Excel et l'application Sun Locator.

Structure du mémoire :



Chapitre I :

Les projets d'équipements éducatif

❖ Introduction :

Le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) en Algérie constitue l'un des moteurs essentiels du développement national, où les infrastructures éducatives, et plus particulièrement les écoles primaires, occupent une place prioritaire en raison de leur rôle fondamental dans la garantie du droit à l'éducation et la promotion du développement durable. (Bouziani, 2024)

Pour appréhender la gestion de ces projets complexes, il est impératif, dans ce chapitre introductif, d'ancrer les concepts théoriques relatifs au projet et à son cycle de vie, tout en identifiant les différents intervenants ainsi que les cadres juridiques et administratifs qui les régissent. Nous mettrons également en lumière l'évolution et la structuration du système éducatif en Algérie, afin d'aboutir à la compréhension des normes techniques et programmatiques encadrant la conception et la réalisation de l'école primaire en tant qu'édifice doté d'une spécificité fonctionnelle et sociale.

1. Le projet

1.1 La définition d'un projet :

Le projet représente une initiative organisée et unique, visant à créer un nouveau produit ou à fournir un nouveau service, ou encore à améliorer un produit ou un service existant. Il est réalisé à travers un ensemble d'activités liées entre elles et non répétitives, exécutées dans un délai déterminé, ayant un début et une fin bien définis, tout en respectant des critères précis liés à la qualité, au temps et au coût, afin d'atteindre des résultats spécifiques recherchés par une personne ou une organisation.

(المحيميد، 2017، صفحة 12)

1.2 Les principales caractéristiques d'un projet :

1.2.1 Vision et objectifs :

- Définir une vision claire du projet.
- Fixer des objectifs précis et mesurables.
- Déterminer le périmètre et les livrables attendus.

1.2.2 La planification :

- Élaborer un plan d'action global.
- Mettre en place un calendrier précis.
- Déterminer le budget et les ressources nécessaires.
- Analyser les risques potentiels.

1.2.3 La structure organisationnelle :

- Désigner un chef de projet.
- Définir les rôles et les responsabilités de l'équipe.
- Mettre en place des mécanismes de communication et de coordination.

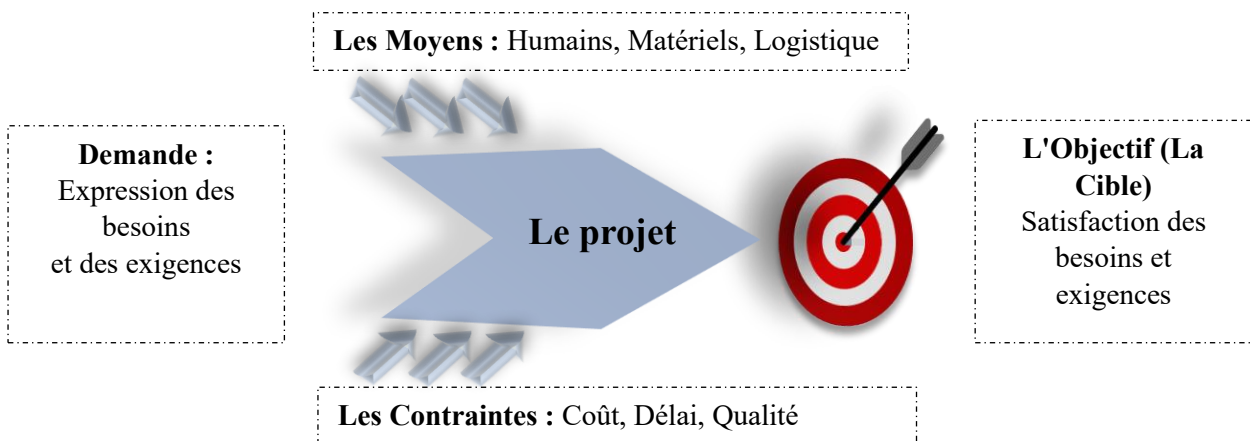
1.2.4 La gestion des ressources :

- Affecter les ressources humaines adéquates.
- Gérer efficacement les ressources financières.
- Fournir les équipements et les technologies nécessaires.

1.2.5 Le suivi et l'évaluation :

- Assurer un suivi continu de l'avancement du projet.
- Utiliser des indicateurs de performance pour mesurer les résultats.
- Prendre des actions correctives en cas d'écart. ((PMI) P. M., 2021)

1.3 Les composantes d'un projet :



Schème 01 : Les composantes d'un projet, Source : (PMI,2021) + l'étudiant

1.4 Les trois dimensions du projet :

1.4.1 Le budget

Représente les moyens disponibles pour la réalisation du projet.
Englobe les ressources financières, matérielles et humaines.

1.4.2 Le temps

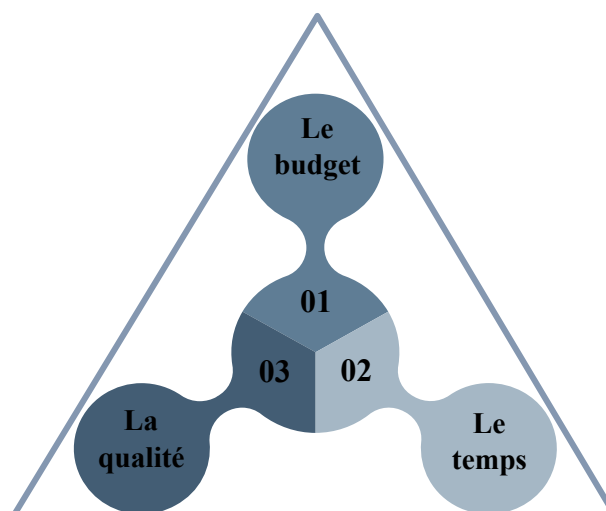
Représente la dimension temporelle du projet.

Le projet se caractérise par une durée déterminée avec un début et une fin définie. (AFNOR, 2006)

1.4.3 La qualité

Correspond au respect et à la conformité aux normes et aux spécifications requises.

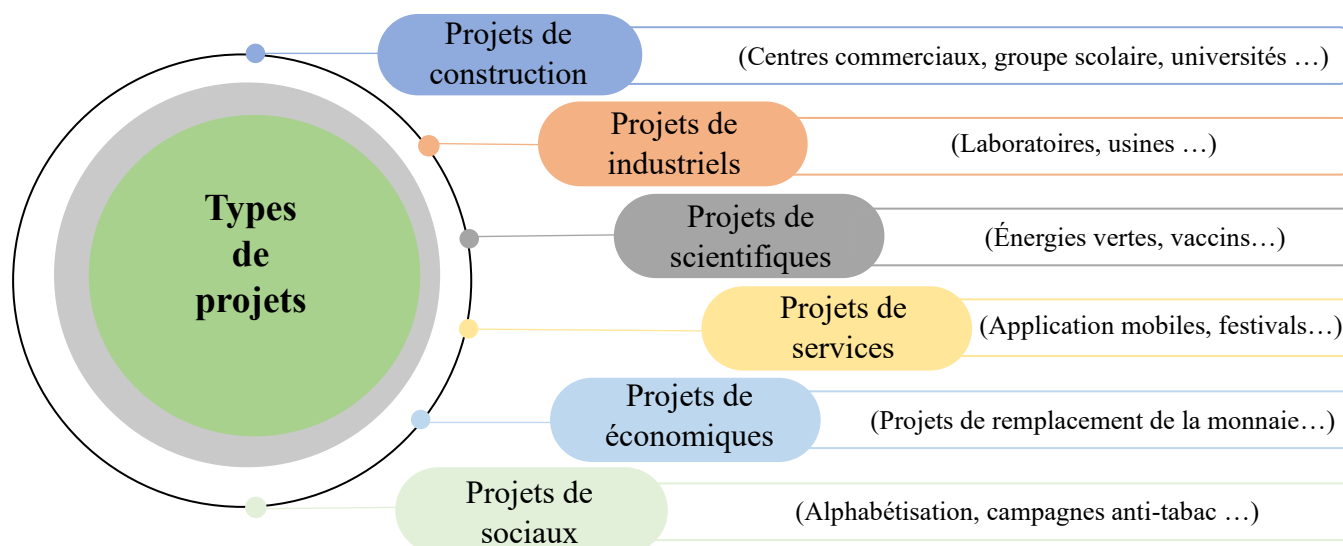
Visa à satisfaire les exigences du client et les standards techniques. (AFNOR, 2006)



Schème 02 : les dimensions du projet, Source : l'étudiant

1.5 Les types de projets :

La structuration des projets dans le milieu professionnel repose sur l'identification du secteur ou de la nature des résultats attendus. De manière générale, la plupart des activités s'inscrivent dans des types de projets spécifiques, que nous résumons à travers le schéma structurel suivant (Abid, 2011, p. 18) :



Schème 03 : Les types de projets. Source : (Abid, 2011) + l'étudiant

1.6 Le cycle de vie du projet :

Les cycles de vie des projets varient selon l'approche adoptée dans leur gestion. On distingue notamment l'approche prédictive, dans laquelle le périmètre et les livrables sont définis dès les premières phases du projet, et l'approche adaptative, fondée sur un développement progressif à travers des phases itératives, où les détails sont précisés graduellement au cours de l'exécution . ((PMI) P. M., 2013, p. 38)

De manière générale, le cycle de vie d'un projet comprend plusieurs phases essentielles, à savoir : l'initiation, la planification, l'exécution, le suivi et le contrôle, ainsi que la clôture .

La figure suivante illustre les principales étapes du cycle de vie du projet. (Bakkah, 2025)

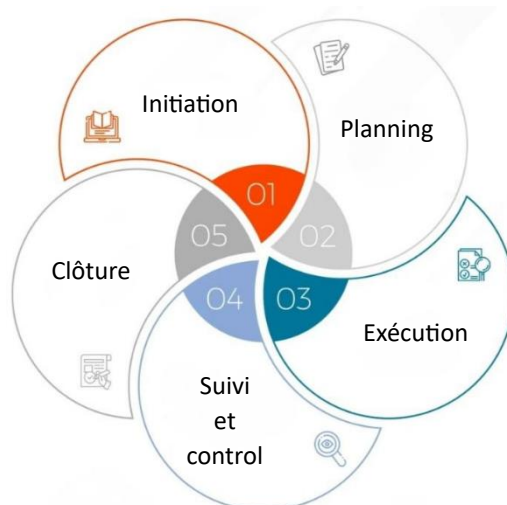


Figure 01 : Le cycle de vie du projet. Source : (Bakkah, 2025)

2. Les projets de construction :

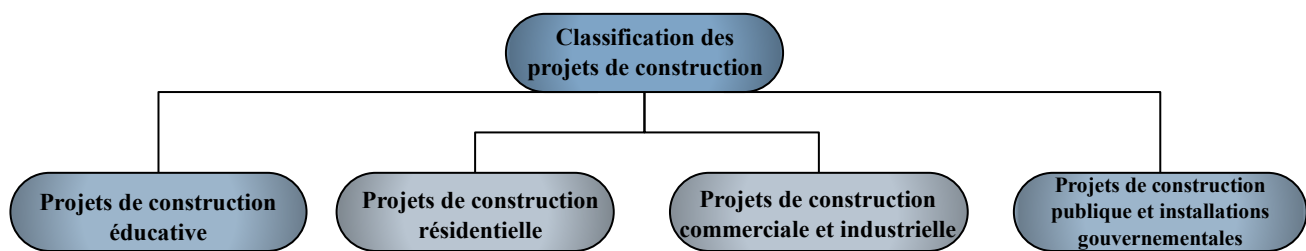
2.1 Définition :

Les projets de construction constituent un cadre organisationnel regroupant un ensemble d'activités interdépendantes et intégrées, mobilisant des ressources humaines, matérielles et financières déterminées, dans le but de réaliser un ouvrage ou une infrastructure spécifique dans un délai défini et conformément à un budget préétabli, tout en respectant des normes de qualité convenues. ((CMAA), 2015)

La Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils (FIDIC) définit le projet de construction comme une entreprise temporaire et pluridisciplinaire visant à transformer les conceptions et les plans techniques en ouvrages physiques, à travers une succession de phases comprenant la planification, la conception, l'exécution, la supervision et la livraison finale. ((FIDIC), 1999)

2.2 Classification des projets de construction :

Les projets de construction se distinguent selon leur nature et leur objectif. Ils peuvent être classés en plusieurs catégories principales, notamment : les projets résidentiels, les projets commerciaux et industriels, ainsi que les projets d'infrastructures et d'équipements publics, sans oublier les projets éducatifs. Chaque catégorie est soumise à des normes et à des réglementations spécifiques encadrant les phases de conception et d'exécution, en fonction de son usage et des exigences techniques et organisationnelles qui lui sont propres. (هلو، 2025، صفحة 6)



Schème 04 : Classification des projets de construction. Source : l'étudiant

2.3 Les intervenants dans les projets de construction (Stakeholders) :

Les parties prenantes d'un projet de construction désignent l'ensemble des individus ou des organisations susceptibles d'influencer le déroulement du projet ou d'être influencés par ses résultats. Selon les standards du Project Management Institute (PMI), l'identification claire de leurs rôles est essentielle pour assurer une bonne gouvernance du projet et atteindre ses objectifs techniques et temporels. Les principaux intervenants dans un projet de construction sont les suivants : ((PMI) P. M., 2021, p. 31)

2.3.1 Le maître d'ouvrage / le client (Owner / Client)

Le maître d'ouvrage est la partie bénéficiaire du projet, qu'il s'agisse d'une personne physique ou morale. Il définit les besoins du projet ainsi que le budget et le calendrier général.

Rôle : financer le projet, prendre les décisions stratégiques et valider les différentes étapes de réalisation. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.2 Le maître d'œuvre / l'architecte (Lead Consultant / Architect)

Le maître d'œuvre est l'entité technique chargée de traduire les besoins du maître d'ouvrage en plans et documents techniques. Il veille à la qualité architecturale et fonctionnelle du projet tout en respectant les règles d'urbanisme.

Rôle : conception architecturale, préparation du cahier des charges et coordination des études techniques. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.3 Les bureaux d'études techniques (BET)

Les bureaux d'études techniques regroupent des spécialistes des domaines de l'ingénierie tels que les structures, l'électricité, la mécanique et la thermique du bâtiment. Ils assurent la faisabilité technique du projet.

Rôle : réaliser les calculs techniques, concevoir les réseaux techniques et garantir la conformité aux normes. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.4 L'entreprise de construction / l'entrepreneur (General Contractor)

L'entreprise de construction est responsable de l'exécution des travaux sur le chantier conformément aux plans et au cahier des charges. Elle peut faire appel à des sous-traitants pour certaines tâches spécialisées.

Rôle : organiser le chantier, mobiliser la main-d'œuvre et les équipements et assurer la qualité des travaux. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.5 Le chef de chantier / responsable des travaux (Site Manager)

Le chef de chantier assure la gestion quotidienne des travaux sur le terrain. Il supervise les équipes et veille au respect du planning et à la bonne coordination entre les différents intervenants.

Rôle : supervision des travaux, coordination des équipes et résolution des problèmes techniques sur le chantier. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.6 Le coordinateur sécurité et santé (HSE Coordinator)

Il est responsable de la sécurité des travailleurs et des équipements sur le chantier. Il met en place des mesures préventives afin de réduire les risques professionnels.

Rôle : prévention des risques, contrôle du respect des règles de sécurité et protection de l'environnement du chantier. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.7 Les organismes de contrôle technique

Ce sont des organismes indépendants chargés de vérifier la conformité des études et de l'exécution des travaux aux normes techniques et réglementaires.

Rôle : contrôle technique, vérification de la qualité des matériaux et garantie de la sécurité de l'ouvrage. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.8 Les fournisseurs et les fabricants (Suppliers & Manufacturers)

Les fournisseurs et fabricants assurent l'approvisionnement du chantier en matériaux et équipements nécessaires à la construction.

Rôle : fournir des matériaux conformes aux normes, respecter les délais de livraison et assurer un support technique pour certains équipements. ((PMI) P. M., 2021)

2.3.9 Le laboratoire d'étude des sols (L.N.H.C)

Le laboratoire national de l'habitat et de la construction est un organisme technique spécialisé dans les études géotechniques ainsi que dans l'analyse des propriétés du sol et de la qualité des matériaux de construction. Il a été créé afin de soutenir les projets de construction en fournissant des essais techniques précis contribuant à assurer la stabilité et la sécurité des ouvrages à long terme. (زرقاط، 2016، صفحة 90)

2.4 Documents administratifs et graphiques :

Les projets de construction soumis à un permis de construire doivent être préparés par un architecte et un ingénieur en génie civil agréés, conjointement dans le cadre du contrat de projet, de manière à ce que le projet contienne des plans et des documents précisant l'emplacement du projet, son organisation, sa taille et son type. (Ministère du Logement, 2021)

2.4.1 Documents administratifs :

Ils sont définis comme un dossier technique ou un ensemble de documents émis de manière légale et conforme, contenant des données et des informations précises. (mwade3.com, 2025)

2.4.1.1 Permis de construire :

Le permis de construire est une décision émise par une autorité légalement compétente, accordant à une personne physique ou morale le droit d'édifier un nouveau bâtiment ou de modifier un bâtiment existant, avant le début des travaux de construction, lesquels doivent respecter les règles du droit de l'urbanisme. (عطاب، 2019، صفحة 58)

○ Constitution du dossier de permis de construire :



Schème 05 : Constitution du dossier de permis de construire. Source : (عطاب، 2019)

2.4.1.2 Marché public :

Le marché public est un contrat écrit conclu par l'État, les wilayas, les communes, les établissements ou organismes publics, en vue de réaliser des travaux, des fournitures ou des services conformément aux conditions stipulées. (حملاوي، 2020)

2.4.1.3 Cahier des charges :

Le cahier des charges est un document contenant un ensemble de conditions et d'exigences devant être respectées dans un contrat ou un marché spécifique. Il sert de guide complet définissant les droits et obligations des parties impliquées et fournit des directives claires pour une exécution efficace du contrat. Il inclut également la définition de chaque condition, les objectifs du contrat, ainsi que le détail des éléments devant figurer dans le document et de ses différentes utilisations. (Marzouk, 2021)

2.4.1.4 Ordre de commencement des travaux :

C'est un document écrit, signé, daté et numéroté, émis par le maître d'ouvrage afin de notifier l'entreprise (ou le contractant) de l'exécution des travaux et de l'informer des décisions administratives. (République Algérienne, 2021, p. 163)

2.4.1.5 Bordereau des prix unitaires (BPU) :

Le bordereau des prix unitaires est un document contractuel qui définit les prix applicables à chaque élément de travail ou aux unités de produits ou de services détaillées dans les documents du contrat. Il est utilisé principalement dans les marchés à bons de commande. (République Algérienne, 2021)

2.4.1.6 Devis descriptif :

C'est un document contenant une description précise de chaque élément du bâtiment, en termes de méthode d'exécution et de matériaux utilisés. (République Algérienne, 2021)

2.4.1.7 Devis quantitatif :

Toutes les quantités de fouilles et de remblais sont calculées, avec la détermination de la nature et de la quantité de matériaux de construction utilisés. (République Algérienne, 2021)

2.4.1.8 Devis estimatif :

Dans ce document, le projet est évalué en fonction des quantités, de la nature des matériaux et des travaux mentionnés dans le devis quantitatif. (République Algérienne, 2021)

2.4.2 Documents graphiques :

Ce sont des documents contenant des dessins et des plans détaillés d'un projet donné. Ces dessins comprennent les plans de fondations, de structures, de réseaux électriques et sanitaires, ainsi que d'autres détails nécessaires à la réalisation et à l'exécution du projet. (Emadrassty, 2015)

2.4.2.1 Plan de situation :

Le plan de situation est un dessin technique précis utilisé pour localiser le terrain destiné à la construction. Il indique avec précision l'emplacement du terrain tout en mentionnant le nord géographique. Il est généralement réalisé à l'échelle 1/10000 ou 1/5000.

Il peut également contenir des informations supplémentaires telles que les limites du terrain, sa superficie, sa forme, l'emplacement des constructions, ainsi que la position des routes et des réseaux. (Emadrassty, 2015)

2.4.2.2 Plan de masse :

C'est un schéma simplifié à une échelle réduite qui montre l'implantation, les limites du terrain, les niveaux du sol avant et après les travaux, les repères, la surface des constructions, la hauteur du bâtiment, la clôture si nécessaire, ainsi que l'identification des réseaux routiers publics desservant le terrain. (Emadrassty, 2015)

2.4.2.3 Plans architecturaux :

Ce sont des plans réalisés par l'architecte, tels que le plan de toiture, les façades et les coupes. L'échelle utilisée dans les plans architecturaux est généralement 1/100 ou 1/50. (Emadrassty, 2015)

2.4.2.4 Plans d'exécution :

Ce sont des plans de génie civil réalisés par l'ingénieur en génie civil. Ils comprennent le plan des fondations, le plan de coffrage et le plan de ferrailage. Tous ces plans sont élaborés par le dessinateur technique, qui doit maîtriser les bases du dessin technique. (Emadrassty, 2015)

3. Le management :

3.1 La définition :

Henri Fayol, considéré comme le père du management moderne, définit le management comme un processus global visant à prévoir les événements, élaborer des plans, organiser les ressources, prendre des décisions, coordonner les efforts et contrôler les résultats afin d'assurer l'atteinte des objectifs de l'organisation. (Hamouni & Medane, 2017, p. 10)

3.2 Le management de projet :

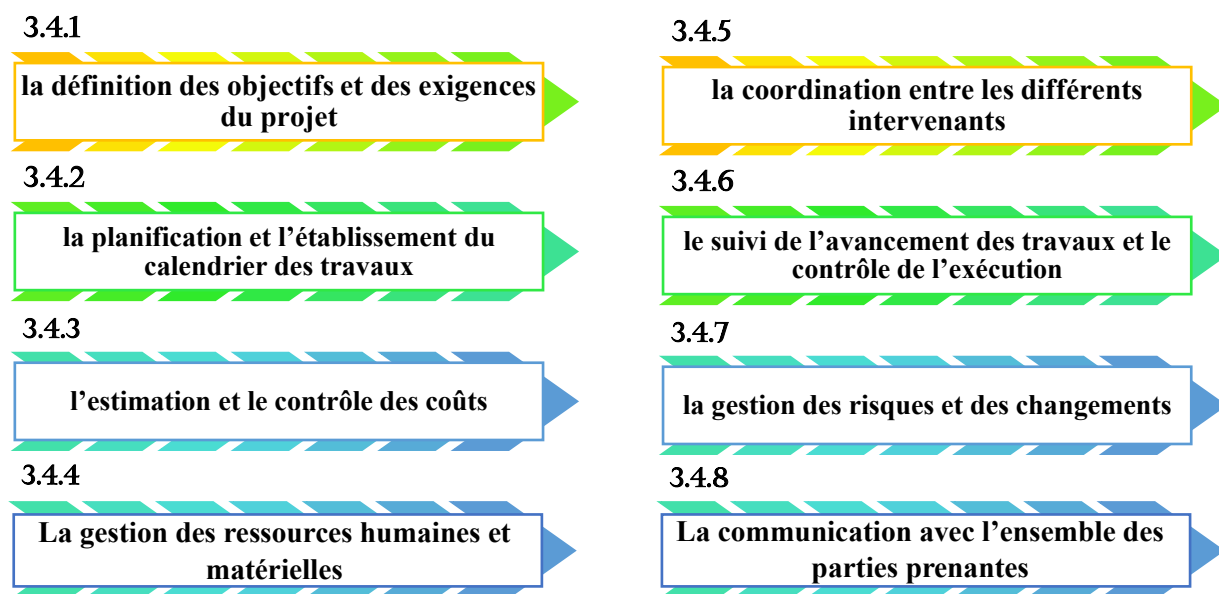
Le management de projet est un ensemble d'activités et de méthodes permettant à une équipe d'atteindre un objectif professionnel dans un cadre organisé. Il constitue également un moyen efficace de gérer le changement et de soutenir la transformation de l'entreprise à travers la réalisation de projets. (Bouaicha, 2024, p. 20)

3.3 Le management des projets de construction :

Le management des projets de construction se définit comme un ensemble de processus, d'outils et de techniques utilisés pour planifier, organiser, diriger et contrôler les différentes phases de réalisation d'un projet de construction, afin d'assurer son accomplissement conformément aux exigences de qualité, de délai et de coût. (Benhamla, 2023, p. 5)

3.4 L'objectif principal du management des projets de construction :

L'objectif principal du management des projets de construction consiste à réaliser le projet dans le respect des délais, du budget et du niveau de qualité requis. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de maîtriser plusieurs aspects du projet, notamment : (Kerzner, 2017)



Schème 06 : Les objectifs principaux du management des projets de construction. Source : (Kerzner, 2017)+ l'étudiant

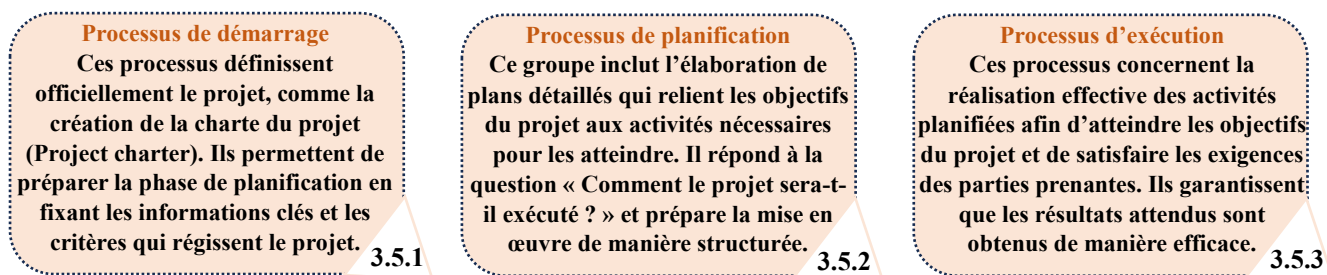
3.5 Les processus de management de projet :

Un processus est un ensemble d'activités et de procédures interconnectées visant à produire un produit, un service ou un résultat spécifique. Il se caractérise par la présence d'intrants, d'outils et de techniques qui conduisent à des extrants.

En management de projet, il existe 47 processus répartis en cinq groupes principaux : le démarrage, la planification, l'exécution, le suivi et le contrôle et la clôture. Ces processus couvrent dix domaines de connaissance, tels que le coût, le délai, la qualité et les ressources humaines, et sont mis en œuvre par l'équipe projet en interaction continue avec les parties prenantes.

Ces processus constituent une approche dynamique, influencée par les pratiques modernes, et sont appliqués en fonction de la nature du projet et de son environnement, ce qui nécessite d'adapter les outils et les méthodes aux exigences propres à chaque projet. (Belabbas, 2025, p. 20)

- Les processus sont regroupés en 5 groupes principaux, à savoir : (Belabbas, 2025, p. 20)



Processus de suivi et de contrôle

Ils permettent de suivre la performance du projet, d'évaluer l'avancement des activités, de réviser les travaux et d'assurer la conformité avec le plan. Ce groupe comprend également la gestion des changements potentiels et l'organisation de la communication associée à ces modifications.

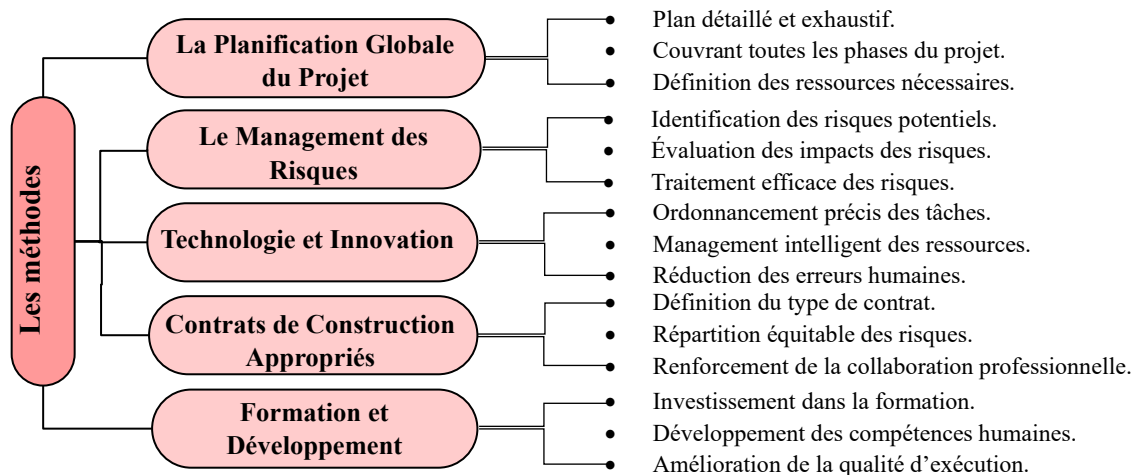
3.5.4

Processus de clôture :

Cette phase assure la fermeture officielle de toutes les activités du projet, qu'il s'agisse de tâches individuelles ou de grandes étapes. Elle inclut la vérification de l'atteinte des objectifs, la clôture des contrats et la documentation des leçons apprises pour améliorer la gestion des projets futurs.

3.5.5

3.6 Méthodes du Management de Projet de Construction : (Bakkah, 2025)



Schème 07 : Les méthodes du management de projet de construction. Source : (Bakkah, 2025) + l'étudiant

4. L'éducation en Algérie :

4.1 Définition :

Le système éducatif en Algérie désigne l'ensemble des structures, des institutions et des moyens mis en place par l'État pour assurer l'enseignement et la formation des citoyens. Il est placé sous la tutelle du ministère de l'Éducation nationale, qui veille à l'organisation, à la gestion et au développement du secteur éducatif.

Depuis l'indépendance, ce secteur a connu plusieurs réformes visant à améliorer la qualité de l'enseignement et à répondre aux besoins du développement de la société. (Chitour, 1999)

4.2 Histoire éducative en Algérie :

4.2.1 La période précoloniale (avant 1830) :

Avant 1830, l'enseignement en Algérie était principalement assuré dans les écoles coraniques rattachées aux mosquées ainsi que dans les zaouïas, qui jouaient un rôle essentiel dans la diffusion du savoir religieux et scientifique. La durée des études pouvait atteindre environ dix ans.

Au premier niveau, les élèves apprenaient les bases de la lecture en mémorisant quelques versets du Coran. Au second niveau, qui s'étalait sur plusieurs années, ils approfondissaient l'étude du Coran (lecture et récitation), ainsi que diverses disciplines telles que la théologie, la grammaire arabe, les mathématiques, l'astronomie et d'autres sciences traditionnelles. (Benhamla, 2023)

4.2.2 La période coloniale (1830 – 1962)

Durant la période coloniale, le système éducatif en Algérie était caractérisé par une dualité. D'une part, un système éducatif instauré par l'administration coloniale, principalement destiné à servir ses intérêts. D'autre part, un enseignement est maintenu par la population algérienne, notamment à travers les institutions religieuses, afin de préserver l'identité culturelle et de lutter contre l'analphabétisme.

Cette situation a engendré une forte opposition de la population autochtone à l'école coloniale, perçue comme un outil d'assimilation. (Benhamla, 2023, p. 6)



Figure 02 : école arabe à Alger pendant la colonisation française. Source : (Algeriagate, 2022)

4.2.3 La période post-indépendance (après 1962) :

Après l'indépendance l'Algérie a engagé plusieurs réformes éducatives visant à restructurer le système éducatif et à le rendre accessible à tous. Parmi les principales mesures adoptées :

- La réorganisation des cycles d'enseignement (primaire, moyen et secondaire).
- Le développement de l'enseignement préscolaire.
- La promotion de la langue amazighe et l'élargissement de son enseignement.
- L'encadrement et la réglementation de l'enseignement privé.
- La révision de certains programmes, notamment dans l'enseignement secondaire. (Benhamla, 2023, p. 7)



Figure 03 : Des élèves algériens après l'époque coloniale. Source : (خطيبي، 2024)

4.3 Évolution du système éducatif en Algérie : (Tebbi, 2011, p. 55)

Le système éducatif en Algérie a connu plusieurs transformations depuis l'indépendance, notamment avec la réforme de 1976, qui a introduit le concept d'école fondamentale à caractère global, dans le but de réorganiser l'ensemble du système éducatif en tenant compte des spécificités sociales, économiques et culturelles du pays.

Au cours de la période allant de 1980 au début des années 2000, le système éducatif a connu différentes phases de développement axées sur la généralisation de la scolarisation et l'amélioration des contenus pédagogiques.

Depuis 2004, le secteur de l'éducation poursuit une série de réformes profondes, caractérisées par l'introduction de l'approche par compétences, la modernisation des programmes éducatifs et l'intégration des technologies modernes dans le processus d'enseignement, ainsi que par l'amélioration de la formation des ressources humaines.

Ces réformes visent notamment à :

- Améliorer la qualité de l'enseignement.
- Adapter le système éducatif aux exigences contemporaines.
- Renforcer son lien avec le marché du travail.
- Accroître l'efficacité globale du système éducatif.

(Tebbi, 2011, p. 55)

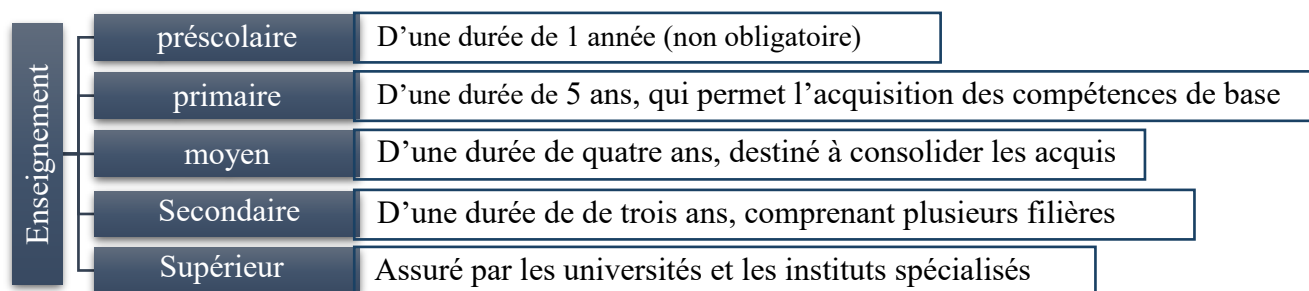


Figure 04 : Des élèves algériens depuis l'indépendance.

Source : (mokhtar, 2020)

4.4 Structure du système éducatif en Algérie :

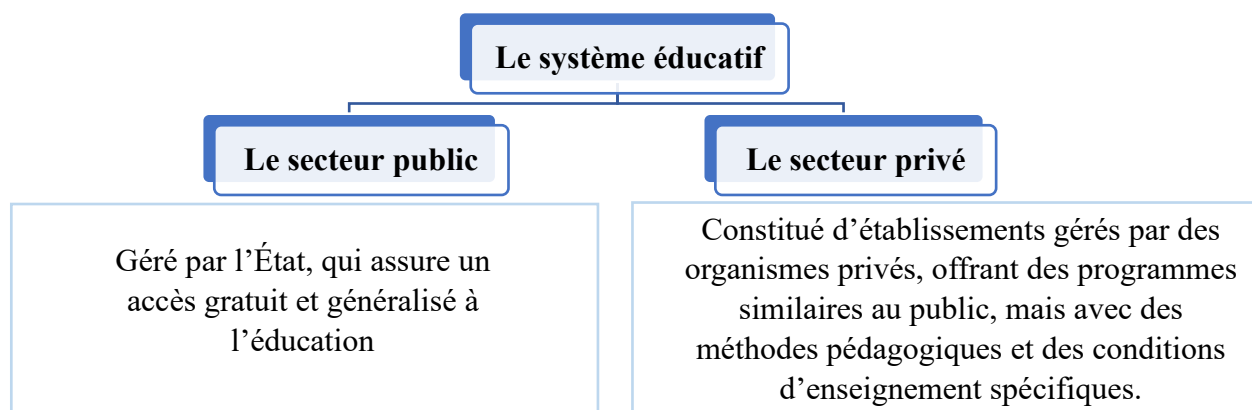
Le système éducatif en Algérie est organisé en plusieurs cycles successifs visant à assurer la formation progressive de l'apprenant. Il comprend :



Schème 08 : Structure du système éducatif. Source : (France Éducation international, 2016) + l'étudiant

4.5 Système public et privé :

Le système éducatif algérien se compose de deux secteurs :



Schème 09 : Système public et privé. Source : (France Éducation international, 2016) + l'étudiant

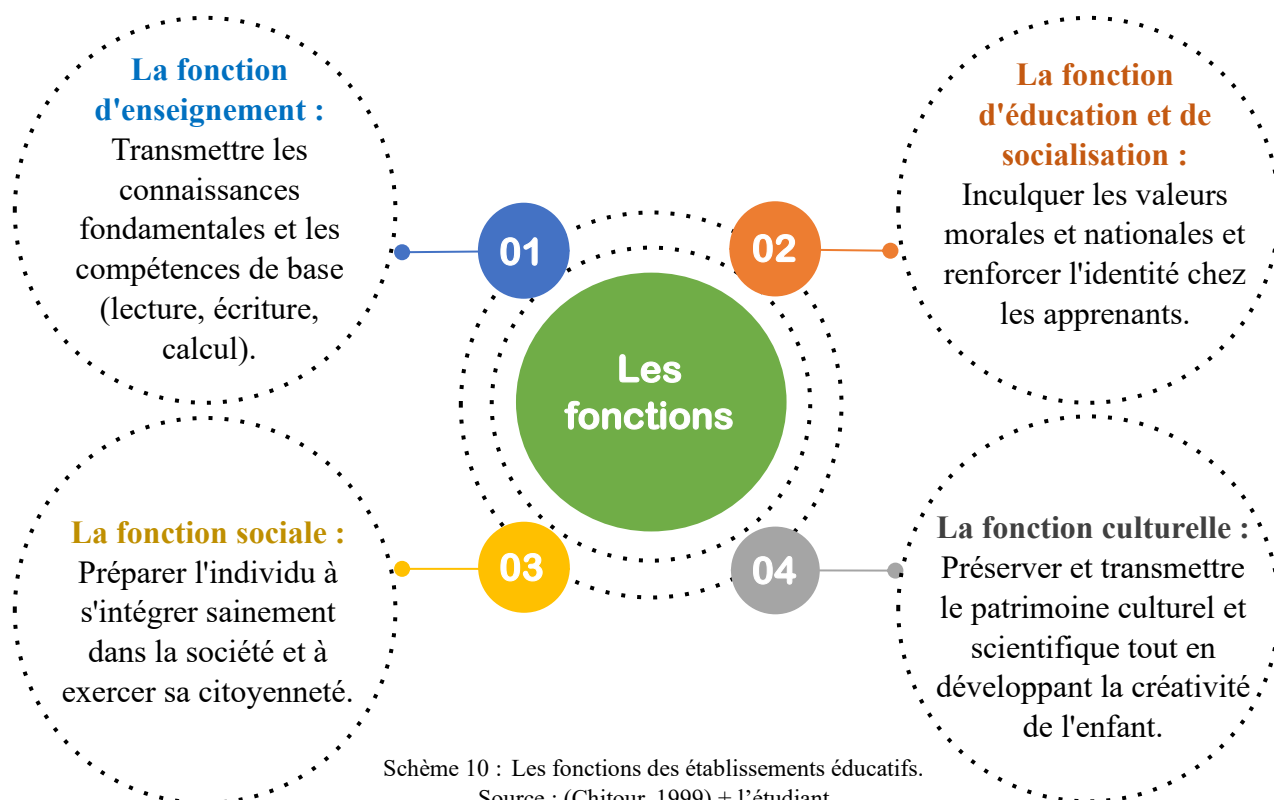
5. Les établissements éducatifs dans le système éducatif algérien :

5.1 Définition :

Les établissements éducatifs sont définis comme des organisations sociales et éducatives officielles. Ils fonctionnent sous la tutelle du Ministère de l'Éducation nationale pour assurer un service public d'enseignement et de socialisation, selon des politiques et des programmes nationaux définis. Ils constituent les espaces institutionnels et physiques où les acteurs pédagogiques (élèves, enseignants, administration) collaborent pour atteindre des objectifs éducatifs précis. (هلو، 2025، صفحة 7)

5.2 Les fonctions des établissements éducatifs :

Les missions de ces établissements sont multidimensionnelles et visent à :



Schème 10 : Les fonctions des établissements éducatifs.
Source : (Chitour, 1999) + l'étudiant

5.3 Les types d'établissements éducatifs en Algérie :

Le système éducatif algérien organise les établissements d'enseignement selon des cycles successifs afin d'assurer une continuité pédagogique :

Les Écoles Primaires : Elles constituent la base fondamentale de l'enseignement obligatoire et accueillent les enfants pour une durée de cinq ans.

Les Collèges d'Enseignement Moyen (CEM) : Ils font suite au cycle primaire et visent à approfondir les connaissances des élèves tout en les orientant vers l'enseignement secondaire. La durée des études y est de quatre ans.

Les lycées : Ils représentent la dernière étape de l'enseignement secondaire général et technique. Ce cycle dure trois ans et est sanctionné par le diplôme du baccalauréat. (هلو، 2025، صفحة 7)

5.4 Définition de l'école primaire :

L'école primaire constitue la base fondamentale du parcours scolaire en Algérie. C'est une étape obligatoire d'une durée de cinq ans. Elle se distingue par une spécificité architecturale et pédagogique puisqu'elle accueille une tranche d'âge allant de 6 à 11 ans. Cela nécessite la conception d'espaces pédagogiques (salles de classe, cours, blocs sanitaires) adaptés aux besoins moteurs et psychologiques de l'enfant. (Chitour, 1999)

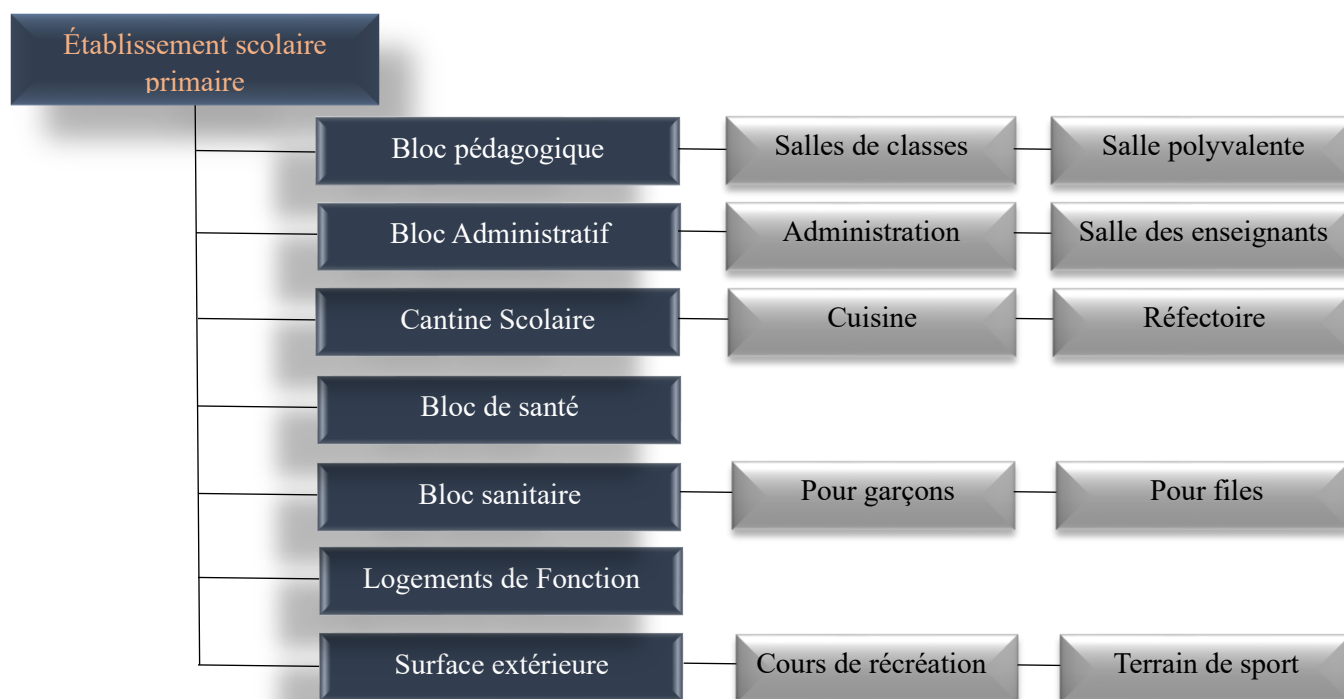
5.5 Typologie des écoles primaires :

Selon la réglementation algérienne, les constructions scolaires du cycle primaire sont classées en cinq types, en fonction du nombre de salles de classe et de leur capacité d'accueil, comme suit :

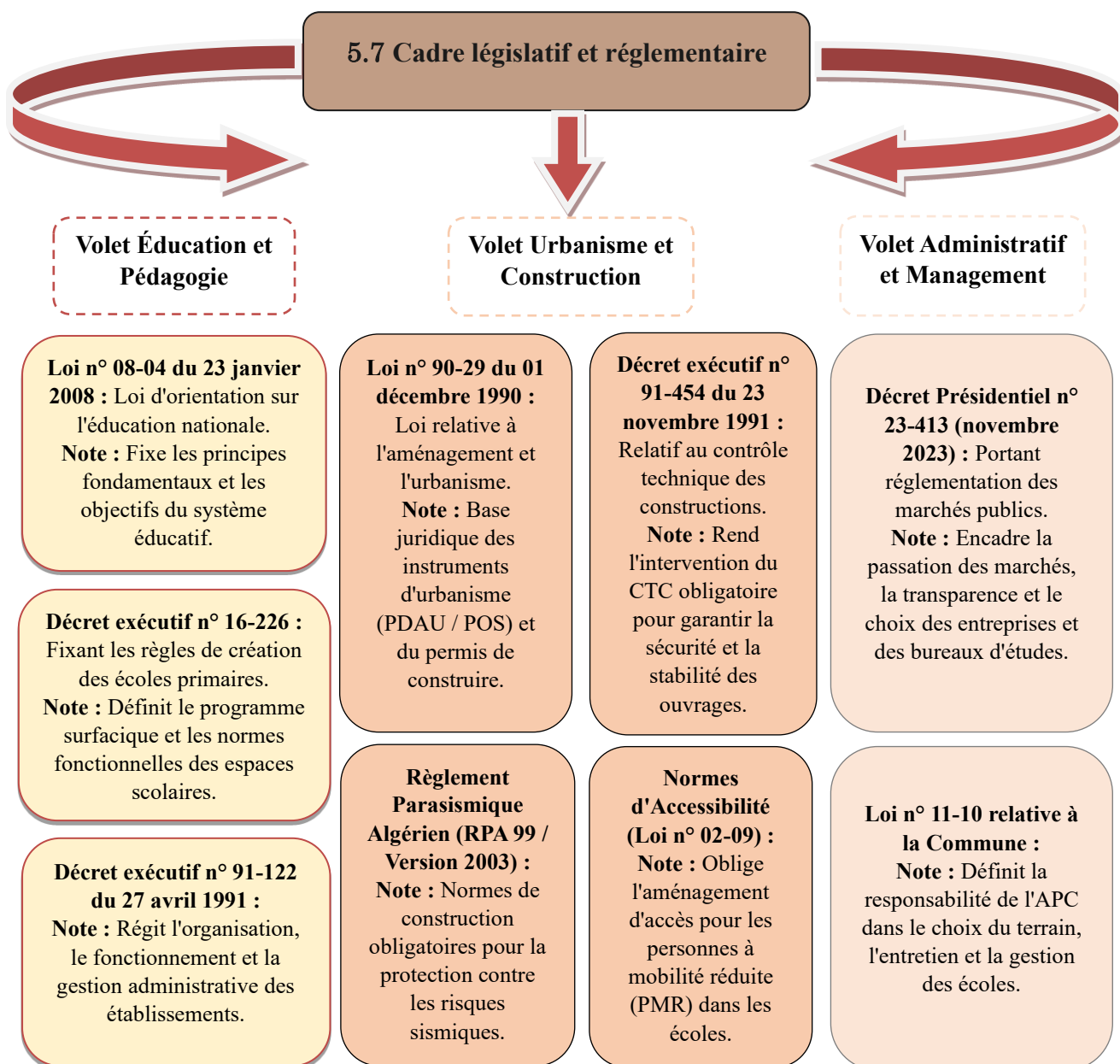
Le type	A	1	2	3	4
Salles de classe	3 salles	6 salles	12 salles	18 salles	24 salles
Capacité d'accueil	90 élèves	180 élèves	360 élèves	540 élèves	720 élèves

Tableau 01 : Typologie des écoles primaires, Source : (Algérienne Journal Officiel de la République, 2021, p. 25)

5.6 Programmation de l'école primaire :



Schème 11 : Programmation de l'école primaire. Source (Tebbi, 2011) : + l'étudiant



Schème 12 : Cadre législatif et réglementaire, Source : (Bouziani, 2024)

❖ Conclusion :

À travers l'étude menée dans ce chapitre, nous avons pu conclure que la gestion d'un projet de construction n'est pas un simple processus opérationnel, mais bien un système intégré qui débute par la définition des objectifs et des moyens, puis traverse des phases complexes de planification et de contrôle. Notre analyse des différents intervenants, ainsi que des documents techniques et administratifs, a mis en évidence l'ampleur de la responsabilité incombant aux bureaux d'études et aux ingénieurs dans l'élaboration d'une vision précise du projet.

La compréhension de l'essence du projet et de la classification des écoles primaires en Algérie nous mène à la conclusion suivante : toute insuffisance dans la maîtrise des détails techniques lors de la phase de pré-réalisation entraînera inévitablement des fluctuations dans l'estimation des coûts et un prolongement des délais contractuels. Cette conclusion ouvre la voie au chapitre suivant, dans lequel nous analyserons en profondeur la nature des études techniques, afin de démontrer comment leur précision transcende le stade de simples plans sur papier pour devenir un déterminant fondamental du respect des délais et du budget sur le terrain.

Chapitre II :

**L'impact des études techniques
sur la planification des délais et
des coûts**

❖ Introduction :

La maîtrise des délais et des coûts constitue l'un des principaux enjeux dans la gestion des projets de construction. En effet, le respect des délais permet d'assurer la livraison du projet dans les temps, tandis que la maîtrise des coûts garantit l'équilibre financier et la rentabilité. (Bellil, 2025)

Dans ce contexte, les études techniques jouent un rôle fondamental, car elles représentent la phase initiale dans laquelle sont analysés tous les aspects du projet, notamment la conception, le choix des matériaux et les méthodes d'exécution. Plus ces études sont précises et complètes, plus elles permettent de limiter les erreurs en phase de réalisation et d'éviter les retards ainsi que les dépassements de coûts. (Magagi Kadri, 2013)

Ce chapitre vise à mettre en évidence la relation entre les études techniques, les délais et les coûts, en analysant leur impact sur la durée de réalisation et le budget du projet, ainsi que la relation directe entre le temps et le coût dans les projets de construction.

1. Les études techniques dans les projets de construction :

1.1 Définition des études techniques :

Les études techniques représentent une étape essentielle dans la préparation des projets de construction. Elles regroupent l'ensemble des analyses réalisées en amont afin de définir les caractéristiques du projet, d'évaluer sa faisabilité et de proposer des solutions adaptées aux contraintes techniques, économiques et environnementales.

Ces études permettent d'établir une base solide pour la prise de décision, en fournissant des informations précises sur les choix constructifs, les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de réalisation. Elles constituent ainsi un outil indispensable pour garantir la cohérence du projet avant son passage à la phase d'exécution. (Baouch, 2016)

1.2 Le rôle des études techniques :

Les études techniques occupent une place essentielle dans le bon déroulement d'un projet de construction. Elles interviennent dès les premières phases de conception et accompagnent le projet tout au long de son évolution, en constituant une base fondamentale pour la prise de décision. Elles jouent plusieurs rôles essentiels, parmi lesquels : (Maroc, 2025)

- **Réduction des incertitudes :**

Les études techniques permettent d'identifier les contraintes potentielles et de prévoir les difficultés avant la phase d'exécution.

- **Prévention des erreurs de conception :**

Une analyse approfondie limite les risques d'erreurs dès la phase de conception.

- **Limitation des modifications en cours de chantier :**

Une bonne préparation technique réduit les changements imprévus pendant la réalisation.

- **Optimisation des ressources :**

Elles contribuent à une meilleure gestion des matériaux, du temps et des moyens humains.

- **Amélioration de la qualité du projet :**

Elles assurent une meilleure conformité aux exigences techniques et fonctionnelles.

- **Respect des exigences du maître d'ouvrage :**

Elles garantissent la prise en compte des contraintes techniques, économiques et temporelles du projet. (Maroc, 2025)

1.3 Types d'études techniques dans un projet de construction :

1.3.1 Études architecturales :

L'étude architecturale porte sur l'organisation spatiale du projet, ainsi que sur les aspects esthétiques et fonctionnels du bâtiment. Elle comprend :

- La conception des plans de chaque étage.
- Le choix des matériaux et des finitions.
- L'étude de l'éclairage et de la ventilation naturelle.
- La prise en compte des différentes fonctions de chaque espace. (Magagi Kadri, 2013)

1.3.2 Études structurelles :

Elles se concentrent sur la stabilité du bâtiment et sa capacité à supporter diverses charges (charges permanentes, charges variables, vent, séismes). Elles comprennent :

- La conception des colonnes, poutres, dalles et fondations.
- Le calcul des charges réparties et concentrées.
- Le choix des matériaux structurels appropriés (béton, acier...). (Magagi Kadri, 2013)

1.3.3 Études géotechniques :

Elles étudient la nature du sol et du site afin de déterminer le type de fondations le plus approprié. Elles comprennent :

- L'analyse des propriétés du sol (portance, compression, perméabilité).
- L'étude de la nappe phréatique et son influence sur les fondations.
- La proposition du type de fondations : superficielles ou profondes (pieux). (Magagi Kadri, 2013)

1.3.4 Études topographiques :

Elles portent sur la mesure et la détermination de la forme du terrain, les altitudes, les pentes et le niveau général du site. Elles comprennent :

- Établissement de cartes topographiques précises du site.
- Détermination des points hauts et bas pour faciliter la conception des fondations et bâtiments.
- Étude des pentes, routes et tracés des réseaux de service. (Magagi Kadri, 2013)

1.3.5 Études des réseaux et équipements :

Elles couvrent toutes les installations techniques à l'intérieur du bâtiment, telles que :

- Les réseaux d'eau et d'assainissement.
- L'électricité et l'éclairage.
- Le chauffage, la ventilation et la climatisation (HVAC).
- Les systèmes de communication et de sécurité (caméras, alarmes). (Magagi Kadri, 2013)

1.4 Les phases d'une étude technique dans un projet de construction :

1.4.1 Étude de faisabilité :

Cette phase a pour objectif de vérifier la réalisation du projet sur les plans technique, réglementaire et financier. Elle comprend l'analyse du site, l'identification des besoins et contraintes, ainsi qu'une première estimation globale du coût du projet. (Maroc, 2025)

1.4.2 Avant-Projet Sommaire (APS) :

À cette étape, le projet commence à prendre forme à travers des plans préliminaires, des hypothèses techniques initiales, l'identification des contraintes légales et la définition d'une enveloppe budgétaire globale. (Maroc, 2025)

1.4.3 Avant-Projet Détaillé (APD) :

Cette phase approfondit les études précédentes et produit des plans d'exécution détaillés, des calculs structurels, des études des réseaux techniques, ainsi qu'une estimation budgétaire actualisée.

1.4.4 Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) :

Le DCE rassemble tous les documents administratifs, techniques et financiers nécessaires pour consulter les entreprises et lancer les appels d'offres. (Maroc, 2025)

1.5 Les objectifs des études techniques :

- Vérifier la faisabilité du projet sur les plans technique et économique.
- Définir des solutions optimales adaptées aux contraintes du site.
- Réduire les risques liés à l'exécution.
- Assurer une utilisation rationnelle des ressources disponibles.
- Améliorer la qualité du projet et garantir la cohérence entre tous les éléments techniques.
- Faciliter la prise de décision pour le maître d'ouvrage et les investisseurs grâce à des informations précises et complètes. (Bahouli, 2000)

1.6 L'importance des études techniques :

1.6.1 Sécuriser le projet dès le départ :

Une étude technique rigoureuse permet de confirmer la faisabilité technique et financière du projet dès ses premières étapes. Elle prévient les problèmes inattendus sur le chantier, tels que des fondations mal dimensionnées ou des réseaux techniques mal conçus.

1.6.2 Respecter les normes et réglementations :

Le secteur du BTP est encadré par des normes strictes. Le bureau d'études veille à ce que le projet respecte ces exigences, afin d'éviter tout refus du permis de construire ou tout litige juridique.

1.6.3 Optimiser les coûts :

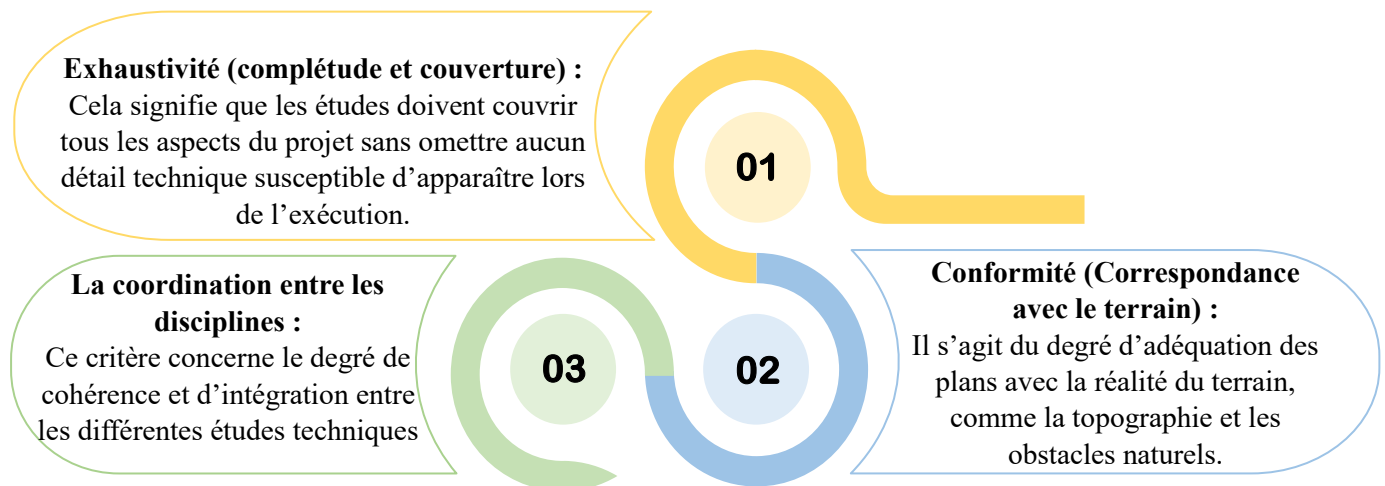
Les études techniques permettent de proposer des solutions adaptées et optimisées sur le plan économique, ce qui réduit les surcoûts liés aux modifications imprévues sur le chantier.

1.6.4 Faciliter la mise en œuvre :

Les plans détaillés et les documents produits facilitent la consultation des entreprises et assurent une réalisation conforme aux besoins initiaux du projet. (Maroc, 2025)

1.7 Critères de précision des études techniques :

La précision des études techniques est évaluée à travers un ensemble de critères fondamentaux qui reflètent la qualité des informations, des conceptions et leur adéquation avec les conditions réelles du projet. Les principaux critères sont les suivants : (Baouch, 2016)



Schème 13 : Critères de précision des études techniques. Source : (Baouch, 2016)

2. La planification des délais dans les projets de construction :

2.1 Définition de la planification :

La planification constitue une fonction essentielle dans la gestion des projets. Elle consiste à élaborer un programme organisé permettant de définir les différentes phases du projet, d'ordonner les activités et de maîtriser les ressources ainsi que les délais.

Elle ne se limite pas à un simple calendrier, mais englobe également des activités telles que l'organisation, la coordination, la direction et le suivi afin d'assurer l'atteinte des objectifs du projet. Elle comprend notamment l'organisation des phases du projet, la définition de l'enchaînement des activités, l'affectation des ressources, la maîtrise des délais et le suivi de l'exécution. (تلي، 2017، صفحة 96)

2.2 Rôle de la planification dans l'exécution :

La planification joue un rôle fondamental dans la phase d'exécution des projets. Elle contribue à assurer une organisation efficace des travaux et une gestion optimale du temps et des ressources. Ses principaux rôles sont : (Bourguerra, 2023)

- L'organisation des activités sur chantier
- La maîtrise du temps
- Le suivi de l'avancement
- La coordination des ressources humaines et matérielles
- L'amélioration de la communication
- Le soutien à la prise de décision
- La planification dans les projets de construction (Bourguerra, 2023)

2.3 Définition des délais :

Le délai correspond à la durée accordée pour réaliser une tâche ou accomplir une activité déterminée. Il peut s'agir d'un temps fixé pour exécuter une commande ou pour achever une opération spécifique dans le cadre d'un projet.

Ainsi, la notion de délai constitue un élément fondamental dans la gestion des projets, car elle permet de situer chaque activité dans un cadre temporel précis. (Bourguerra, 2023)

2.4 La planification des délais :

La planification des délais consiste à élaborer un plan détaillé des différentes phases du projet, en définissant les durées associées à chaque activité. Elle vise à organiser le déroulement du projet dans le temps afin d'assurer une exécution efficace et maîtrisée. (Bellil, 2025)

2.5 Le planning :

Le planning est un outil organisationnel qui permet de représenter dans le temps les différentes étapes d'un projet. Il facilite la visualisation de l'avancement des travaux et le contrôle du respect des délais fixés. Son importance réside dans :

- La prévision et l'anticipation
- Le suivi de l'avancement
- L'aide à la prise de décision
- L'amélioration de la coordination entre les intervenants. (Chitkara, 2011)

2.6 Les types de planning :

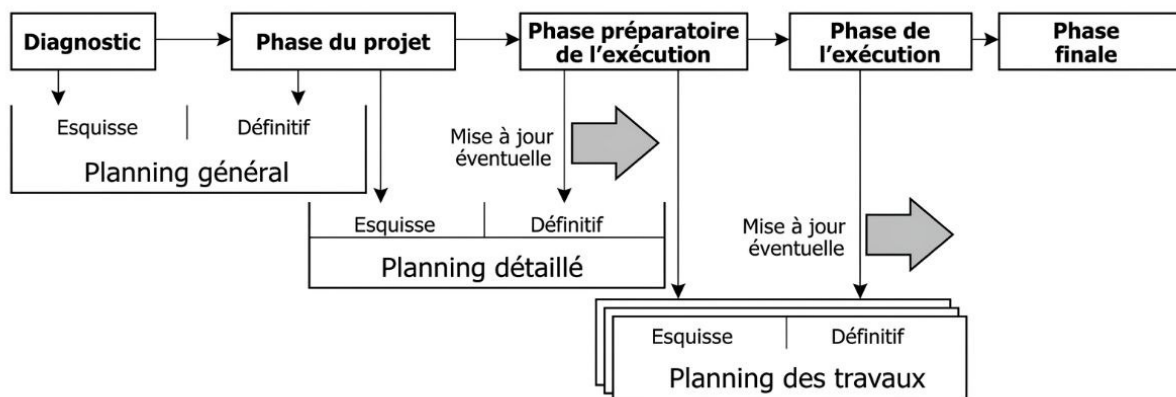


Figure 05 : Les différents types de planning. Source : (Karkour, 2023, p. 6)

2.6.1 Le planning général :

Le planning général constitue un outil de pilotage destiné principalement au maître d'ouvrage. Il offre une vision globale du projet en présentant les grandes phases, notamment les études, la préparation, l'exécution des travaux et la phase finale.

Ce type de planning exprime généralement les délais de manière approximative, souvent à l'échelle mensuelle. Il est élaboré par le responsable de l'opération dès les premières étapes du projet, parallèlement au diagnostic initial, et fait l'objet de mises à jour régulières en fonction de l'évolution du projet. (Bellil, 2025)

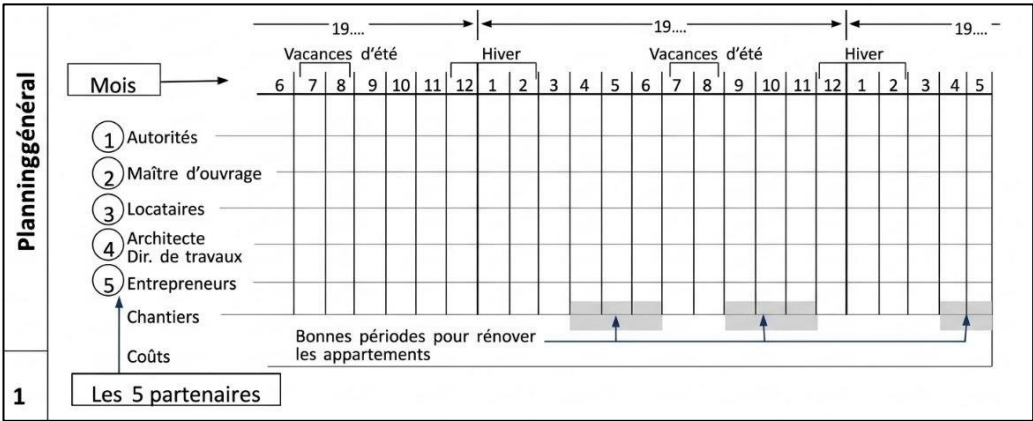


Figure 06 : Le planning général. Source : (Karkour, 2023, p. 7)

2.6.2 Le planning détaillé :

Le planning détaillé constitue un outil de gestion fondamental pour le responsable du projet. Il permet d'assurer une organisation rigoureuse ainsi qu'une coordination efficace entre les différentes phases du projet et les activités de réalisation.

Ce type de planning se distingue par un niveau élevé de précision, dans la mesure où le projet y est décomposé en tâches et sous-tâches, avec une définition claire de leur enchaînement et de leurs durées. Il facilite ainsi le suivi de l'avancement des travaux, l'optimisation de l'utilisation des ressources et la maîtrise des délais d'exécution. (Bellil, 2025)

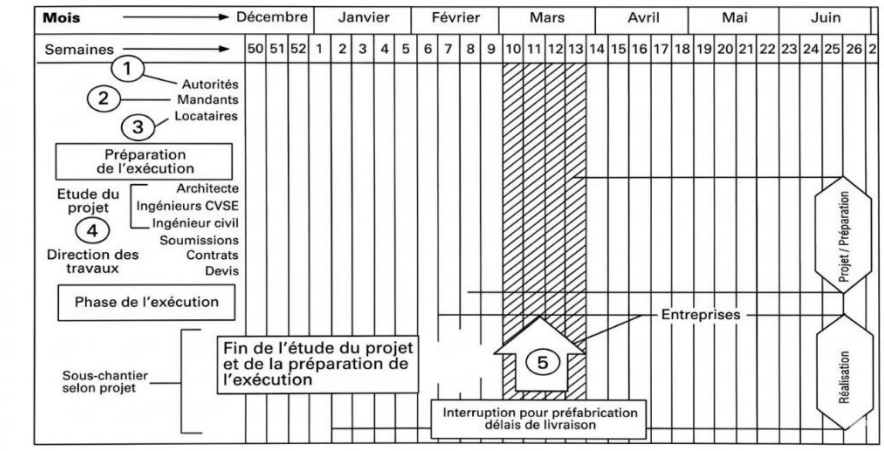


Figure 07 : Le planning détaillé. Source : (Karkour, 2023, p. 7)

2.6.3 Le planning des travaux :

Le planning des travaux est un outil opérationnel destiné au responsable de l'exécution. Il est élaboré sur la base des plans d'exécution, des cahiers des charges ainsi que du planning détaillé. Ce planning est établi avec une grande précision, généralement à l'échelle journalière, et en étroite collaboration avec les entreprises intervenantes. Il permet de définir l'enchaînement chronologique des tâches, de fixer les échéances principales intégrées dans les contrats et d'assurer un suivi rigoureux de l'avancement des travaux. (Karkour, 2023)

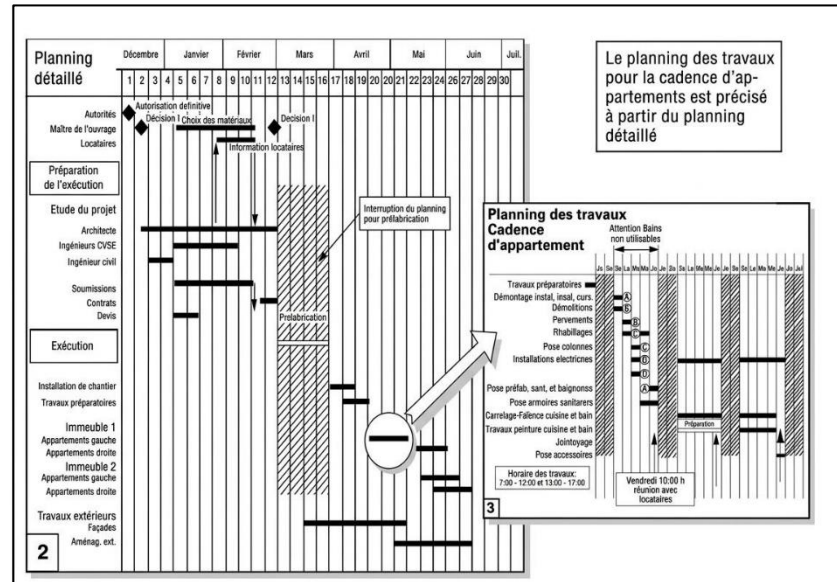


Figure 08 : Le planning des travaux. Source : (Karkour, 2023, p. 8)

2.7 Méthodologie d'élaboration du planning du projet :

L'élaboration du planning constitue une étape essentielle de la gestion de projet. Elle repose sur une démarche méthodologique structurée visant à organiser les différentes activités, à maîtriser les délais et à assurer une exécution cohérente du projet. Cette démarche se décompose en plusieurs étapes complémentaires. (Hadjadj & Arroudj, 2016)

2.7.1 Définition des tâches :

Cette étape consiste à identifier l'ensemble des activités nécessaires à la réalisation du projet. Il s'agit de décomposer le projet global en tâches élémentaires afin de faciliter leur gestion et leur suivi.

- Identification de toutes les activités nécessaires
- Décomposition du projet en tâches simples et mesurables
- Clarification du contenu de chaque tâche (Hadjadj & Arroudj, 2016)

2.7.2 Organisation des tâches :

Après avoir identifié les tâches, il est nécessaire de les organiser selon un ordre d'exécution logique. Cette étape permet de structurer le projet en tenant compte des dépendances entre les différentes activités.

- Détermination de la succession des tâches
- Identification des relations entre les tâches (antériorité, simultanéité)
- Structuration logique du projet (Hadjadj & Arroudj, 2016)

2.7.3 Estimation des durées :

Cette phase consiste à évaluer le temps nécessaire pour accomplir chaque tâche. Cette estimation doit être réaliste et tenir compte de plusieurs facteurs influençant la durée des activités.

- Évaluation du temps pour chaque tâche
- Prise en compte des facteurs internes (productivité, ressources)
- Prise en compte des facteurs externes (conditions climatiques, imprévus) (Bellil, 2025)

2.7.4 Identification des contraintes :

Tout projet est soumis à plusieurs contraintes qu'il est indispensable d'identifier afin d'éviter les conflits lors de l'exécution.

- Contraintes de temps (délais imposés)
- Contraintes de ressources (humaines et matérielles)
- Contraintes liées à l'enchaînement des tâches.

2.7.5 Ordonnancement :

L'ordonnancement consiste à organiser de manière optimale l'exécution des tâches en respectant les contraintes identifiées. Il permet d'améliorer l'efficacité globale du projet.

- Organisation chronologique des tâches
- Optimisation de l'utilisation des ressources
- Réduction de la durée globale du projet. (Hadjadj & Arroudj, 2016)

2.7.6 Élaboration du planning final :

Il s'agit de la phase finale où toutes les informations précédentes sont regroupées pour construire le planning global du projet.

- Élaboration du planning final
- Représentation graphique des tâches (ex. : diagramme de Gantt)
- Visualisation de l'enchaînement et des durées. (Hadjadj & Arroudj, 2016)

2.8 Les outils de planification :

Les outils de planification permettent d'organiser, de structurer et de suivre l'exécution des projets de construction. Ils facilitent la visualisation des tâches, l'identification des relations entre elles, ainsi que la maîtrise des délais et des ressources.

2.8.1 Diagramme de Gantt :

Le diagramme de Gantt est l'un des outils de planification les plus utilisés dans le secteur du BTP grâce à sa simplicité. Il permet de représenter les tâches du projet dans le temps sous forme de barres horizontales. (Bahloul & Aguoune, 2024)

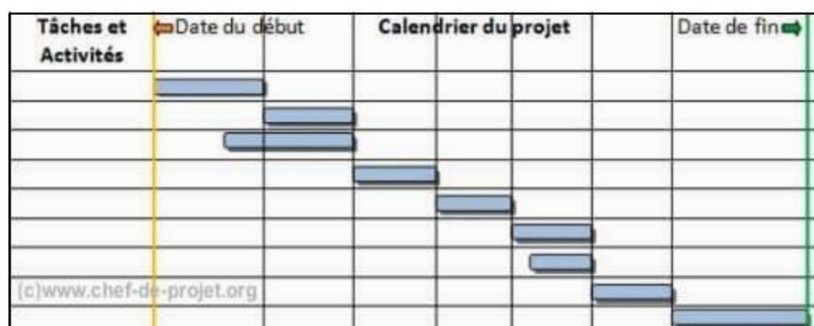


Figure 09 : Diagramme de Gantt. Source : (Choubar & Bouras, 2025, p. 15)

2.8.2 Réseau PERT (Program Evaluation and Review Technique) :

Le PERT est une méthode permettant d'analyser les tâches d'un projet en tenant compte de leurs relations. Il aide à identifier le chemin critique et à organiser l'enchaînement des activités. (Choubar & Bouras, 2025)

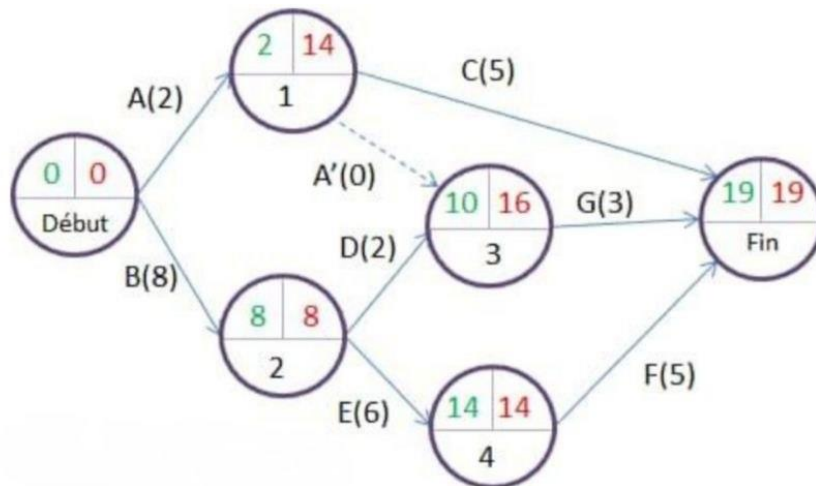


Figure 10 : Réseau PERT. Source : (Choubar & Bouras, 2025, p. 16)

2.8.3 WBS (Work Breakdown Structure) :

Le WBS est une méthode de décomposition du projet en tâches ou livrables plus petits, facilitant ainsi la planification et la gestion. (Bellil, 2025)

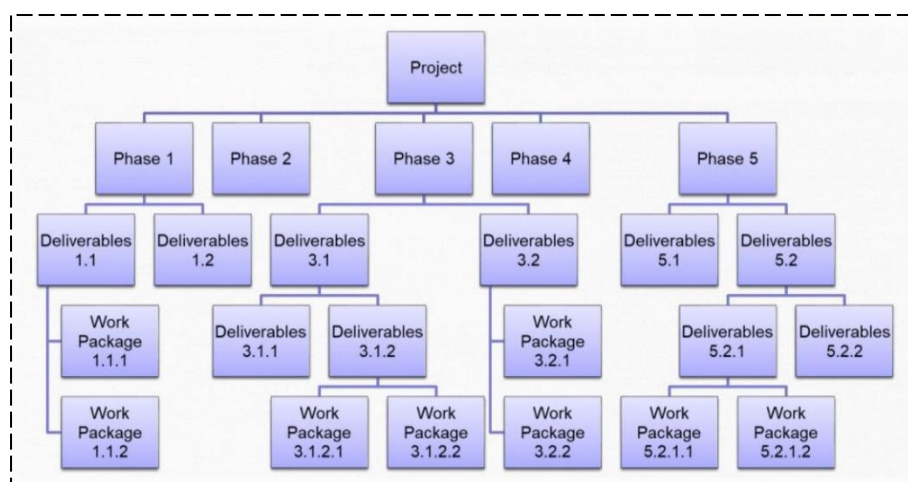


Figure 11 : La méthode de WBS. Source : (Sophomore, 2021)

2.8.4 Méthode du chemin critique (CPM) :

La méthode du chemin critique permet d'identifier les tâches critiques qui influencent directement la durée totale du projet. Elle repose sur les durées fixes des tâches et leurs relations. (Bahloul & Aguoune, 2024)

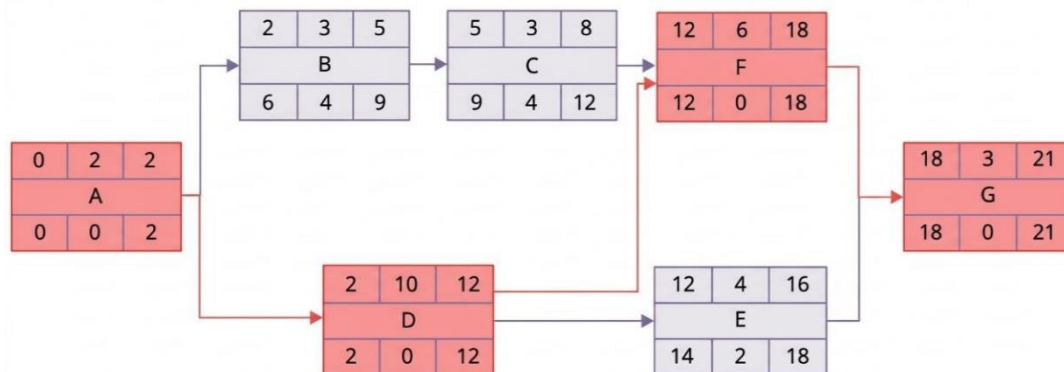


Figure 12 : La méthode du chemin critique CPM. Source : (Framework, n.d.)

2.9 Les dépassements de délai et leurs conséquences :

Les dépassements de délai peuvent entraîner plusieurs conséquences contractuelles et financières, parmi lesquelles :

2.9.1 Les pénalités de retard

Sanctions financières appliquées en cas de non-respect des délais contractuels.

Elles sont définies préalablement dans le contrat.

Elles s'appliquent lorsque le retard est imputable à l'entrepreneur, notamment en cas de mauvaise organisation, de manque de ressources ou de défaut de gestion du chantier. (Bourguerra, 2023)

2.9.2 L'avenant

Modification officielle du contrat.

Peut concerner les délais ou les coûts du projet.

Il est utilisé lorsque le retard est justifié ou dû à des facteurs indépendants de l'entrepreneur, tels que :

- ✓ Modifications du projet
- ✓ Travaux supplémentaires
- ✓ Conditions imprévues (climatiques ou techniques)
- ✓ Retard dans la mise à disposition du chantier. (Bourguerra, 2023)

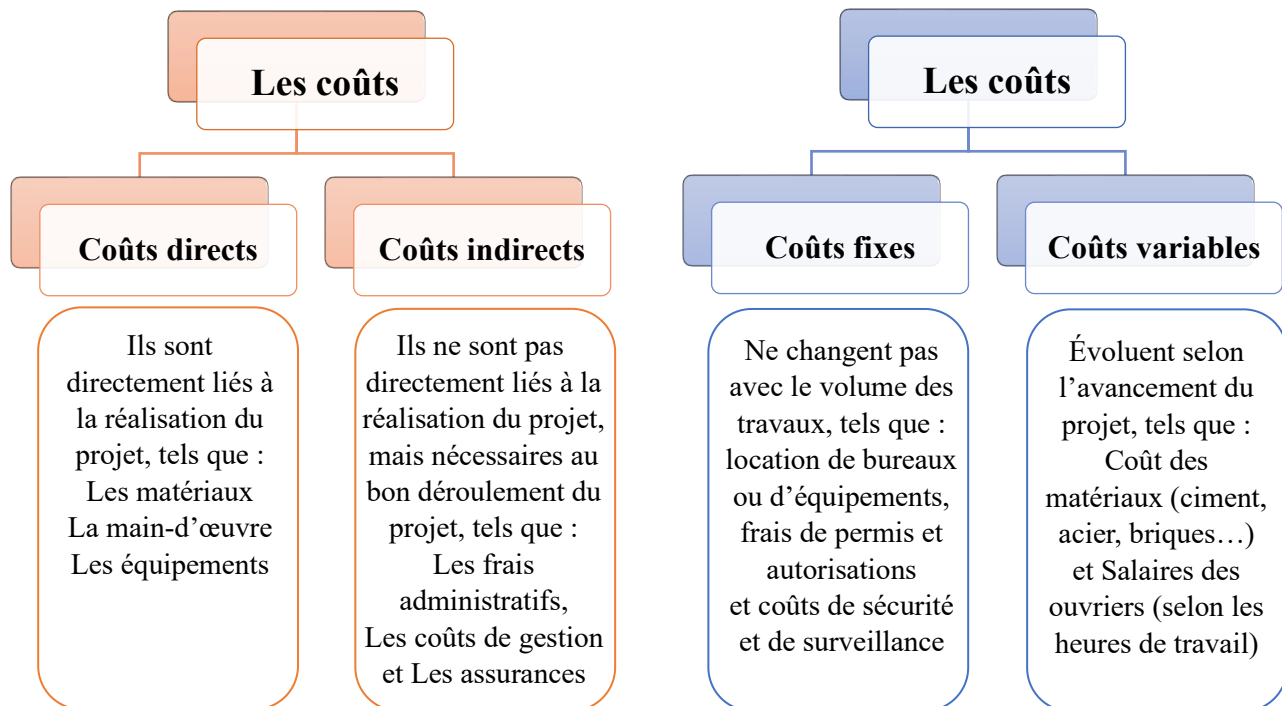
3. La planification des coûts dans les projets de construction :

3.1 Définition du coût :

Le coût représente l'ensemble des dépenses nécessaires à la réalisation d'un projet. Il inclut toutes les charges liées aux ressources humaines, matérielles, techniques et financières.

Le coût constitue un élément fondamental de la gestion de projet, car il permet d'évaluer la faisabilité financière et de garantir la rentabilité du projet. (قندوزي، 2024)

3.2 Les types de coûts :



Schème 14 : Les types de coûts. Source : (قندوزي، 2024، صفحة 40)

3.3 Définition de la gestion des coûts :

La gestion des coûts est un processus essentiel pour organiser les dépenses d'un projet. Elle permet de maintenir le projet sur la bonne voie grâce au suivi continu des dépenses et à la conservation des registres nécessaires pour les comparer aux coûts planifiés. Cela garantit que le chef de projet a une vue permanente sur toutes les dépenses. (MiGSO-PCUBED, s.d.)

On peut également la définir comme l'utilisation des outils nécessaires, tels que les systèmes de coûts, pour suivre les opérations financières présentes et futures afin de produire un produit de qualité dans les délais impartis, tout en réduisant les coûts pour renforcer la compétitivité de l'entreprise sur le marché. (najmi, 2011, p. 21)

3.4 Gestion des coûts du projet :

Selon le Guide du management de projet (6^e édition) :

La gestion des coûts du projet comprend les processus liés à la planification, l'estimation, la budgétisation, le financement, l'allocation, la gestion et le contrôle des coûts afin de garantir l'achèvement du projet dans le respect du budget approuvé. (Belabbas, 2025)

3.5 Processus clés de la gestion des coûts :

3.5.1 Planification de la gestion des coûts :

C'est le processus qui consiste à déterminer comment les coûts seront estimés, budgétisés, gérés, suivis et contrôlés.

3.5.2 Estimation des coûts :

Processus permettant de déterminer la valeur approximative des ressources financières nécessaires pour réaliser le projet.

3.5.3 Détermination du budget :

Processus consistant à agréger les coûts estimés des activités ou des lots de travaux afin de créer une ligne de base des coûts approuvée.

3.5.4 Contrôle des coûts :

Processus de suivi continu du projet pour mettre à jour les coûts et gérer les modifications apportées à la ligne de base. (Belabbas, 2025, p. 27)

3.6 Définition du budget dans les projets de construction :

Le budget correspond au total des coûts alloués pour atteindre les objectifs du projet sur une période donnée. Il comprend les coûts des matériaux, de fonctionnement, de main-d'œuvre et les frais généraux et constitue un élément clé de la planification du projet. (Bousbaa, 2024, p. 23)

3.7 Étapes de la détermination du budget :

3.7.1 Analyse des données des projets antérieurs :

- Revue des estimations des coûts et des dépenses réelles des projets similaires.

3.7.2 Découpage du projet en parties :

- Définir les tâches pour chaque partie et son équipe
- Identifier les outils nécessaires
- Évaluer les besoins en formation ou en conseils

3.7.3 Estimation des coûts par partie :

- S'appuyer sur les données des projets précédents
- Consulter des experts
- Élaborer des scénarios optimistes et pessimistes pour les coûts

3.7.4 Estimation du coût total :

- Additionner les coûts de toutes les parties
- Ajouter les coûts de main-d'œuvre et les frais généraux
- Ajouter les coûts imprévus.

3.7.5 Révision et ajustement du budget :

- Comparer le budget aux estimations des projets similaires
- Recalculer les coûts en cas d'écart significatif

3.7.6 Allocation d'un fonds de réserve :

- Ajouter un pourcentage pour couvrir les risques imprévus
- Identifier des sources de financement supplémentaires si nécessaire (Bousbaa, 2024)

3.8 Préparation et planification du budget du projet :

3.8.1 Définition du périmètre du projet :

Comprendre précisément les exigences afin de déterminer le coût de chaque partie.

3.8.2 Détermination des ressources nécessaires :

Répartir les ressources selon les priorités pour garantir l'efficacité du budget.

3.8.3 Allocation des coûts :

Déterminer le coût de chaque ressource et réduire les dépenses non nécessaires.

3.8.4 Comparaison des coûts avec les ressources disponibles :

Utiliser des fonds supplémentaires ou réévaluer le budget en cas de déficit.

3.8.5 Inclusion de détails supplémentaires :

Ajouter le nom du projet, sa description et les informations de contact de l'entrepreneur et du chef de projet. (قندوزي، 2024)

3.9 Importance du budget du projet :

3.9.1 Définir des objectifs clairs pour le projet :

Définir des objectifs clairs est essentiel lors de l'élaboration du budget. Les exigences du projet sont analysées et les coûts sont estimés en fonction de ces objectifs, ce qui aide à éviter les dépassements de coûts et à garantir le succès du projet. (Triskell, s.d.)

3.9.2 Estimer le coût de chaque élément du projet :

L'élaboration du budget implique une estimation précise du coût de chaque partie du projet, ce qui permet de planifier efficacement les dépenses et d'allouer les ressources en fonction des priorités du projet. (Triskell, s.d.)

3.9.3 Donner la priorité aux tâches importantes :

La définition du budget aide à prioriser les tâches les plus importantes, garantissant ainsi la disponibilité des ressources nécessaires pour les réaliser avec succès et éviter l'échec du projet.

3.9.4 Obtenir une vision globale de l'exécution du projet :

L'élaboration du budget inclut un examen détaillé de la manière dont le projet sera exécuté, y compris les ressources humaines, les matériaux et l'équipement nécessaires, ce qui facilite une planification efficace et la gestion des risques et problèmes potentiels. (Triskell, s.d.)

3.9.5 Assurer le contrôle de la qualité :

Le budget permet de définir un coût spécifique pour chaque tâche, facilitant ainsi le suivi de la qualité et la réalisation des objectifs de manière efficace et dans les délais impartis, contribuant au succès global du projet. (Triskell, s.d.)

3.10 Causes des dépassements de budget :

Les causes des dépassements de budget dans les projets peuvent être classées comme suit :

3.10.1 Erreurs dans les estimations initiales du projet :

Surviennent lorsque les calculs estimatifs ne sont pas précis dès le départ, entraînant des retards ou des coûts supplémentaires. (Bousbaa, 2024)

3.10.2 Défauts et erreurs de conception :

Cela inclut l'incomplétude ou les erreurs dans les plans, nécessitant des modifications coûteuses pendant la phase de construction. Ces problèmes peuvent résulter d'un désaccord entre les plans architecturaux et les plans techniques.

3.10.3 Absence de budget pour les ordres de modification :

Ne pas allouer de budget pour les changements demandés durant l'exécution (modification de conception, ajout de nouvelles fonctionnalités, ajustements des spécifications) peut engendrer des dépassements significatifs. Il est donc essentiel de prévoir un budget pour ces modifications afin d'éviter des chocs financiers.

3.10.4 Erreurs de gestion :

Le manque de planification et de coordination peut provoquer des retards et des surcoûts. Un suivi inefficace de l'avancement et des coûts entraîne une perte de contrôle sur le budget.

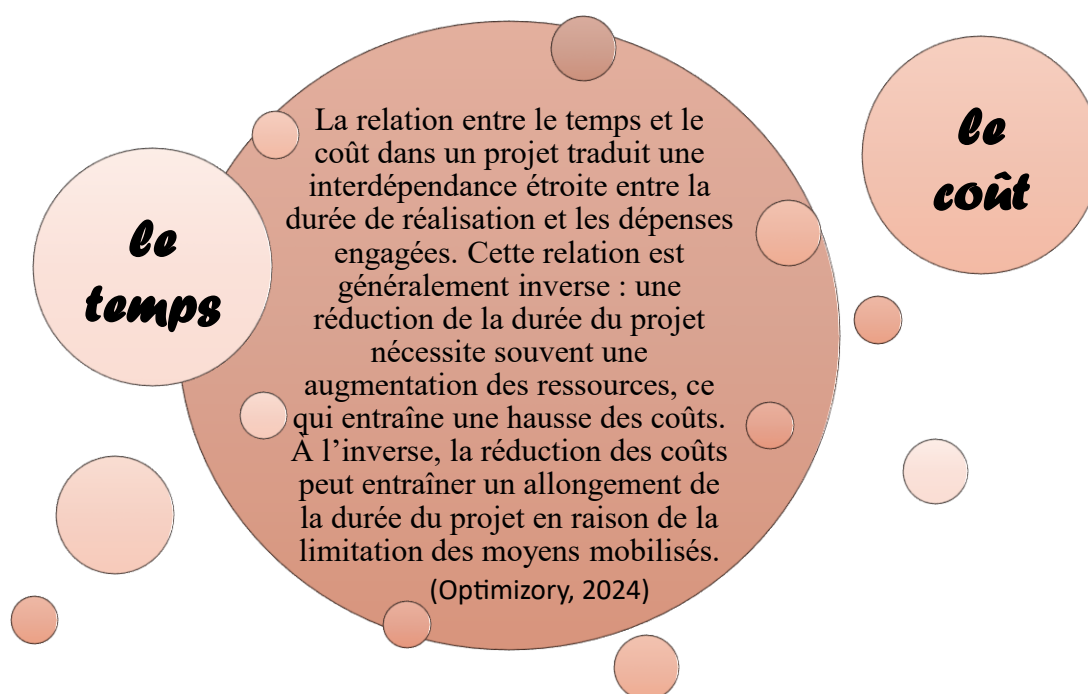
3.10.5 Mauvaise gestion du chantier :

Une gestion inefficace du site peut provoquer un gaspillage de matériaux et de temps, augmentant ainsi les coûts totaux du projet.

3.10.6 Main-d'œuvre non qualifiée :

L'utilisation de travailleurs non qualifiés peut entraîner des erreurs majeures nécessitant des réparations coûteuses. De plus, le manque de formation adéquate peut réduire la qualité du travail et accroître le nombre de corrections nécessaires. (Bousbaa, 2024, p. 27)

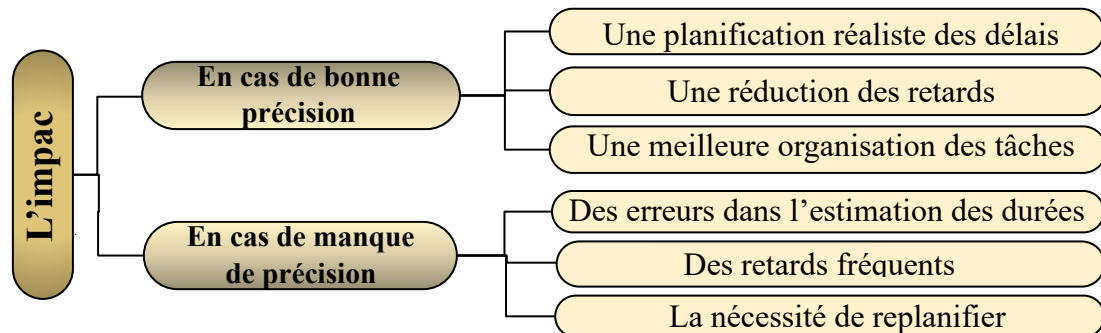
3.11 La relation entre le temps et le coût dans un projet :



4 L'impact de la précision des études techniques :

4.1 Impact des études techniques sur la planification des délais :

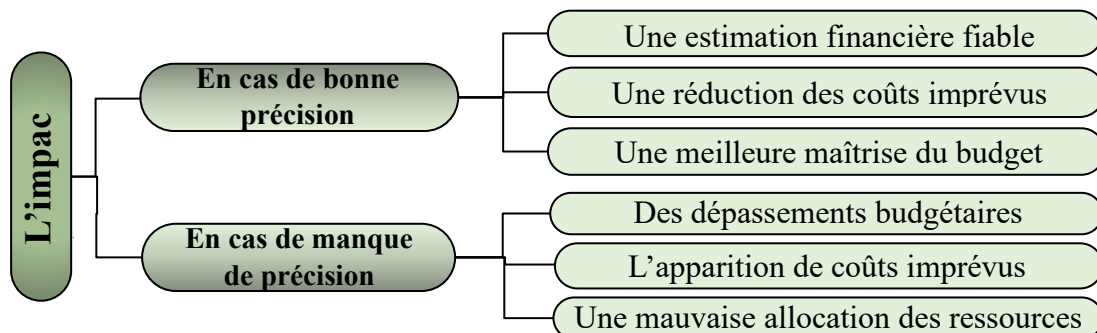
La précision des études techniques influence directement la planification des délais du projet. Elle permet de déterminer les durées des tâches et leur enchaînement de manière réaliste, tout en anticipant les contraintes, ce qui contribue à éviter les retards. (Chitkara, 2011)



Schème 15 : Les types de coûts. Source : (Chitkara, 2011)

4.2 Impact des études techniques sur la planification des coûts :

Les études techniques jouent un rôle essentiel dans la planification des coûts. Elles fournissent les données nécessaires à l'estimation des dépenses liées aux ressources, contribuant ainsi à une meilleure maîtrise du budget et à la réduction des écarts. (Chitkara, 2011)



Schème 16 : Les types de coûts. Source : (Chitkara, 2011)

❖ Conclusion :

À travers ce chapitre, il ressort que les études techniques constituent un élément clé dans la réussite des projets de construction. Elles jouent un rôle déterminant dans la maîtrise des délais et des coûts. Des études précises permettent une meilleure planification et une anticipation des contraintes, réduisant ainsi les risques de retard et de dépassement budgétaire.

Par ailleurs, la relation étroite entre le temps et le coût a été mise en évidence, car tout retard entraîne une augmentation des dépenses, notamment les coûts indirects.

Ainsi, l'amélioration de la qualité des études techniques et l'adoption d'une planification rigoureuse apparaissent comme des facteurs essentiels pour garantir la réussite des projets dans le respect des délais et des budgets.

Chapitre III :

Analyse de projet (École primaire de type 02 à Ouanougha - M'sila)

❖ Introduction

Après avoir abordé, dans le cadre théorique (chapitre I et chapitre II) lié aux concepts de la construction et de l'institution scolaire, ce deuxième chapitre intervient pour concrétiser ces notions à travers une étude de terrain. Cette étude de cas se concentre sur la réalisation d'une école primaire de type 2 au niveau du site des 230 LPL + 120 LS + 50 HRG à GRILMLANE, commune d'Ouanougha, wilaya de M'SILA. (Cités d'habitat intégrées 2025.)

L'analyse du projet constitue une étape fondamentale dans le cadre du management des projets de construction, visant une compréhension globale de ses composants et une évaluation multidimensionnelle. L'objectif est de s'assurer de sa conformité avec les objectifs fixés et les contraintes techniques, organisationnelles et environnementales. Cette démarche permet également de diagnostiquer les points forts et les lacunes, afin de proposer des améliorations durant la phase d'exécution.

À cet effet, ce chapitre sera consacré à une exploration approfondie du projet, structurée selon quatre axes principaux :

Volet Urbain : Il s'agira d'étudier la situation du projet, son environnement immédiat et son accessibilité, tout en analysant la morphologie du terrain et les facteurs climatiques (soleil et vents).

Volet architectural : Ce volet sera consacré à l'analyse des plans, de l'organisation spatiale (organigramme fonctionnel) ainsi que des façades et des systèmes de circulation.

Volet Technique : L'accent sera mis sur le système constructif, le Plan d'Installation de Chantier (PIC) et l'état d'avancement des travaux, le tout appuyé par des relevés photographiques issus de nos visites sur site.

Volet Gestion : Enfin, le cycle de vie du projet et la planification temporelle des phases de réalisation seront examinés pour comprendre la gestion du délai contractuel.

En somme, cette analyse intégrée permet d'acquérir une vision claire et globale du projet. Elle contribue ainsi à optimiser la prise de décision, à assurer une planification rigoureuse et à garantir une exécution réussie et efficiente.

1. Le projet

1.1 Présentation du projet :

Ce projet s'inscrit dans le cadre des équipements publics d'accompagnement des programmes d'habitat de la wilaya de M'SILA. Il porte sur la réalisation d'une école primaire de type 2 en R+1, implantée dans la localité de GRILMLANE, commune d'OUANOUGHHA.

Conçu pour accueillir les élèves du nouveau pôle résidentiel de 400 logements (230 LPL, 120 LSP, 50 HRG), le projet prévoit un délai de réalisation de 6 mois. Le programme fonctionnel de l'établissement se compose des blocs suivants :



Figure 13 : le projet 3D (A l'extérieur), Source : BET



Figure 14 : le projet 3D (A l'intérieur), Source : BET

1.2 La fiche technique du projet :

La fiche technique		
Identification du projet	Nom de l'opération	Réalisation d'une école primaire de type 02
	Numéro de l'opération	N 1.021.082.01.2025.000.025.25.007
	Localisation	A GRILMLANE commune d'Ouanougha-wilaya de M'SILA
Intervenants du projet	Maître d'ouvrage	Direction des équipements publics de la wilaya de M'sila
	Bureau d'études et de suivi	Salmi wafa
	Contrôle technique	CTC de M'SILA
	Laboratoire d'étude de sol	Abdeli Toufik
	Entreprise de réalisation	Arar Khaled

Assiette foncière	Superficie	7653,00 m²
	Surface bâtie	3258,00 m²
	Hauteur	R+1
Données chronologiques	Durée de réalisation	06 mois
	Date de début des travaux	12/05/2025
	Date prévisionnelle de livraison	Novembre 2025
Données financières	Coût de l'étude de sol	540.000.00 DA
	Coût global du projet	154.238.000.00 DA

Tableau 02 : La fiche technique du projet, Source : BET

1.3 Les Intervenants du projet :

Fiche Technique de l'entreprise de réalisation	
Nom de la société	Entreprise de BTPH
Nature Juridique	Personne physique
Adresse	Cité 50 lots, Ouled Addi Guebala
Téléphone	/
Nom de personne	Arar Khaled
Missions	• Vérification de la sécurité du chantier avant de commencer les travaux. • Organiser les affaires des travailleurs au sein de l'équipe de travail. • Assurer la protection de toutes les personnes qui travaillent sur le chantier. • Apporter des conseils, avis et suggestions aux clients ou porteurs de projets.

Tableau 03 : La fiche technique de l'entreprise de réalisation, Source : l'étudiant

Fiche Technique du Bureau d'études	
Nom du Bureau	Groupement RBS
Nature Juridique	Extrait de registre du commerce (personne physique)
Adresse	Cité El Badre 500 lots M'sila
Téléphone	/
Propriétaire du bureau	Salmi Wafa
Taches / Missions	• Étude et conception • Assistance dans le choix de l'entrepreneur • Suivi et contrôle de l'exécution des travaux • Présentation des propositions de règlement

Tableau 04 : La fiche technique du bureau d'études, Source : l'étudiant

Fiche Technique de Maître d'ouvrage	
Nom de la société	Direction des équipements publics de la wilaya de M'sila (DEP)
Nature Juridique	Société publique
Adresse	Centre de M'sila
Téléphone	035 33 83 97
Missions	• Définir les besoins du projet • Élaborer le cahier des charges • Sélectionner BET et ETP • Assurer le suivi du projet • Gérer le budget et les risques • Assurer la réception du projet

Tableau 05 : La fiche technique de Maître d'ouvrage, Source : DEP

Fiche Technique de Laboratoire	
Nom de labo	Laboratoire d'études techniques et géotechniques en travaux publics et la construction
Nature Juridique	Société publique
Adresse	Villa route de Bir S'nab, Bordj Bou Arréridj
Téléphone	/
Nom de personne	Abdelli Toufik
Missions	• Étude géotechnique pour dimensionnement des fondations • Étude de traitement ou consolidation des sols compressibles • Étude stabilité (glissement de terrain) avec solutions de confortement

Tableau 06 : La fiche technique de laboratoire, Source : l'étudiant

2. Le volet urbain :

2.1 Localisation géographique de la wilaya :

La wilaya de M'sila est située dans le centre-est de l'Algérie. M'sila est la wilaya numéro 28, elle s'étend sur une superficie d'environ 18 175 km². La wilaya de M'sila est limitée par :

Au nord, par les wilayas de Bordj Bou Arréridj et Bouïra.

Au nord-est par la wilaya de Sétif.

Au nord-ouest par la wilaya de Médéa.

À l'est par la wilaya de Batna.

À l'ouest et au Sud-Ouest par : la wilaya de Djelfa

Au Sud-Est par : la wilaya de Biskra

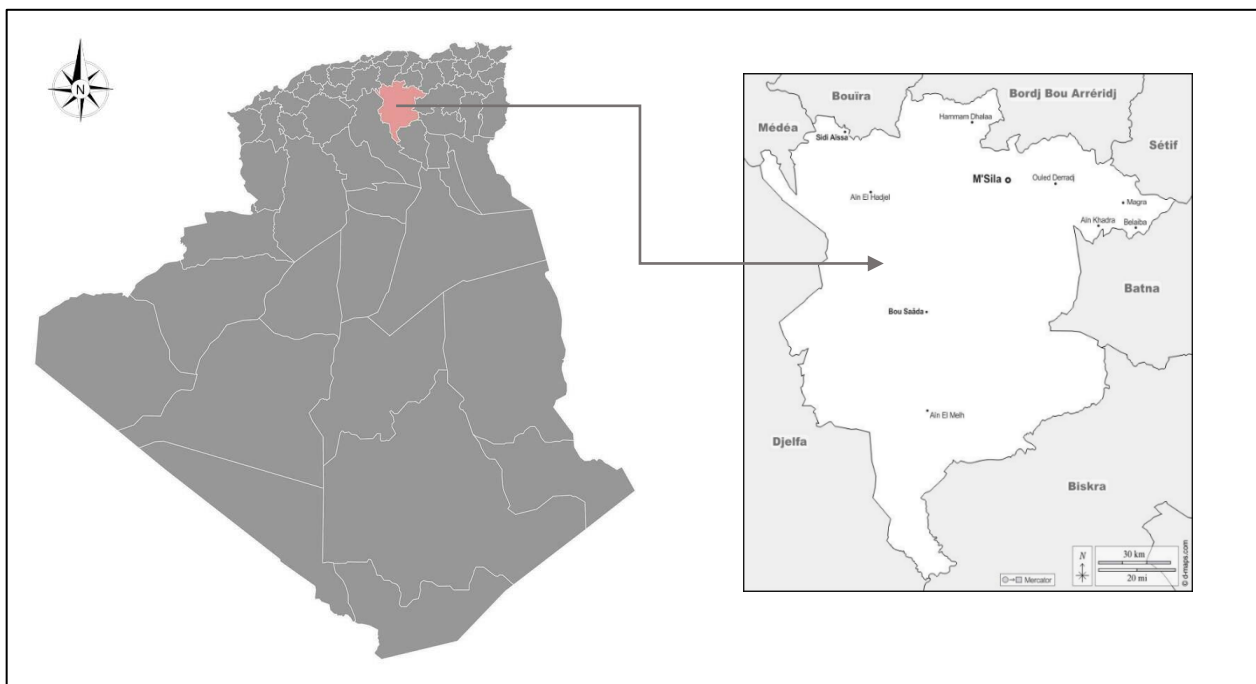


Figure 15 : Situation géographique de la wilaya de M'SILA, Source : l'étudiant

2.2 Localisation géographique de la commune :

La commune d'Ouanougha appartient à la daïra de Hammam Dhalaa, dans la wilaya de M'Sila, et elle occupe une position géographique importante dans la partie nord de la wilaya. Elle est délimitée au nord par la commune de Ben Daoud relevant de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, à l'est par la commune de Hammam Dhalaa, au sud par les communes de Tarmount et Sidi Hadjeres, et à l'ouest par la commune de Beni Imane. La commune s'étend sur une superficie d'environ 166 km², ce qui offre un espace approprié pour accueillir différentes infrastructures et équipements publics, notamment le projet de réalisation de l'école primaire qui s'inscrit dans le cadre du développement local et de l'amélioration du cadre éducatif.

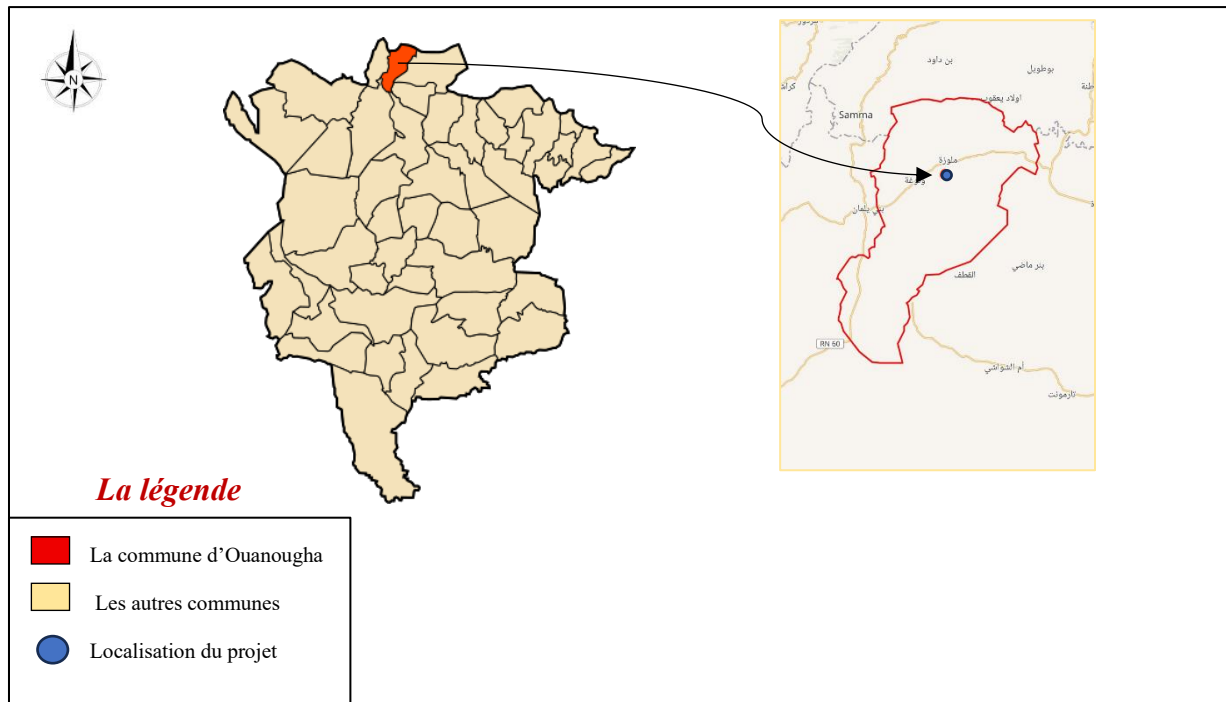


Figure 16 : Situation géographique de la commune d'Ouanougha, Source : l'étudiant

2.3 Localisation du projet au niveau de la commune :

Le projet est situé au nord-est de la commune d'OUANOUGHHA, dans la zone de GRILMLANE, quartier EL GHABA, au sein d'une zone résidentielle en pleine expansion comprenant plusieurs programmes de logement (LPL – LSP – HRG). Le site constitue une extension urbaine desservant une population croissante et représente un lien entre les nouveaux ensembles résidentiels et le milieu rural environnant, ce qui souligne son importance stratégique pour répondre aux besoins éducatifs des habitants locaux.

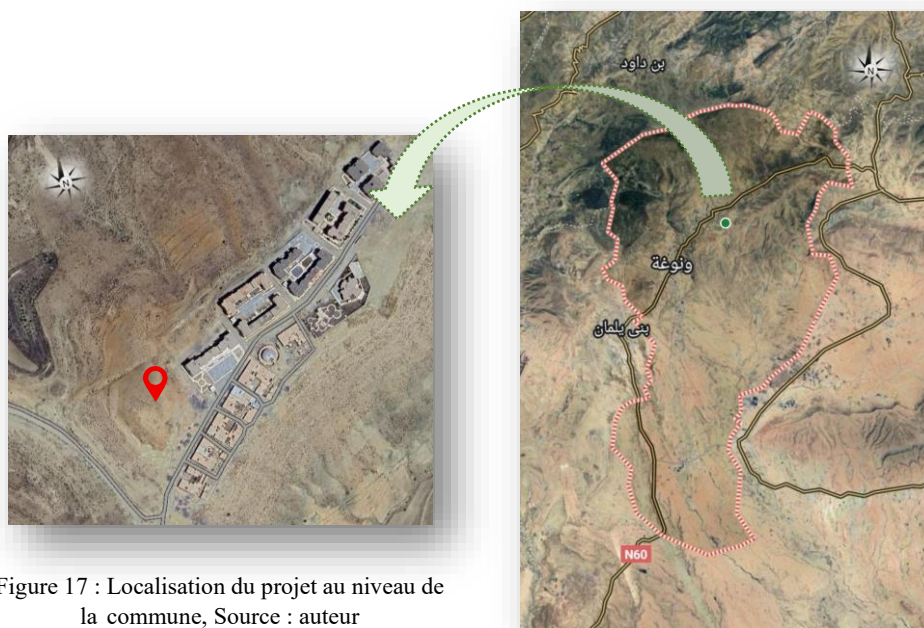


Figure 17 : Localisation du projet au niveau de la commune, Source : auteur

2.4 L'environnement immédiat :

Le projet est limité :

- Au NORD : Un talus naturel (pente) qui surplombe l'extension urbaine de la commune.
- À l'EST : Les pôles résidentiels collectifs (Bâtiments LPL et LSP), constituant le principal bassin de population desservi par l'établissement.
- À l'OUEST : Des espaces naturels libres à caractère montagneux, représentant la zone de réserve foncière pour l'extension future du quartier.
- Au SUD : Un tissu d'habitat individuel et de maisons rurales groupées (HRG), caractérisé par une faible densité urbaine.

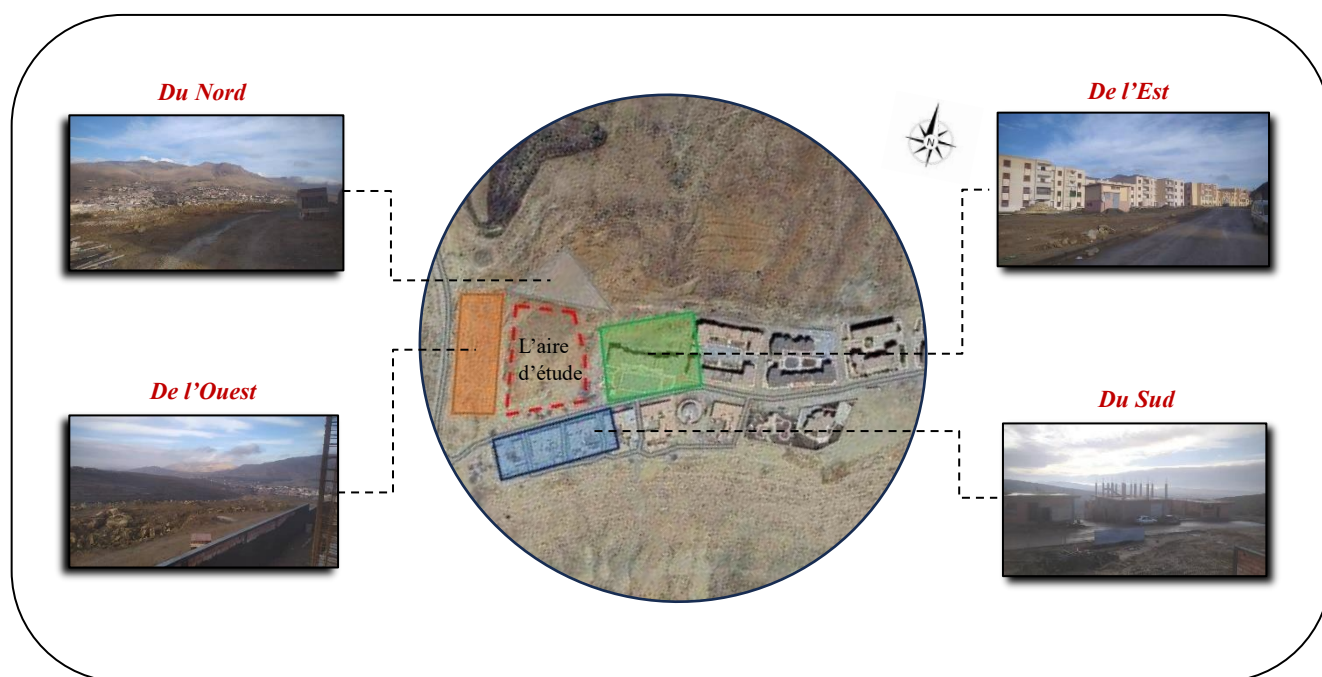


Figure 18 : Environnement immédiat, Source : l'étudiant

2.5 L'accessibilité et circulation :

Le site du projet est desservi par deux accès qui se rejoignent au niveau d'un carrefour situé à l'angle sud du terrain :

- La voie principale :

Un chemin communal revêtu qui prend naissance à partir de l'axe (Ouanougha – Melouza), traversant le nouveau pôle résidentiel (400 logements) jusqu'à l'entrée du projet. Il représente l'artère majeure pour le flux de la circulation.

- La voie secondaire :

Une voie directe reliant le site aux pistes montagneuses à l'Ouest, tout en constituant une boucle de liaison secondaire avec le tissu urbain de la commune.

- Le site se trouve à environ 2,5 à 3 km du tissu urbain de la commune.
- Le temps de trajet est de 6 minutes, en raison de la nature montagneuse du trajet et de l'élévation du relief.

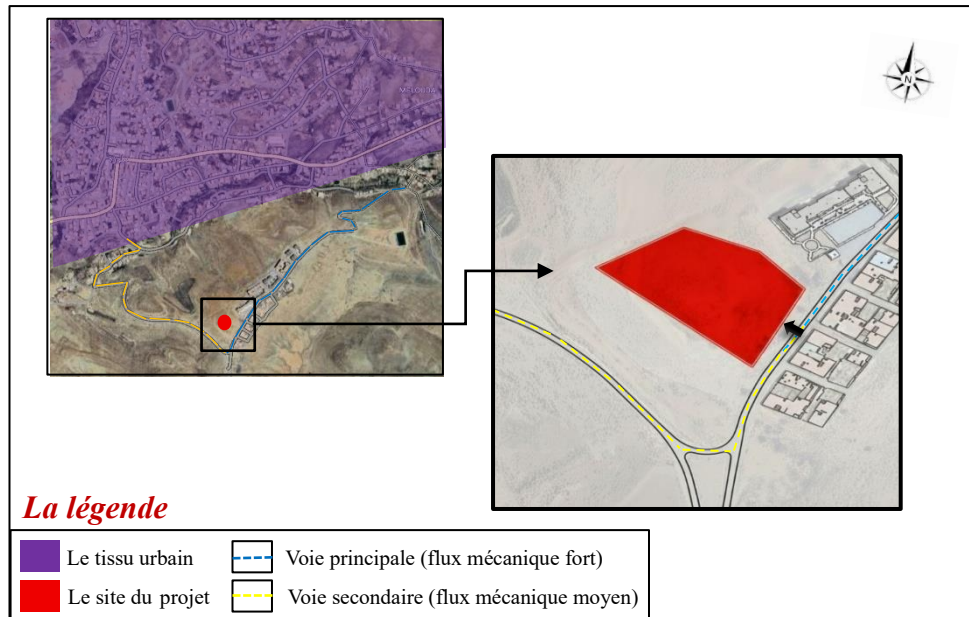


Figure 19 : Accessibilités et circulation, Source : l'étudiant

2.6 Les entrées du projet :

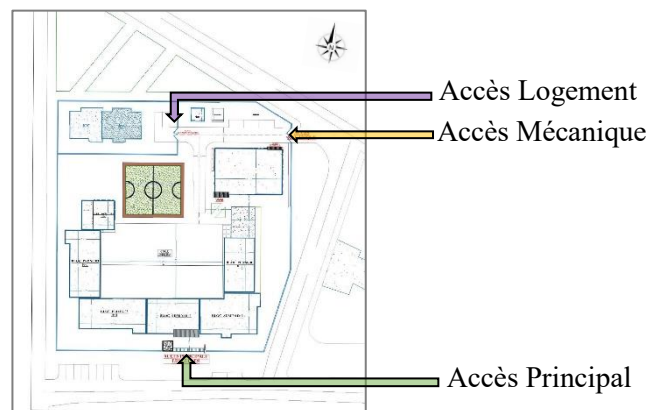


Figure 20 : Les accès d'entrer, Source : l'étudiant

2.7 Morphologie de terrain :

2.7.1 La forme et la surface :

- Le terrain du projet se présente sous une forme polygonale irrégulière tendant vers un trapèze, dont les limites épousent la géométrie des voies environnantes et la topographie du site, ce qui lui confère un caractère architectural singulier s'éloignant des formes géométriques classiques.
- La superficie totale est : 7653 m²
- La surface bâtie est : 3258 m²

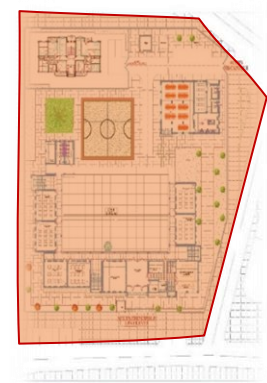


Figure 21 : La forme de terrain, Source : l'étudiant

2.7.2 La topographie du terrain :

- ❖ **Type de terrain :** terrain rocheux de nature compacte et ferme.
- ❖ **Pourcentage des pentes :** Le site présente des pentes modérées ; les courbes de niveau varient entre les altitudes de 1002 m et 1006 m par rapport au niveau de la mer.
- ❖ **Analyse des Pentes et de l'Altimétrie :**

À partir de l'analyse des courbes de niveau présentes sur le plan topographique, nous constatons que les altitudes du site varient approximativement entre 196 m au point le plus bas et 202 m au point le plus haut. Cette variation d'altitude permet de classer le terrain selon les catégories de pentes suivantes :

- **Pentes faibles (4 - 9 %) :** Elles se situent principalement au centre du site, au niveau de la cour et des terrains de sport.
- **Pentes modérées (10 - 15 %) :** Elles sont localisées sur une partie du terrain (zone des blocs administratifs et des salles).
- **Pentes raides (plus de 16 %) :** Elles apparaissent sur les bordures supérieures du plan, là où les courbes de niveau sont très serrées, indiquant un relief plus accidenté.



Figure 22 : Levé topographique de terrain, Source : DEP

2.8 Analyse climatique de la wilaya :

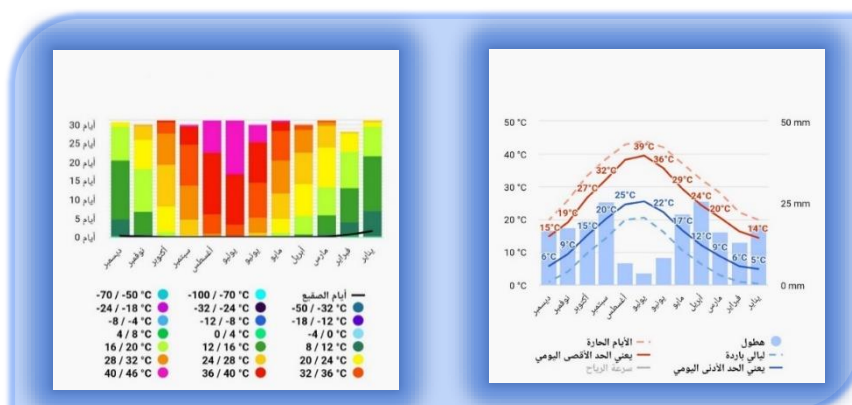


Figure 23 : Moyennes des températures mensuelles et précipitations,
Source : meteoblue.com, Traitement : l'étudiant

- La wilaya de M'sila se caractérise par un climat continental aride. Selon les relevés thermiques, la température moyenne oscille entre 14 °C et 39 °C en été et entre 5 °C et 25 °C en hiver. On note un pic thermique en juillet dépassant les 40 °C durant les journées les plus chaudes.

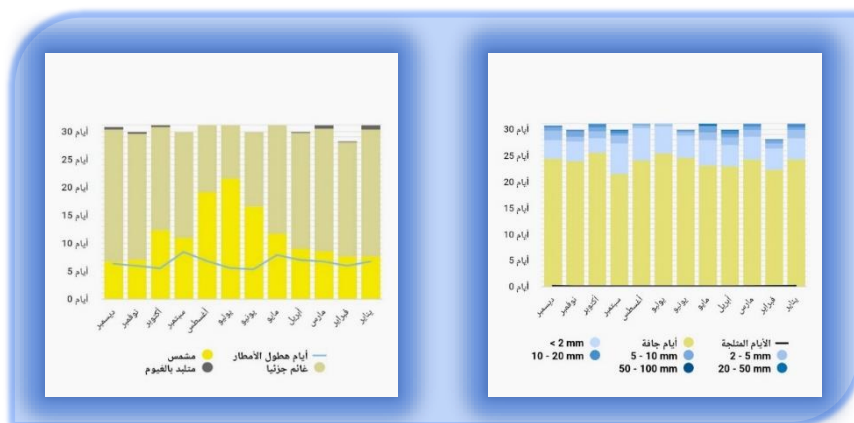


Figure 24 : l'ensoleillement et de la nébulosité annuelle,
Source : meteoblue.com, Traitement : l'étudiant

- Le diagramme de la nébulosité montre que la région bénéficie d'un ensoleillement très élevé, particulièrement entre mai et septembre, avec plus de 20 jours de ciel parfaitement dégagé par mois. En revanche, les données sur les précipitations révèlent une rareté des pluies sur toute l'année.

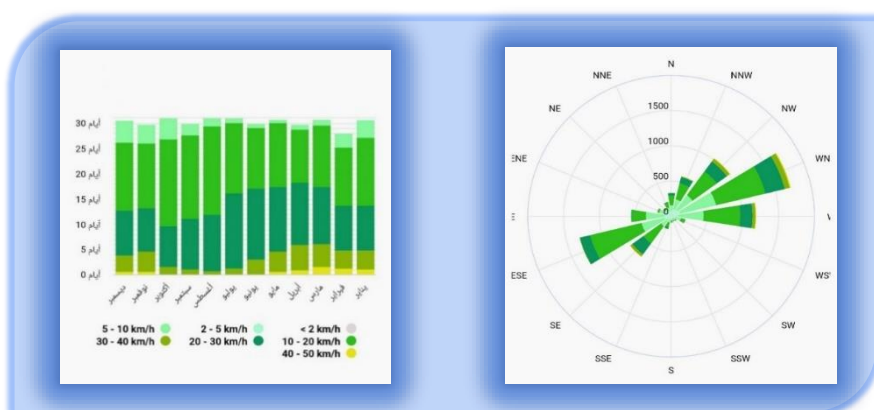


Figure 25 : Rose des vents et la vitesse et direction des vents dominants.,
Source : meteoblue.com, Traitement : l'étudiant

- La rose des vents indique que les vents dominants proviennent principalement du secteur ouest et Nord-Ouest. La période allant de décembre à avril est la plus marquée par des vents forts (entre 20 et 30 km/h).

2.9 Ensoleillement et le vent dominant sur le site de projet :

2.9.1 Ensoleillement :

À partir de l'application Sun Locator, nous avons trouvé :

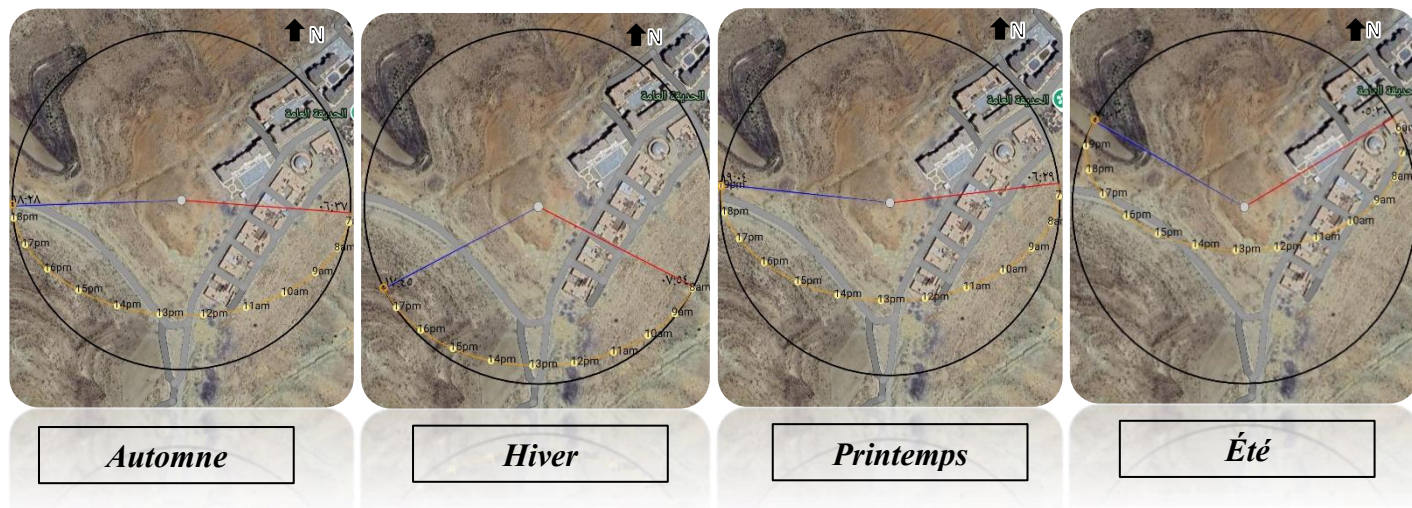


Figure 26 : La trajectoire du Soleil, Source : l'étudiant

❖ Analyse de la trajectoire solaire :

En été : Le soleil suit une trajectoire allant du Nord-Est au Nord-Ouest (60° à 300°) :

- **L'angle solaire :** Le soleil atteint une position très haute à l'angle du zénith pendant la mi-journée
- **Les impacts :** Les façades et fenêtres orientées plein sud reçoivent un rayonnement vertical intense, augmentant ainsi le gain thermique à l'intérieur des bâtiments. Les ouvertures à l'Est et à l'Ouest subissent des rayons inclinés le matin et le soir.

En hiver : Le chemin du soleil s'étend du Sud-Est au Sud-Ouest (120° à 243°) :

- **L'angle solaire :** La trajectoire est très basse sur l'horizon.
- **Les impacts :** Cette inclinaison permet aux rayons solaires de pénétrer profondément à l'intérieur des espaces à travers les fenêtres sud, favorisant un chauffage passif naturel. En revanche, les zones orientées au nord restent presque totalement ombragées et froides, nécessitant une isolation thermique renforcée.

Au printemps et en automne : La trajectoire s'effectue approximativement d'Est en ouest (90° à 270°) :

- **L'angle solaire :** L'angle d'incidence est modéré et équilibré.
- **Les impacts :** On observe une répartition homogène de la lumière naturelle tout au long de la journée. Il n'y a ni gain thermique excessif (comme en été) ni froid intense (comme en hiver), ce qui fait de ces périodes les plus propices à la ventilation naturelle dans la région.

2.9.2 Le vent dominant :

En projetant les données climatiques de la wilaya sur le site de GRILMLANE, nous avons défini les axes des vents dominants :

- Les vents du Nord-Ouest sont généralement humides et froids (particulièrement en hiver, influencés par les reliefs du Tell).
- Les vents qui soufflent du sud ou du sud-ouest (le sirocco) sont secs et chauds.

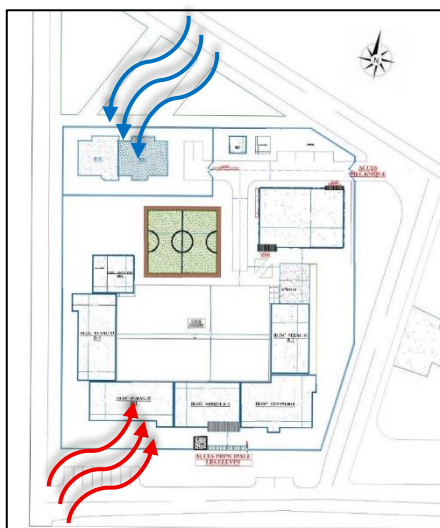


Figure 27 : Le vent dominant, Source : l'étudiant

2.10 COS – CES :

➤ CES (coefficient d'emprise au sol)

$$CES = \frac{\text{Surface Batie au sol}}{\text{Surface Totale du Terrain}} = \frac{3258 \text{ m}^2}{7653 \text{ m}^2} \approx 0,42$$

➤ COS (coefficient d'occupation du sol)

$$COS = \frac{\text{Surface Totale des planchers}}{\text{Surface Totale du Terrain}} = \frac{2965,37 \text{ m}^2}{7653 \text{ m}^2} \approx 0,38$$

CES	0,42
COS	0,38
<i>Surface Totale 7653 m²</i>	
Bati	3285 m ²
Non Bati	4395 m ²

Tableau 07 : Le COS-CES, Source : l'étudiant

3. Le volet architectural :

3.1 La Volumétrie :

Le projet se distingue par une composition volumétrique dynamique, fondée sur l'imbrication de formes cubiques et rectangulaires aux hauteurs variées, majoritairement en R+1.

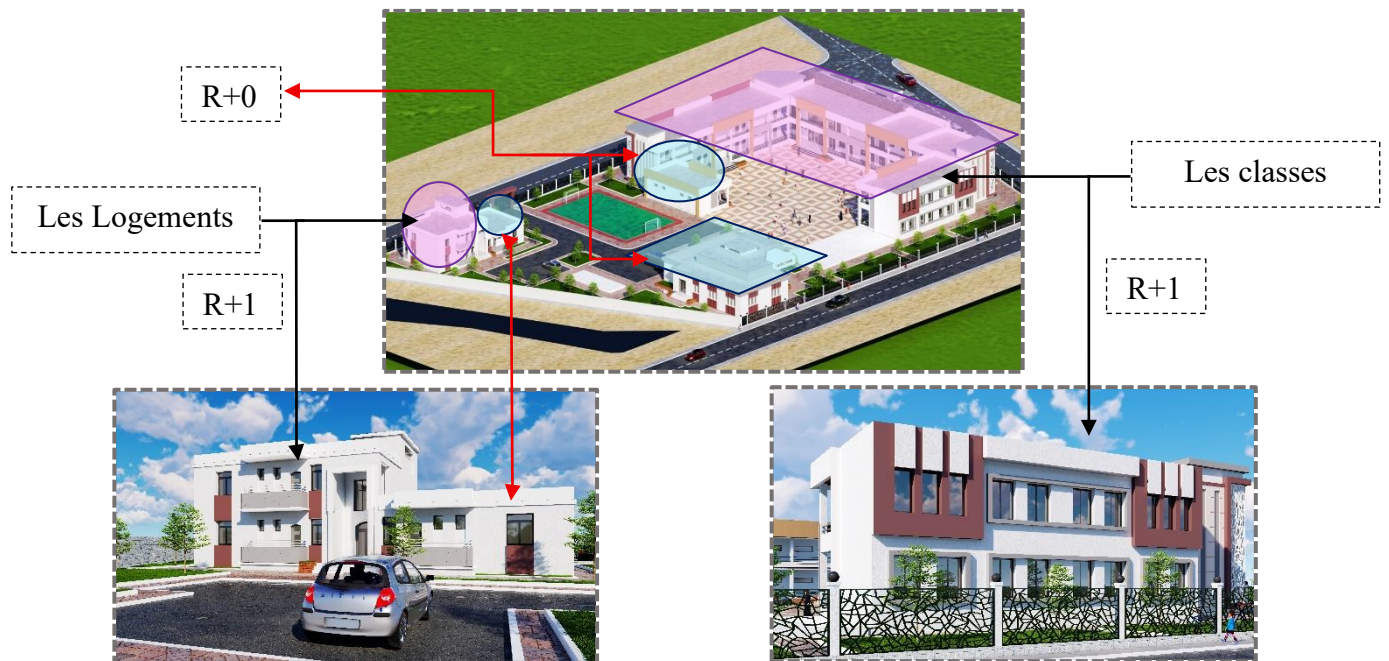


Figure 28 : La volumétrie, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.1.1 Bloc pédagogique :

Ce bâtiment se compose des formes géométriques suivantes :

Des prismes rectangulaires de différentes hauteurs, imbriqués pour former un plan en « U ».

Des décrochements volumétriques au niveau des façades, créant un jeu d'ombre et de lumière et marquant les différentes séquences fonctionnelles.

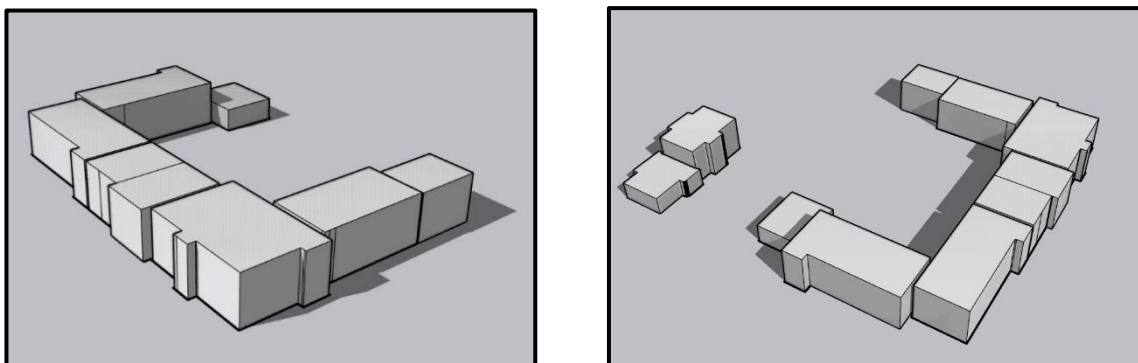


Figure 29 : La volumétrie bloc pédagogique, Source : l'étudiant + SketchUp

3.1.2 Bloc logements :

Ce bâtiment se compose des formes géométriques suivantes :

Deux prismes de hauteurs inégales (R+1 et RDC).

Des éléments semi-cylindriques intégrés aux angles des façades, apportant une certaine fluidité et brisant la rigueur des angles droits.

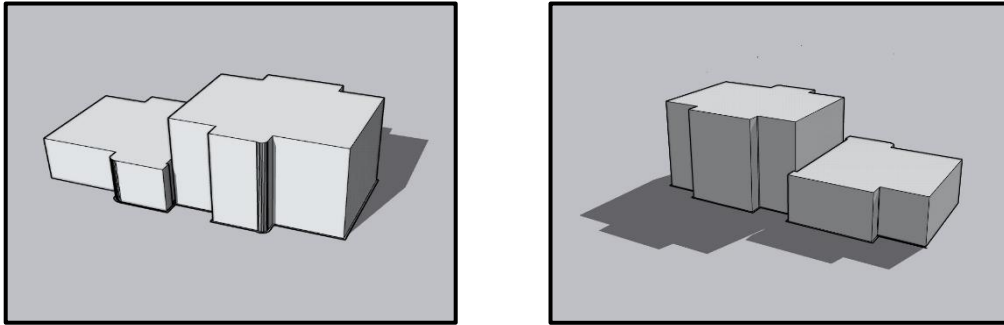


Figure 30 : La volumétrie bloc logements, Source : l'étudiant + SketchUp

3.2 Analyse des façades :

3.2.1 La façade principale :

L'analyse de cette façade révèle une composition architecturale moderne et équilibrée, et elle se caractérise par les points suivants :

- ✓ **Le Rythme** : On observe un rythme séquentiel créé par la répétition des ouvertures rectangulaires verticales et des panneaux de couleur bordeaux.
- ✓ **La Symétrie Partielle** : On observe une symétrie partielle localisée du côté gauche de la façade, créant un équilibre visuel stable tout en préservant la dynamique globale.
- ✓ **Marquage de l'entrée** : L'entrée principale est mise en valeur par un volume blanc saillant et l'utilisation de moucharabieh modernes, créant un point focal attractif.
- ✓ **Le rapport plein/vide** : On observe une prédominance du plein (les murs) sur le vide (les fenêtres), ce qui convient au climat de la région de Grilmlane tout en assurant une protection thermique optimale.
- ✓ **Harmonie chromatique** : Utilisation d'une palette de couleurs cohérente (blanc, gris, et bordeaux) qui souligne les différents volumes du projet.

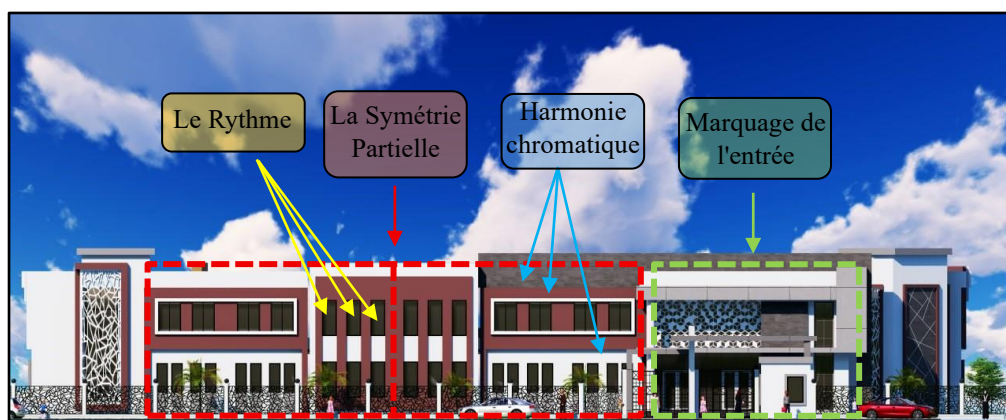


Figure 31 : La façade principale, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.2.2 Les façades latérales gauche et droite :

Dans ces façades, on remarque une répétition de plusieurs formes géométriques (rectangles et carrés) avec une organisation séquentielle des ouvertures. On y distingue également des parties symétriques au niveau des modules de fenêtres, avec une continuité harmonieuse entre les différents niveaux (la base, le corps et la toiture), ce qui assure une unité visuelle et une stabilité de l'ensemble du bâtiment.



Figure 32 : La façade droite, Source : BET, modifié par l'étudiant



Figure 33 : La façade gauche, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.2.3 Typologies des ouvertures :

Les ouvertures se caractérisent par une diversité de formes géométriques, principalement rectangulaires (verticales et horizontales) et carrées, réparties de manière régulière et séquentielle sur l'ensemble des façades. Ce système de distribution garantit un éclairage naturel optimal tout en respectant les exigences thermiques de la région de Grilmlane (Ouanougha).

L'utilisation de moucharabiehs modernes permet de filtrer la lumière naturelle et d'ajouter une identité esthétique contemporaine.

La distribution régulière des ouvertures assure une harmonie visuelle, occupant environ 40 % de la surface totale des façades.

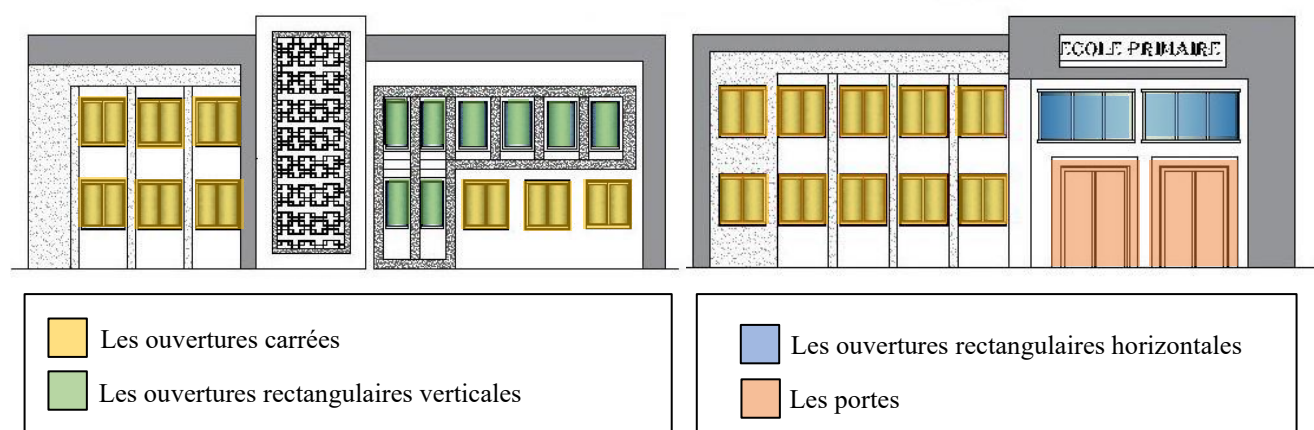


Figure 34 : la typologie des ouvertures, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.2.4 Le style architectural :

Le style architectural adopté dans ce projet est le style moderne, caractérisé par la simplicité de la composition et l'utilisation de matériaux contemporains.

La simplicité : on remarque une composition architecturale simple basée sur des volumes géométriques réguliers et une organisation claire des ouvertures, ce qui donne à la façade une esthétique équilibrée et harmonieuse.

Les matériaux : l'utilisation de matériaux modernes tels que le béton et le verre contribue à donner au bâtiment une apparence contemporaine.

3.2.5 Les composantes de la façade :

La façade se compose de plusieurs éléments architecturaux organisés comme suit :

- **Le rez-de-chaussée (la base) :** il constitue la partie inférieure de la façade et assure la liaison entre le bâtiment et le sol.
- **Un étage (le corps) :** il représente la partie principale de la façade, caractérisée par la présence des ouvertures et des éléments architecturaux qui structurent l'ensemble du bâtiment.
- **La toiture (le couronnement) :** elle constitue la partie supérieure de la façade et assure la protection du bâtiment tout en complétant la composition architecturale.

Chaque étage a une hauteur d'environ **3,40 m**

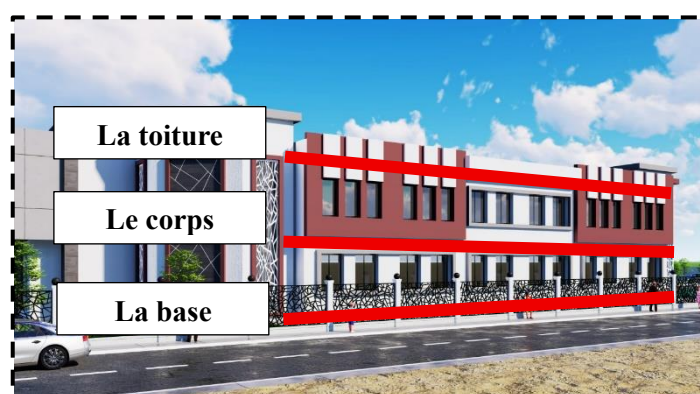


Figure 35 : Les composantes de la façade, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.3 Organisation et organigramme de projet :

3.3.1 Organisation programme et surface du projet :

Parmi les caractéristiques de ce projet, l'établissement comporte 12 salles de classe destinées à accueillir les élèves du cycle primaire. La capacité estimée de chaque salle de classe est d'environ 30 élèves. Ainsi, la capacité totale de l'établissement est d'environ 360 élèves.

On commence par présenter l'organisation et les surfaces des différents espaces de l'école, puis on passe à l'étude du logement de fonction.

Bloc pédagogique			
Désignation	N	Surface	Total
Hall d'entrée	1	S=70,50 m ²	S=70,50 m ²
Salle polyvalente	1	S=74,80 m ²	S=74,80 m ²
Salles de classe	6	S=63,10 m ²	S=378,6 m ²
Cour	1	S=960 m ²	S=960 m ²
Sanitaire pour élèves	2	S=21,73 m ²	S=43,46 m ²
Atelier	1	S=21,74 m ²	S=21,74 m ²
Total			S=1549 m ²
Bloc administration			
Bureau sous-directeur	1	S=17,25 m ²	S=17,25 m ²
Salle d'attente	1	S=11,55 m ²	S=11,55 m ²
Salle professeur	1	S=49,60 m ²	S=49,60 m ²
Salle d'archives	1	S=25,23 m ²	S=25,23 m ²
Sanitaire	1	S=09,66 m ²	S=09,66 m ²
Local Energie	1	S=11,20 m ²	S=11,20 m ²
Total			S=124,5 m ²

Tableau 08 : les surfaces (RDC), Source : l'étudiant

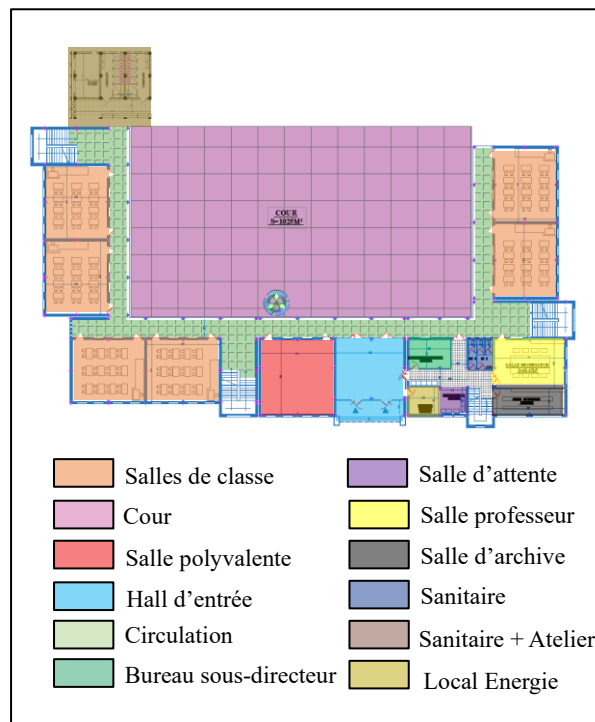


Figure 36 : Organisation de RDC, Source : BET, modifié par l'étudiant

Bloc pédagogique			
Désignation	N	Surface	Total
Salle d'informatique	1	S=74,80 m ²	S=74,80 m ²
Salle de lecture	1	S=71,38 m ²	S=71,38 m ²
Salles de classe	6	S=63,10 m ²	S=378,6 m ²
Vide sur hall d'entrée	1	S=59,13 m ²	S=59,13 m ²
Total			S=583,9 m ²
Bloc administration			
Bureau directeur	1	S=19,55 m ²	S=19,55 m ²
Secrétaire	1	S=12,25 m ²	S=12,25 m ²
Sanitaire	1	S=05,95 m ²	S=05,95 m ²
Vide	1	S=19,53 m ²	S=19,53 m ²
Total			S=57,28 m ²

Tableau 09 : les surfaces (R+1), Source : l'étudiant

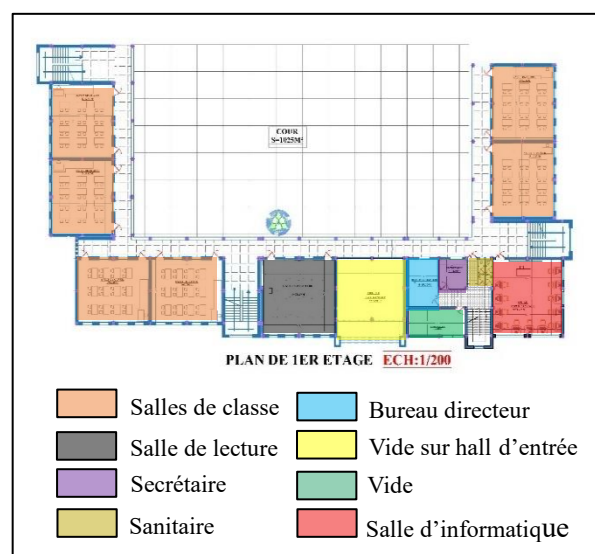


Figure 37 : Organisation de R+1, Source : BET, modifié par l'étudiant

Cantine Scolaire	
Réfectoire	S=180,47 m ²
Cuisine+Plonge	S=53,00 m ²
Dépôt	S=41,73 m ²
Vestiaire F	S=10,81 m ²
Vestiaire H	S=10,81 m ²
Total	S=296,82 m ²

Tableau 10 : les surfaces de cantine, Source : l'étudiant

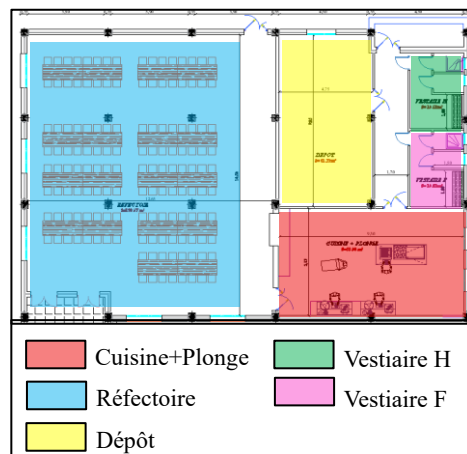


Figure 38 : Organisation de cantine, Source : BET, modifié par l'étudiant

- ❖ Les logements de fonction sont de type R+1. Chaque étage possède une hauteur d'environ 3,40 m. Le logement contient trois appartements, deux appartements de type F3 et un appartement de type F4.



Figure 39 : Organisation de logement (RDC), Source : BET, modifié par l'étudiant

Le logement F4 (RDC)				Le logement F3 (RDC)			
Désignation	N	Surface	Total	Désignation	N	Surface	Total
Séjour	1	S=17,68 m ²	S=17,68 m ²	Séjour	1	S=22,10 m ²	S=22,10 m ²
Les chambres	3	S=12,73 m ²	S=38,20m ²	Les chambres	2	S=14,91 m ²	S=29,82 m ²
Cuisine	1	S=10,80 m ²	S=10,80 m ²	Cuisine	1	S=9,00 m ²	S=9,00 m ²
S D B	1	S=2,85 m ²	S=2,85 m ²	S D B	1	S=2,85 m ²	S=2,85 m ²
W-C	1	S=1,26 m ²	S=1,26 m ²	W-C	1	S=0,90 m ²	S=0,90 m ²
Séchoir	1	S=4,32 m ²	S=4,32 m ²	Séchoir	1	S=4,32 m ²	S=4,32 m ²
Balcon	1	S=3,52 m ²	S=3,52 m ²	Balcon	1	S=2,42 m ²	S=2,42 m ²
Total			S=78,63 m ²	Total			S=71,41 m ²

Tableau 11 : les surfaces de logement (RDC), Source : l'étudiant

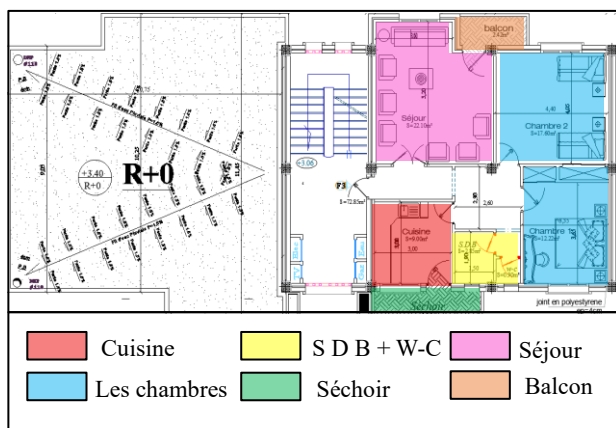
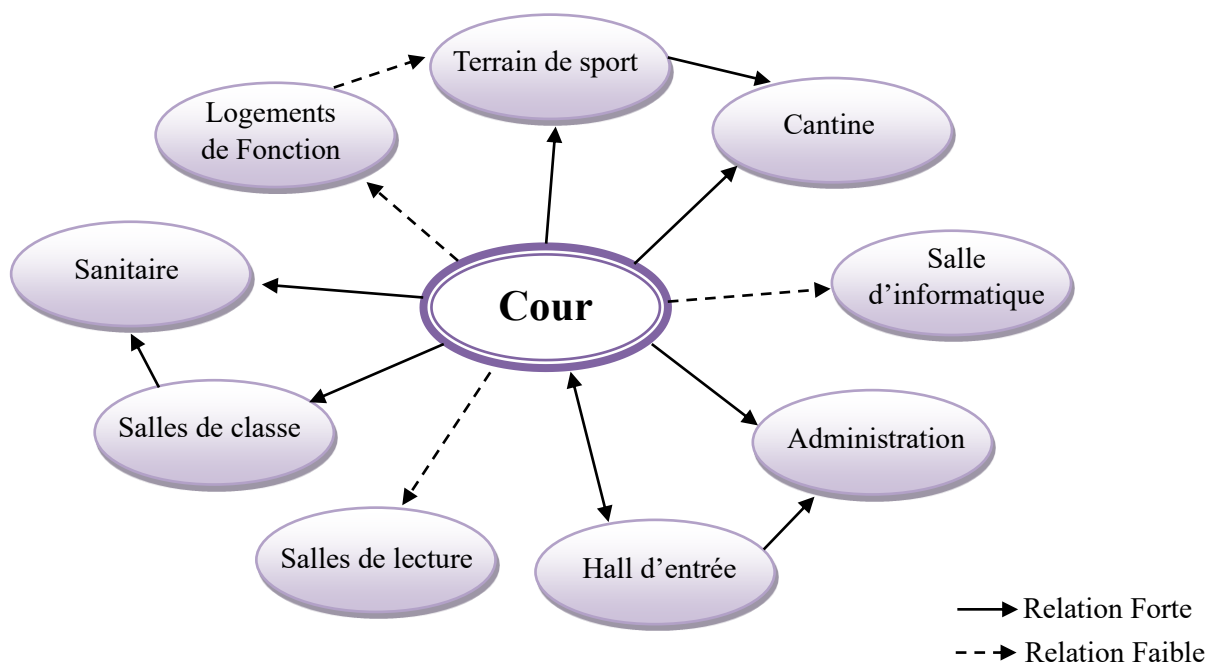


Figure 40 : Organisation de logement (R+1),
Source : BET, modifié par l'étudiant

Le logement F3 (R+1)			
Désignation	N	Surface	Total
Séjour	1	S=22,10 m ²	S=22,10 m ²
Les chambres	2	S=14,91 m ²	S=29,82 m ²
Cuisine	1	S=9,00 m ²	S=9,00 m ²
S D B	1	S=2,85 m ²	S=2,85 m ²
W-C	1	S=0,90 m ²	S=0,90 m ²
Séchoir	1	S=4,32 m ²	S=4,32 m ²
Balcon	1	S=2,42 m ²	S=2,42 m ²
Total			S=71,41 m ²

Tableau 12 : les surfaces de logement (R+1), Source : l'étudiant

3.3.2 L'Organigramme spatiale de l'école :



Schème 17 : L'Organigramme spatial de l'école, Source : l'étudiant

3.4 La circulation :

On distingue deux types de circulation : la circulation horizontale et la circulation verticale, aussi bien dans l'école que dans le logement de fonction. En général, la circulation horizontale dans le bâtiment scolaire est plus importante au rez-de-chaussée (RDC), car il représente le point d'accès principal et assure la distribution vers les différents espaces. Au premier étage (R+1), la circulation est modérée, car elle est principalement liée à l'accès aux salles de classe. Quant à la circulation verticale, elle est assurée par les escaliers reliant le rez-de-chaussée au premier étage.

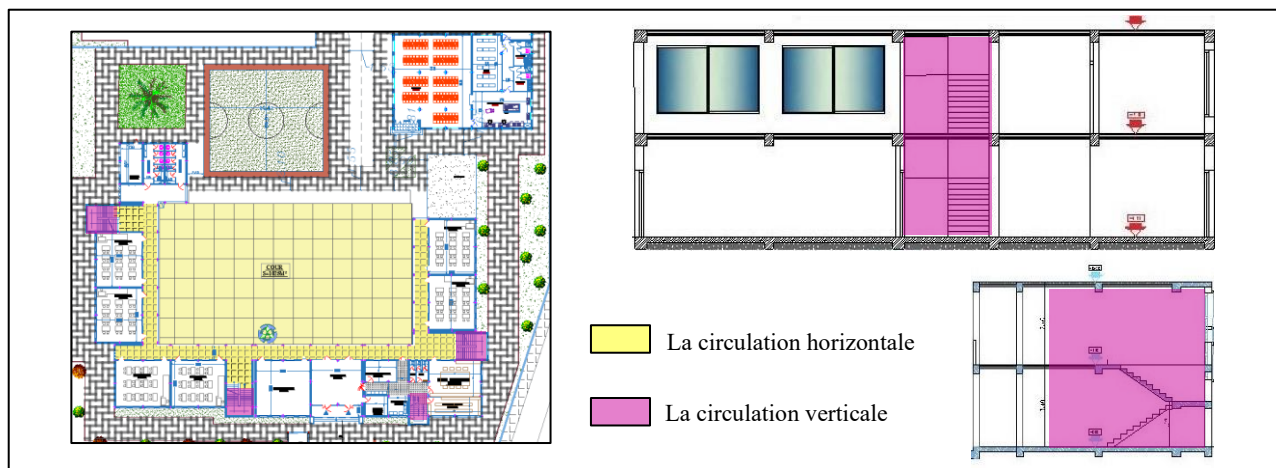


Figure 41 : La circulation verticale et horizontale d'école, Source : BET, modifié par l'étudiant

3.5 Structure et matériaux de construction :

Le système structurel adopté dans ce projet est le système poteaux-poutres, qui est l'un des systèmes les plus utilisés dans la construction. Ce système est constitué de poteaux verticaux qui assurent la transmission des charges vers les fondations ainsi que de poutres horizontales qui relient les poteaux et assurent la répartition des charges. Concernant les matériaux utilisés, le projet fait appel à des matériaux courants en Algérie, à savoir :

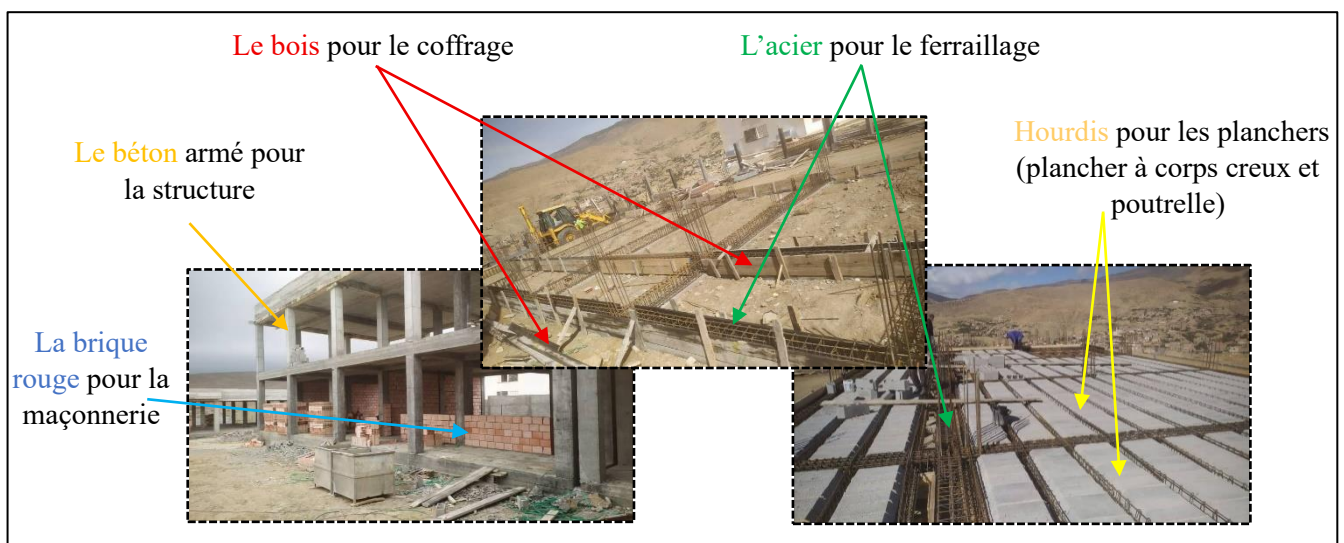


Figure 42 : Les matériaux de construction, Source : l'étudiant

4 Le volet technique :

4.1 Étude de sol : À partir de rapport du sol

❖ La nature du sol :

Le sol est constitué essentiellement de grès calcaireux fins consolidés.

❖ Lithologie :

- De 0,00 à 0,40 m : terre végétale.
- À partir de 0,40 m : La roche mère (grès calcaireux).

❖ Propriétés géotechniques :

Sol stable, incompressible et non sensible à l'eau (absence de phénomènes de gonflement).

❖ L'agressivité :

L'analyse chimique montre une agressivité nulle vis-à-vis du béton (absence de sulfates SO_4).

❖ Classification et Normes (RPA & DTR) :

- Classification selon DTR-BE 1.2 : Le sol est classé en catégorie I (terrain ferme/rocheux).
- Classification selon RPA 99 / Version 2003 : Le site est classé en S1 (Site Rocheux), ce qui en assure une sécurité sismique optimale.

❖ Détails des fondations :

- Type de fondations : fondations superficielles (semelles isolées ou filantes).
- Ancrage : L'ancrage doit impérativement être réalisé dans la couche rocheuse saine afin d'assurer la stabilité.
- Contrainte admissible : La contrainte de calcul est fixée à 2,00 bars au minimum.
- Profondeur d'assise : La profondeur technique varie entre 0,80 m et 1,50 m (profondeur correspondant au refus).
- Sol sous fondation : Il s'agit d'une formation de grès calcaireux compact.
- Gestion des eaux : Absence de nappe phréatique ; prévoir un système de drainage pour les eaux pluviales.

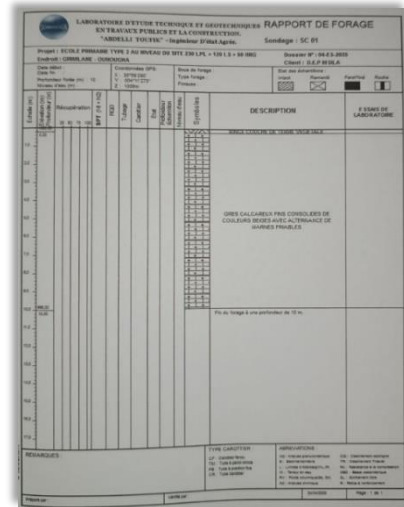


Figure 43 : Rapport sur la nature du sol,
Source : DEP

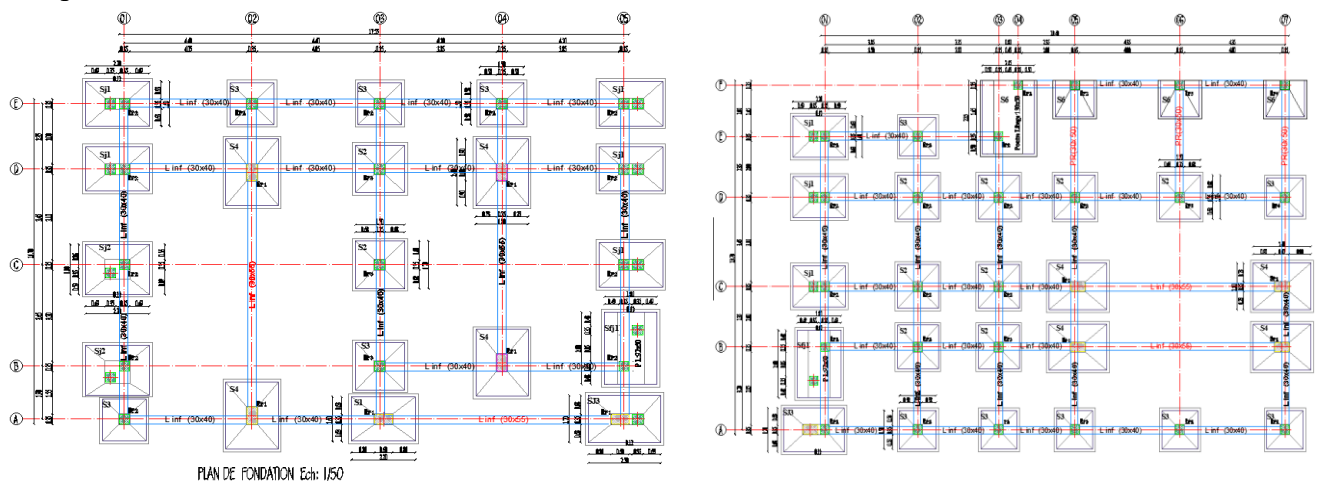


Figure 44 : Les plans de fondations, Source : BET

4.2 Ressources humaines et matérielles de l'entreprise :

Moyens Humains	Nombre
Chef de chantier	1
Conducteur des travaux	1
Manoeuvre	5
Coffreur	10
Maçons	8
Ferrailleur	15
Chauffeur de Camion	3
Topographe	1
Menuisier	2
Electriciens	2
Matérielles	Nombre
Grue mobile	1
Chargeuse-pelleteuse	1
Camion benne	5
Camion de transport	10
Bétonnière	8
Compacteur	15

Tableau 13 : Ressources humaines et matérielles de l'entreprise,
Source : l'étudiant



Figure 45 : Quelques matériels de chantier, Source : BET

4.3 Le planning de projet :

Nous avons élaboré le planning du projet de réalisation de l'école en nous appuyant sur les données issues du marché, notamment le délai de réalisation fixé à 6 mois et les différentes phases du projet. Le planning a été réalisé à l'aide du logiciel Microsoft Project, en organisant les travaux sous forme de tâches liées entre elles avec la définition de leurs durées et de leur enchaînement logique.

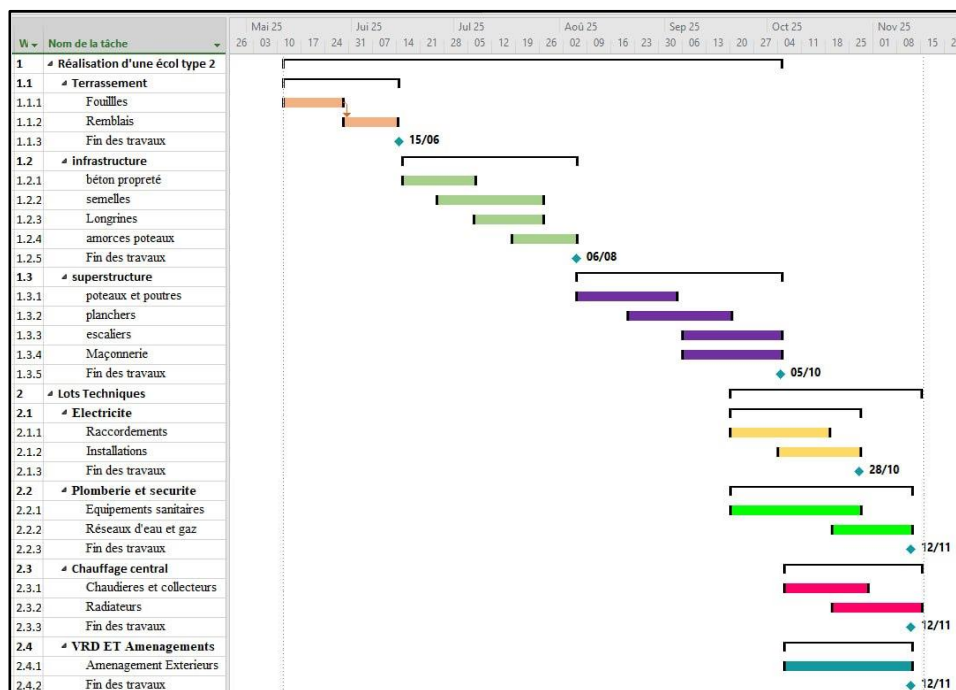


Figure 46 : Le planning de projet, Source : l'étudiant

4.4 Historique d'avancement des travaux :

4.4.1 Mois de mai 2025 (Lancement du projet) :

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 2	Installation de chantier	Démarrage le 12 mai
Semaine 3	Terrassement	Présence de roche
Semaine 4	Arrêt des travaux	Élaboration de l'avenant

Tableau 14 : L'avancement des travaux mai 2025, Source : l'étudiant



Figure 47 : Les photos de chantier de terrassement (mai 2025), Source : BET

4.4.2 Mois de juin 2025 : (Avancement global 5 %)

- **Programme hebdomadaire :**

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 1	Arrêt des travaux	La visa de l'avenant
Semaine 2	Reprise du terrassement	Après approbation de l'avenant
Semaines 3 et 4	Terrassement	Utilisation de moyens spécifiques (concassage)

Tableau 15 : L'avancement des travaux juin 2025, Source : l'étudiant



Figure 48 : Les photos de chantier de terrassement (juin 2025), Source : BET

4.4.3 Mois de juillet et d'Août 2025 : (Avancement global 10%)

- **Programme hebdomadaire :**

Mois	Travaux réalisés	Observations
Juillet	Poursuite des travaux de terrassement à l'échelle de l'ensemble du projet, parallèlement à l'entame des opérations de ferrailage des fondations. Le 10 août : début des travaux de fondation.	Persistance du retard par rapport au planning initial, due à l'insuffisance de précision de l'étude géotechnique.
Août		

Tableau 16 : L'avancement des travaux juillet et d'Août 2025, Source : l'étudiant



Figure 49 : Les photos de chantier début des travaux de fondation, Source : BET

4.4.4 Mois de Septembre 2025 : (Avancement global 15%)

- Programme hebdomadaire :

Mois	Travaux réalisés	Observations
Septembre	Réalisation des fondations pour tous les blocs	Stabilisation du rythme d'exécution

Tableau 17 : L'avancement des travaux septembre 2025, Source : l'étudiant



Figure 50 : Les photos de chantier les travaux de fondation, Source : BET

4.4.5 Mois d'Octobre 2025 : (Avancement global 20%)

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 1	Coffrage des poteaux	Début superstructure
Semaine 2	Coulage des poteaux	Avancement normal
Semaine 3	Décoffrage des poteaux + coffrage des poutres	Bonne progression
Semaine 4	Coulage des poutres	Poursuite des travaux

Tableau 18 : L'avancement des travaux Octobre 2025, Source : l'étudiant



Figure 51 : Les photos de chantier L'avancement des travaux octobre 2025, Source : BET

4.4.6 Mois de Novembre 2025 : (Avancement global 28%)

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Début Novembre	Achèvement des poteaux et poutres Fin partielle du gros œuvre. Début de coffrage des dalles (3,4,6,7)	Avancement normal
Période : 10 Novembre – Décembre	Début de coffrage des dalles : Coffrage blocs 1, 2, 5, 8 coulage dalles RDC blocs 3, 4, 6, 7	Avancement non homogène entre les blocs

Tableau 19 : L'avancement des travaux novembre 2025, Source : l'étudiant



Figure 52 : Les photos de chantier L'avancement des travaux novembre 2025, Source : l'étudiant

4.4.7 Mois de Décembre 2025 : (Avancement global 35%)

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 1	Coulage des dalles	Avancement normal
Semaine 2	Arrêt partiel	Grève de transport
Semaine 3	Reprise : Coulage des dalles R+1	Approvisionnement rétabli
Semaine 4	Arrêt total	Intempéries

Tableau 20 : L'avancement des travaux décembre 2025, Source : l'étudiant



Figure 53 : Les photos de chantier L'avancement des travaux décembre 2025, Source : l'étudiant

4.4.8 Mois de Janvier 2026 :

- Programme hebdomadaire :

Mois	Travaux réalisés	Observations
Janvier	Arrêt total des travaux	Conditions climatiques défavorables (Mauvais temps)

Tableau 21 : L'avancement des travaux janvier 2026, Source : l'étudiant



Figure 54 : La photo de chantier arrêt total des travaux janvier 2026, Source : l'étudiant

4.4.9 Mois de Février 2026 : (Avancement global 45%)

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 1	Arrêt des travaux	Conditions climatiques
Semaine 2	Reprise des travaux : Coffrage + réparation	Endommagement du coffrage par les vents, suivi de sa remise en place
Semaine 3	Coffrage + Coulage des dalles	Avancement progressif
Semaine 4	Début des travaux de maçonnerie dans certains blocs	Avancement avec un passage progressif vers les travaux de maçonnerie

Tableau 22 : L'avancement des travaux février 2026, Source : l'étudiant



Figure 55 : Les photos de chantier L'avancement des travaux février 2026, Source : l'étudiant

4.4.10 Mois de Mars 2026 : (Avancement global 55%)

- Programme hebdomadaire :

Semaine	Travaux réalisés	Observations
Semaine 1	Travaux de maçonnerie du rez-de-chaussée des blocs 3 et 4	Avancement progressif
Semaine 2	Travaux de maçonnerie du rez-de-chaussée des blocs 6 et 7	Poursuite des travaux
Semaine 3	Travaux de maçonnerie du rez-de-chaussée des blocs 1 et 2	Poursuite des travaux
Semaine 4	Travaux de maçonnerie du rez-de-chaussée des blocs 5 et 8 + début des travaux de couverture de l'aile 3	Passage à une phase plus avancée

Tableau 23 : L'avancement des travaux mars 2026, Source : l'étudiant



Figure 56 : Les photos de chantier L'avancement des travaux mars 2026, Source : l'étudiant

4.5 Le planning des travaux :

Sur la base du rythme réel d'avancement des travaux et en tenant compte du retard constaté dans les phases principales, il apparaît que le projet pourrait s'achever vers le mois de juillet 2026.

Ainsi, la durée réelle de réalisation atteindrait environ 14 mois, contre 6 mois initialement prévus, soit un retard estimé à 8 mois.

Cet écart met en évidence l'impact significatif du retard, notamment dans les phases initiales, ce qui entraîne un dépassement important du délai contractuel.

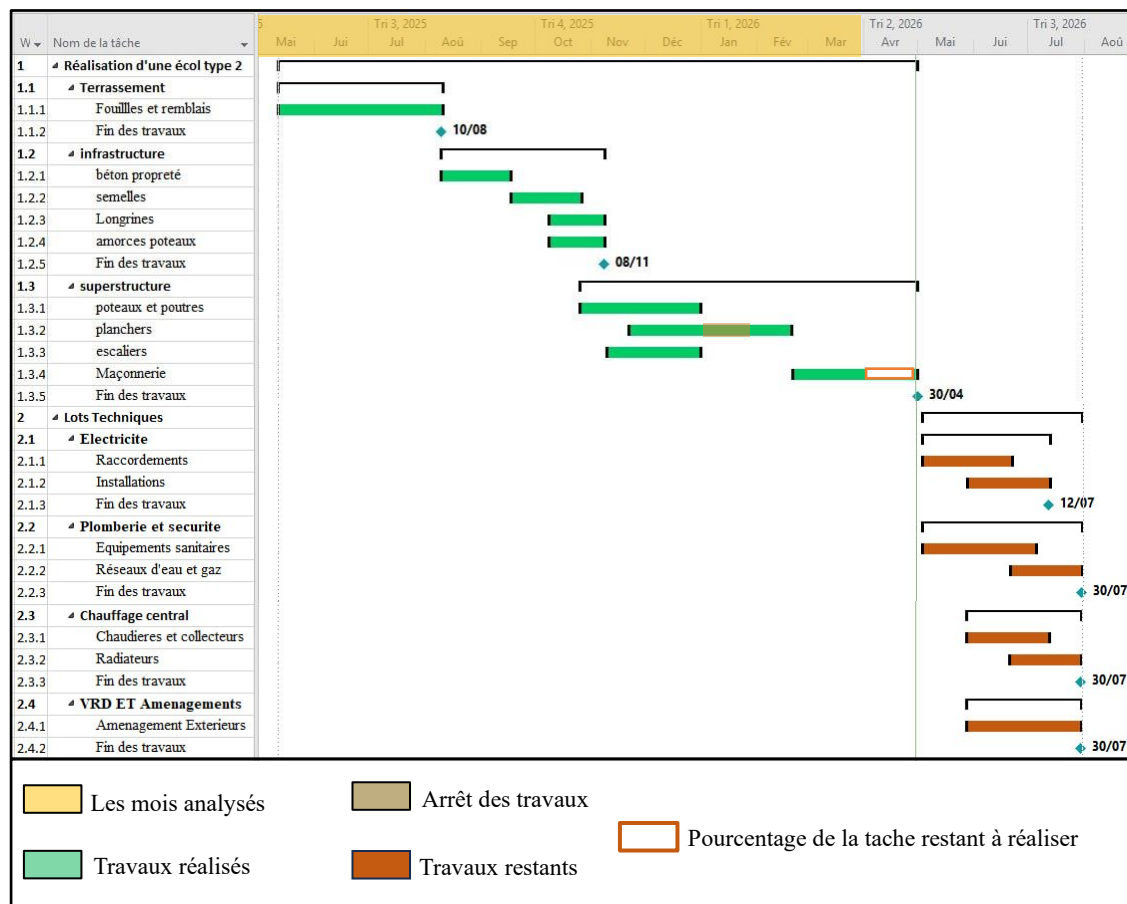


Figure 57 : Le planning de projet à partir les travaux réel, Source : l'étudiant

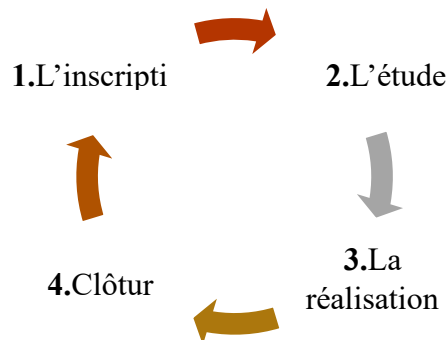
4.6 Plan installation de chantier :

À travers la visite du projet nous avons constaté l'absence de plan d'installation de chantier.

5 Le volet Gestion :

5.1 Le cycle de vie théorique de projet :

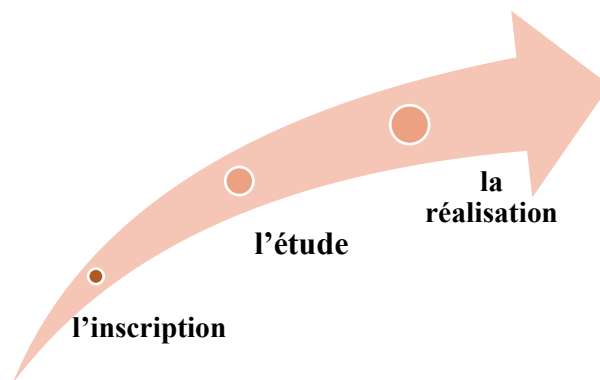
Le cycle de vie d'un projet est un ensemble d'étapes séquentielles qui doivent être mises en œuvre Pour gérer et mener à bien tout projet, quelles que soient sa nature, sa durée et l'ampleur de ses activités. Il passe généralement par quatre étapes spécifiques : l'inscription, l'étude, la réalisation, clôture.



Schème 18 : Le cycle de vie théorique de projet, Source : l'étudiant

5.2 Cycle de vie adopté au projet :

J'ai pris en compte le cycle de vie de projet mais selon mon projet j'ai choisi les phases Nécessaires et de l'avancement et j'ai éliminé la dernière phase de projet (Terminer le projet) par Ce que mon projet ne se termine pas.



Schème 19 : Le cycle de vie adopté au projet, Source : l'étudiant

5.3 Axe temporel général du projet :

D'après les documents obtenus, nous obtenons cet axe temporel pour les trois phases :

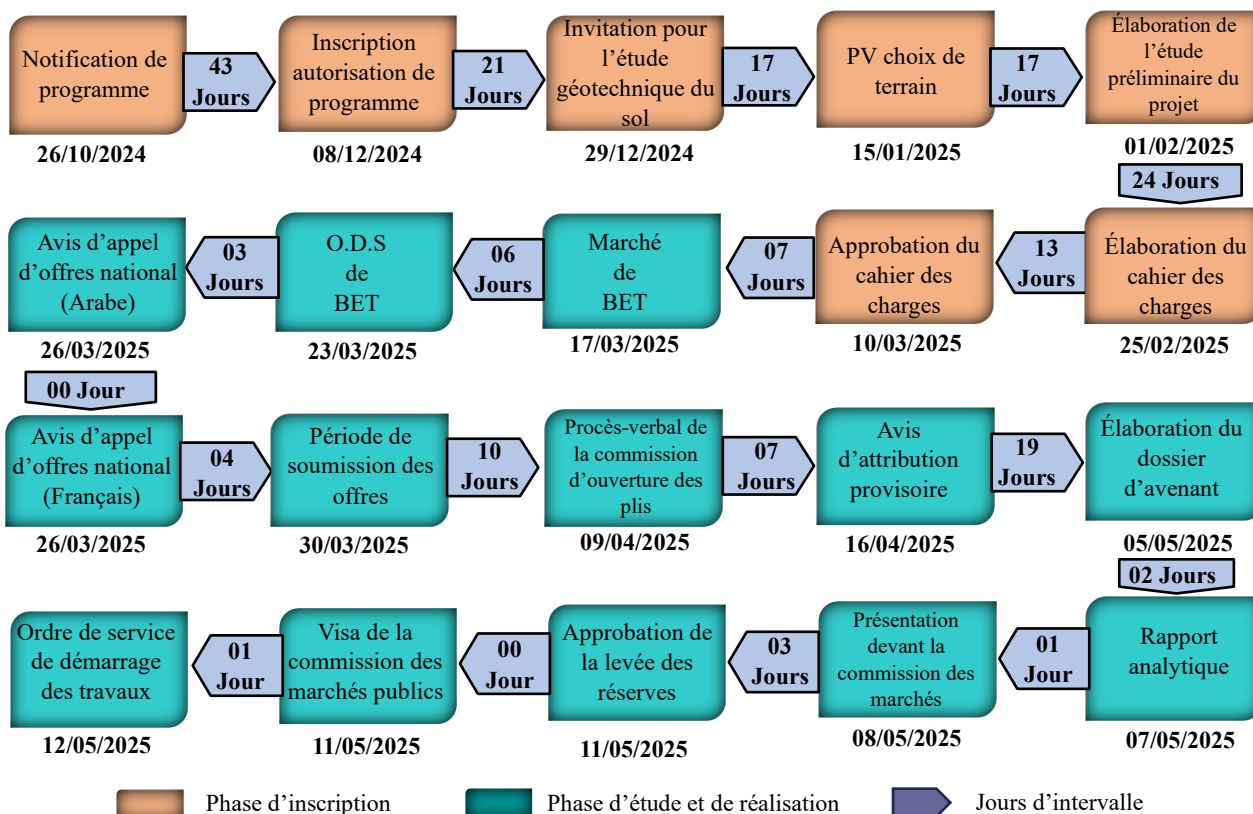


Schéma 20 : Axe temporel général du projet, Source : l'étudiant

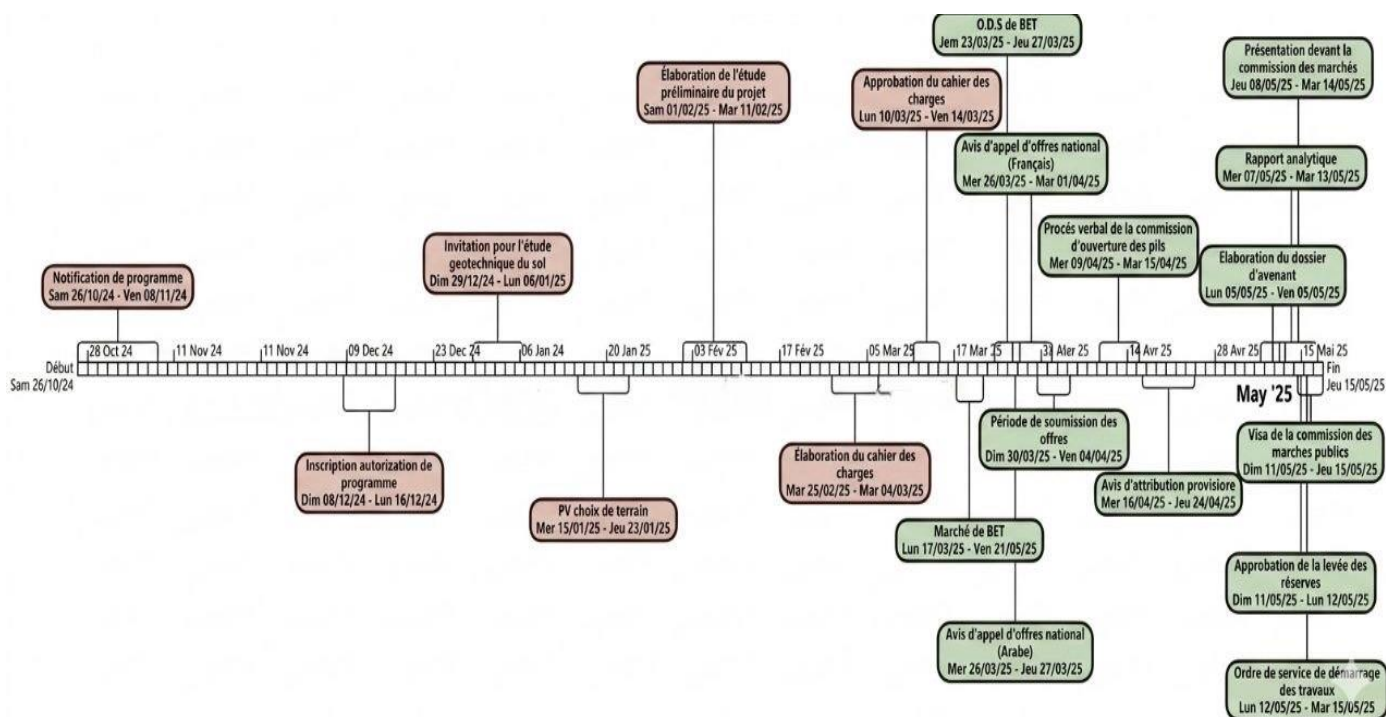


Figure 58 : Axe temporel général du projet, Source : l'étudiant

5.4 Les différentes phases de projet :

5.4.1 La phase d'inscription :

Il s'agit de la phase administrative au cours de laquelle sont entreprises les démarches et formalités nécessaires à la réalisation du projet.

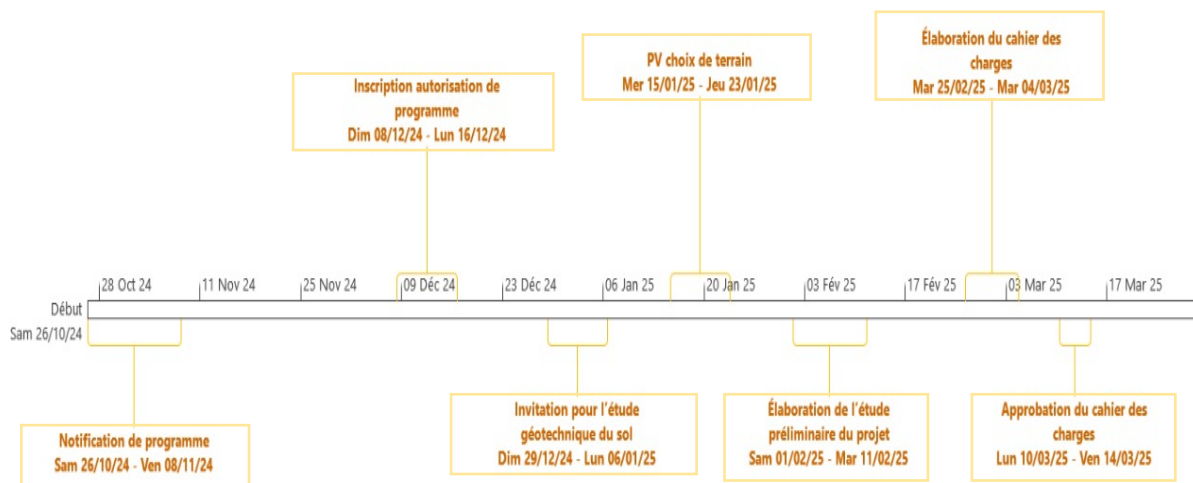


Figure 59 : Axe temporel de la phase d'inscription, Source : l'étudiant + MS Project

❖ Tableau synoptique :

Phase	Activité	Date	Références	Les acteurs	Cadre réglementaire
L'inscription	Notification de programme	26/10/2024	/	MHUV / DEP	Ecrit Officiel
	Inscription autorisation de programme	08/12/2024	/	MHUV / DEP	Ecrit Officiel
	Invitation pour l'étude géotechnique du sol	29/12/2024	3600	DEP / BET (Labo)	Ecrit Officiel
	PV choix de terrain	15/01/2025	05	DUAC, DEP, APC, Domaines	PV / Écrit officiel
	Élaboration de l'étude préliminaire du projet	01/02/2025	/	BET / DEP	Rapport technique
	Élaboration du cahier des charges	25/02/2025	56	DEP	Ecrit Officiel
	Approbation du cahier des charges	10/03/2025	/	Le comité des marchés de wilaya	Ecrit Officiel

Tableau 24 : la phase d'inscription, Source : l'étudiant + DEP

5.4.2 La phase d'étude et de réalisation :

La phase d'étude et de réalisation du projet constitue l'une des étapes essentielles garantissant la réussite du projet et l'atteinte de ses objectifs de manière efficace. Cette phase comprend plusieurs étapes interdépendantes visant à transformer l'idée en une réalité concrète.

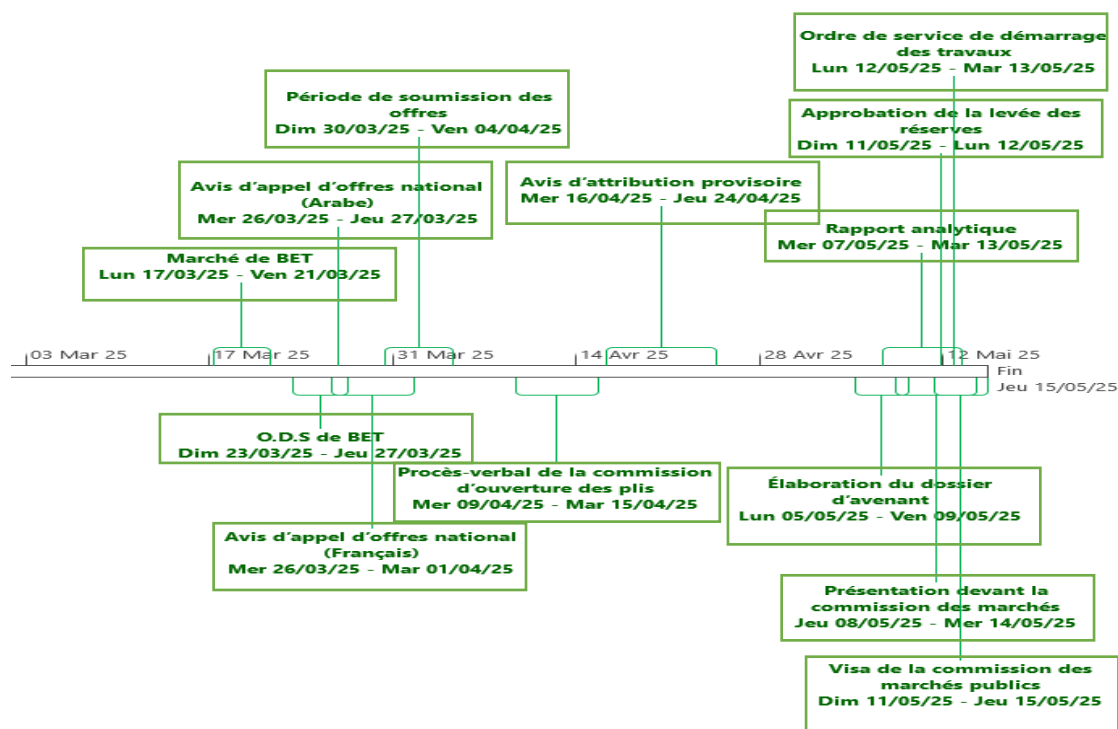


Figure 60 : Axe temporel de la phase d'étude et de réalisation, Source : l'étudiant + MS Project

❖ Tableau synoptique :

Phase	Activité	Date	Références	Les acteurs	Cadre réglementaire
D'étude et de réalisation	Marché de BET	17/03/2025	2025/56	DEP / BET	Code des marchés
	O.D.S de BET	23/03/2025	2025/10	DEP	Ecrit Officiel
	Avis d'appel d'offres national (Arabe)	26/03/2025	2025/03	DEP	Journal
	Avis d'appel d'offres national (Français)	26/03/2025	2025/03	DEP	Journal
	Période de soumission des offres	30/03/2025	2025/07	Entreprises	Cahier des charges

D'étude et de réalisation	Procès-verbal de la commission d'ouverture des plis	09/04/2025	/	DEP/ Le comité des marchés de wilaya	PV officiel
	Avis d'attribution provisoire	16/04/2025	/	DEP / Entreprise	Journal / Affichage officiel
	Élaboration du dossier d'avenant	05/05/2025	1104	DEP / BET / CF	Code des marchés
	Rapport analytique	07/05/2025	/	Commission d'évaluation (DEP)	Rapport technique
	Présentation devant la commission des marchés	08/05/2025	/	DEP / Commission des marchés	Séance officielle
	Approbation de la levée des réserves	11/05/2025	/	DEP / BET / Entreprise	PV de levée des réserves
	Visa de la commission des marchés publics	11/05/2025	/	CF/ Commission	Visa officiel
	Ordre de service de démarrage des travaux	12/05/2025	2025/53	DEP	Ecrit Officiel

Tableau 25 : la phase d'étude et de réalisation, Source : l'étudiant + DEP

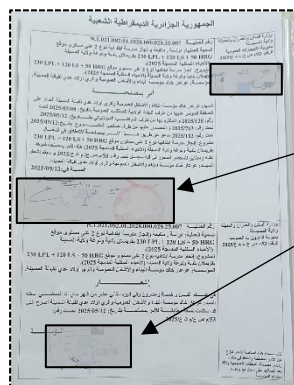


Figure 61 : O.D.S de BET,
Source : BET

Visa du responsable des activités (DEP)

Visa du bureau d'études

La Date

Références

Visa du responsable des activités (DEP)

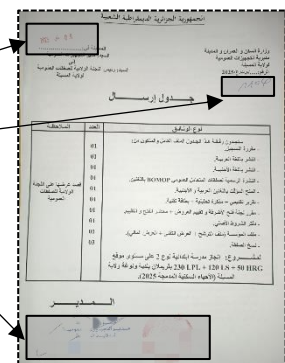
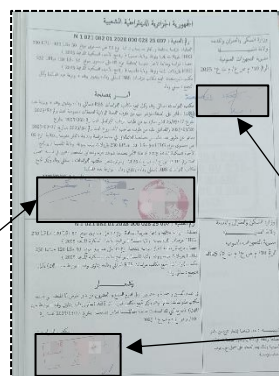


Figure 62 : Invitation pour l'étude géotechnique du sol, Source : DEP

Visa du responsable des activités (DEP)



Visa du chef du service des marchés publics

Visa de l'entreprise de réalisation

Figure 63 : Ordre de service de démarrage des travaux, Source : DEP



Figure 64 : cahier des charges, Source : DEP



Figure 65 : PV choix de terrain, Source : DEP

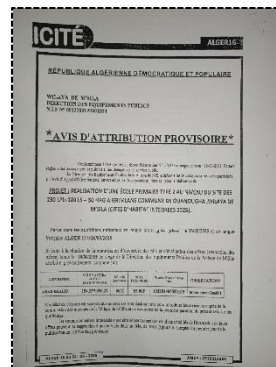


Figure 66 : Avis d'appel d'offres national, Source : DEP



Figure 67 : Avis d'attribution provisoire, Source : DEP

❖ Conclusion :

À partir de l'analyse des différents aspects du projet (urbain, architectural, technique et de gestion) les principales forces et faiblesses ont été identifiées. Celles-ci ont un impact direct sur la qualité de réalisation, le respect des délais, ainsi que la maîtrise des coûts.

Volet Analytique	Faiblesses	Forces
Urbain Et Architectural	Isolement du site par rapport au tissu urbain	Exploitation acceptable de la surface bâtie
	Site à topographie montagneuse et accidentée avec un sol rocheux	Organisation claire des espaces
	Mauvaise orientation thermique (Nord-Ouest)	Répartition des classes conforme aux normes scolaires
	Manque d'espaces verts	Respect global du programme fonctionnel
Technique Et Gestion	Étude géotechnique imprécise technique	/
	Sensibilité des travaux aux conditions climatiques	/
	Absence du PIC	/
	Absence d'une organisation du chantier	/
	Difficultés de terrassement	/
	Retard de validation	/
	Mauvaise planification	/

Tableau 26 : les forces et faiblesses, Source : l'étudiant

Chapitre IV :

Identification des problèmes et simulation

❖ Introduction

Après avoir mené une analyse approfondie et globale du projet à travers ses quatre volets principaux, à savoir l'aspect urbain, architectural, technique et de gestion, cette partie s'inscrit dans une démarche de consolidation et d'approfondissement de l'étude, visant à passer d'un diagnostic général à une analyse détaillée des principales problématiques rencontrées dans la réalisation du projet.

L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence les différents dysfonctionnements et insuffisances relevés, en procédant à une analyse méthodique basée sur l'identification des causes profondes, au-delà de la simple description des manifestations apparentes. Il s'agit également d'évaluer l'impact de ces anomalies sur le déroulement du projet, notamment en termes de qualité de réalisation, de maîtrise des coûts et de respect des délais contractuels.

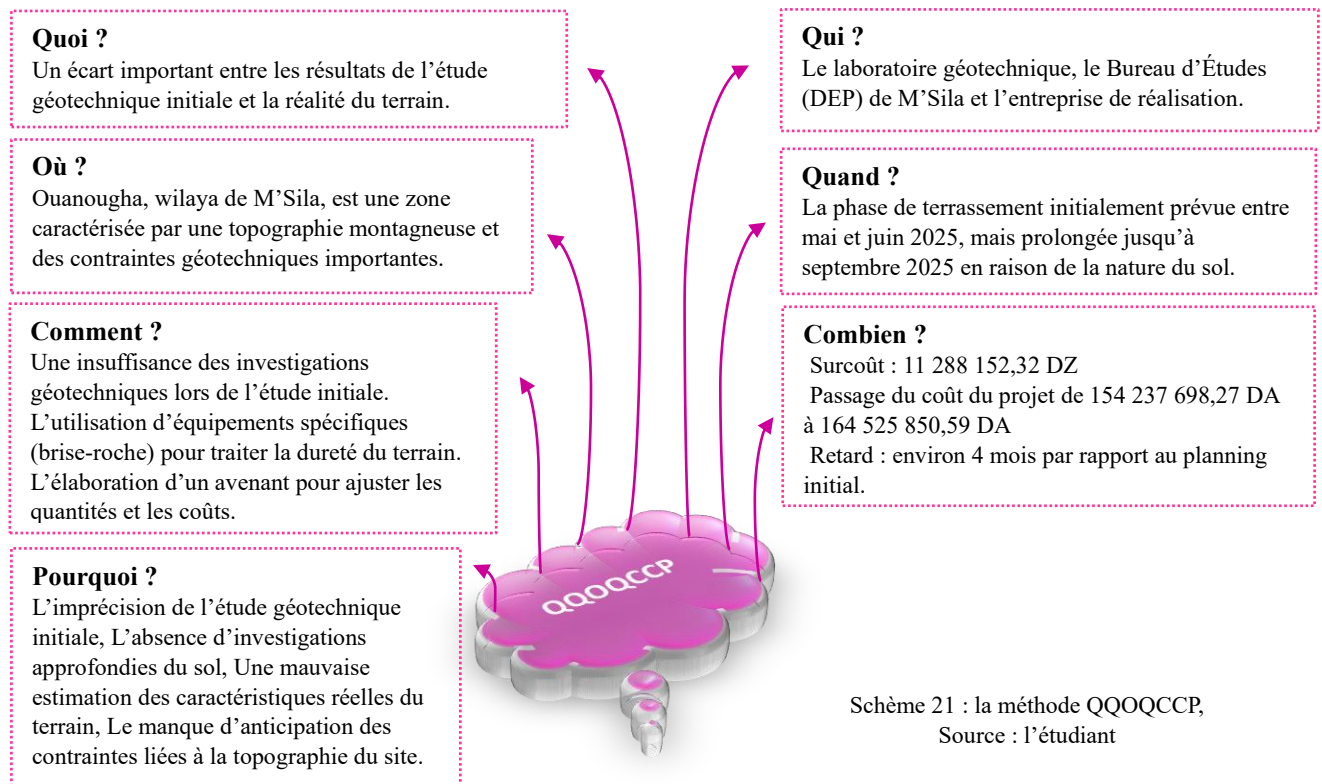
Pour ce faire, nous nous appuyerons sur un ensemble d'outils et de méthodes d'analyse issus du management de la qualité, permettant de mieux comprendre les relations de cause à effet et d'adopter une approche structurée dans le processus de prise de décision.

Dans cette optique, le chapitre sera structuré selon une démarche progressive, débutant par la présentation des principales problématiques, suivie de leur analyse détaillée à l'aide d'outils appropriés, pour aboutir à une synthèse des résultats obtenus.

Enfin, cette démarche analytique sera complétée par une phase de simulation, visant à proposer des actions correctives et des pistes d'amélioration, dans le but d'optimiser la gestion du projet et d'améliorer ses performances globales.

1. Identification des problèmes :

1.1 Application de la méthode QQQQCCP au projet :



Schème 21 : la méthode QQQQCCP,
Source : l'étudiant

1.2 Le tableau cause/effet :

Problème	Cause	Conséquence	Classification
Étude géotechnique imprécise	Manque de sondages	Travaux supplémentaires	Coût + Délai
Conditions climatiques	Absence de prévention	Arrêt des travaux	Délai + Coût
Lenteur d'exécution	Manque d'équipements	Retard	Délai
Absence de PIC	Mauvaise organisation	Désordre du chantier	Délai + Qualité
Retard de validation	Lenteur administrative	Blocage du projet	Délai
Mauvaise planification	Estimation incorrecte	Non-respect des délais	Délai

Tableau 27 : tableau cause/effet, Source : l'étudiant

1.3 Le diagramme d'Ishikawa :

Afin d'identifier les causes racines du retard du projet et du dépassement des coûts, nous avons utilisé le diagramme d'Ishikawa, permettant de structurer les différentes causes selon plusieurs axes.



Figure 68 : Avis d'attribution provisoire, Source : l'étudiant

Le diagramme d'Ishikawa met en évidence que le retard et le dépassement des coûts résultent de l'interaction de plusieurs facteurs liés aux études, à l'organisation, aux ressources et à l'environnement. L'analyse montre notamment que l'imprécision de l'étude géotechnique constitue une cause majeure ayant impacté directement le déroulement du projet.

1.4 Analyse de la performance par la méthode de la Valeur Acquise (EVM) :

L'application de la méthode EVM au projet de l'école primaire d'Ouanougha, à la date de suivi de mars 2026, a permis d'extraire les indicateurs de performance suivants (valeurs DA) :

Interprétation	Valeur (DA)	Formule	Désignation
Budget global prévu pour l'achèvement	15 4237698,27	Budget Total Initial	BAC (Budget at Completion)
Le projet aurait dû être achevé à cette date	15 4237698,27	Valeur Planifiée (100%)	PV (Planned Value)
Valeur du travail réellement effectué	8 4830734,04	BAC * 55%	EV (Earned Value)
Coût réel engagé (incluant l'avenant)	9 6118886,36	/	AC (Actual Cost)
Déficit budgétaire dû aux travaux imprévus	-1 1288152,32	EV - AC	CV (Cost Variance)
Retard important par rapport au planning	-6 9406964,23	EV - PV	SV (Schedule Variance)
Indice < 1 : Dépassement de budget	0,88	EV / AC	CPI (Cost Performance Index)
Indice < 1 : Retard critique de l'exécution	0,54	EV / PV	SPI (Schedule Performance Index)

Tableau 28 : la méthode de la valeur acquise (EVM), Source : l'étudiant

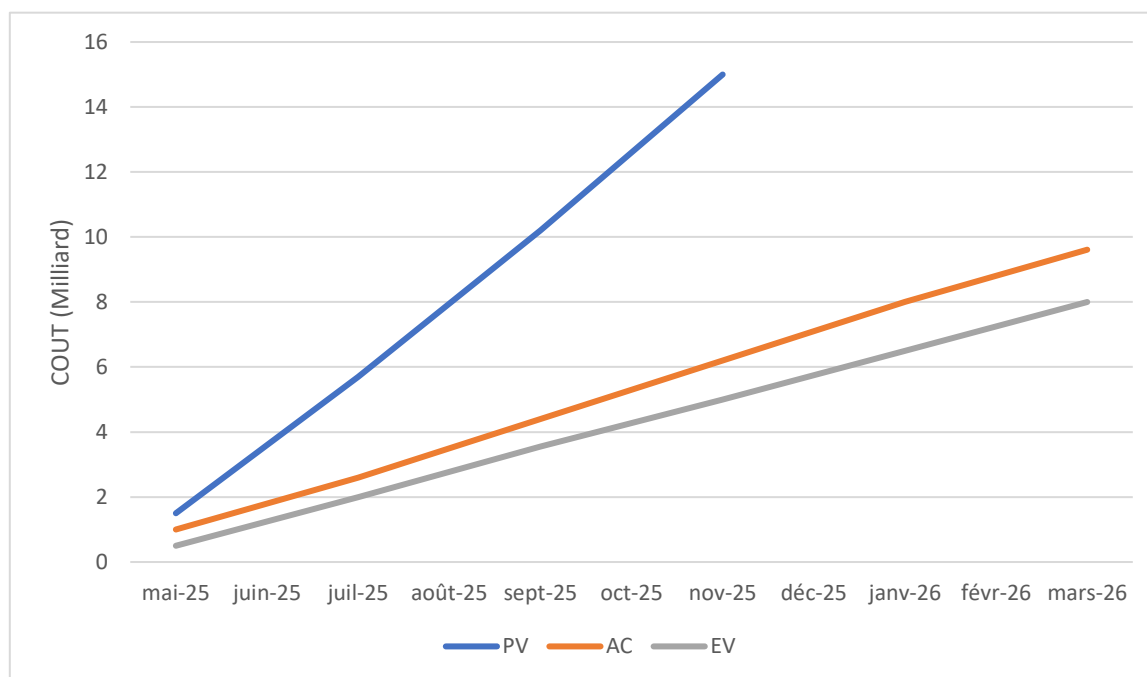


Schéma 22 : L'historique EVM de projet Source : l'étudiant

❖ Analyse des résultats :

D'après les résultats de l'analyse EVM, nous constatons une dérive majeure dans la gestion des coûts et des délais. L'écart sur coût (CV) affiche une valeur négative de - 1 128 152,32 DA, correspondant directement au montant de l'avenant régularisant les travaux de terrassement sur terrain rocheux. Cette situation a dégradé l'indice de performance des coûts (CPI) à 0,88, ce qui signifie que, pour chaque dinar investi, le projet ne génère que 0,88 dinar de valeur prévue. Par ailleurs, l'indice de performance des délais (SPI) de 0,54 confirme un retard alarmant, le projet n'ayant accompli que 55% des travaux à l'échéance théorique de fin de chantier.

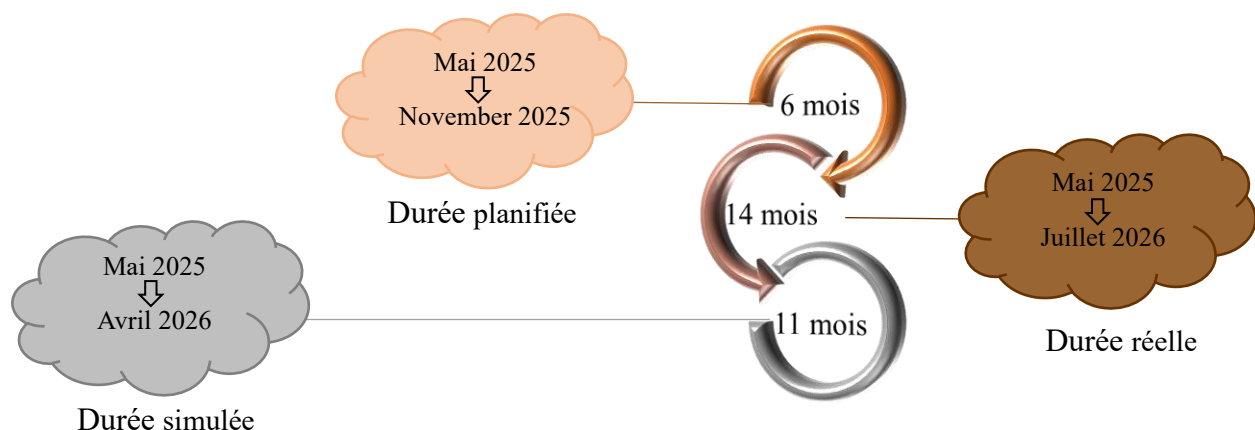
Ces indicateurs quantifiables démontrent que l'imprécision de l'étude géotechnique initiale est la cause racine de ce déséquilibre financier et temporel, forçant le maître d'ouvrage à mobiliser des fonds supplémentaires imprévus pour compenser des lacunes d'études préliminaires.

2. Simulation :

Dans cette partie, une simulation est réalisée sur la durée restante du projet, correspondant aux travaux non encore exécutés, à l'aide du logiciel MS Project. L'objectif de cette simulation est d'estimer une nouvelle date de fin du projet en optimisant le planning des activités restantes.

Cette simulation repose sur l'utilisation de la technique de compression des délais dite **Crashing**. Cette méthode consiste à réduire la durée de certaines tâches critiques en augmentant les ressources qui leur sont affectées (main-d'œuvre, équipements), tout en respectant les relations de dépendance entre les activités.

Dans le cadre de cette étude, **la technique de Crashing** a été appliquée uniquement aux **activités restantes du projet**, en particulier celles appartenant au chemin critique, afin de diminuer leur durée et, par conséquent, réduire la durée globale du projet et atténuer le retard constaté.



Schème 23 : les durées planifiée, réelle et simulée, Source : l'étudiant

2.1 La fiche technique simulée :

La fiche technique		
Identification du projet	Nom de l'opération	Réalisation d'une école primaire de type 02
	Numéro de l'opération	N 1.021.082.01.2025.000.025.25.007
	Localisation	A GRILMLANE commune d'Ouanougha-wilaya de M'SILA
Intervenants du projet	Maître d'ouvrage	Direction des équipements publics de la wilaya de M'sila
	Bureau d'études et de suivi	Salmi wafa
	Contrôle technique	CTC de M'SILA
	Laboratoire d'étude de sol	Abdeli Toufik
	Entreprise de réalisation	Sahnoune NourElHouda
Assiette foncière	Superficie	7653,00 m ²
	Surface bâtie	3258,00 m ²
	Hauteur	R+1
Durée et Cout	Durée de réalisation	11 mois
	Date de début des travaux	12/05/2025
	Date prévisionnelle de livraison	Avril 2026
	Coût global du projet	166.525.850.59 DA

Tableau 29 : La fiche technique simulée, Source : l'étudiant

2.4 L'inscription et l'étude simulée

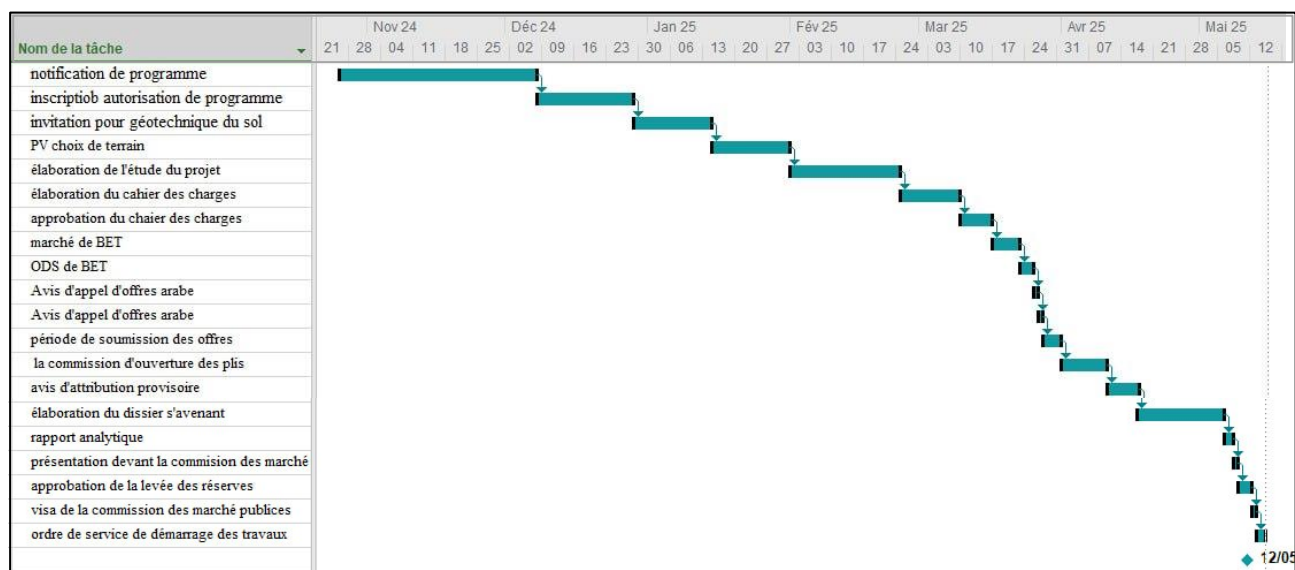


Figure 71 : Planning simulé de la phase d'inscription et d'étude, Source : l'étudiant + MS Project

2.5 La phase de réalisation simulée :

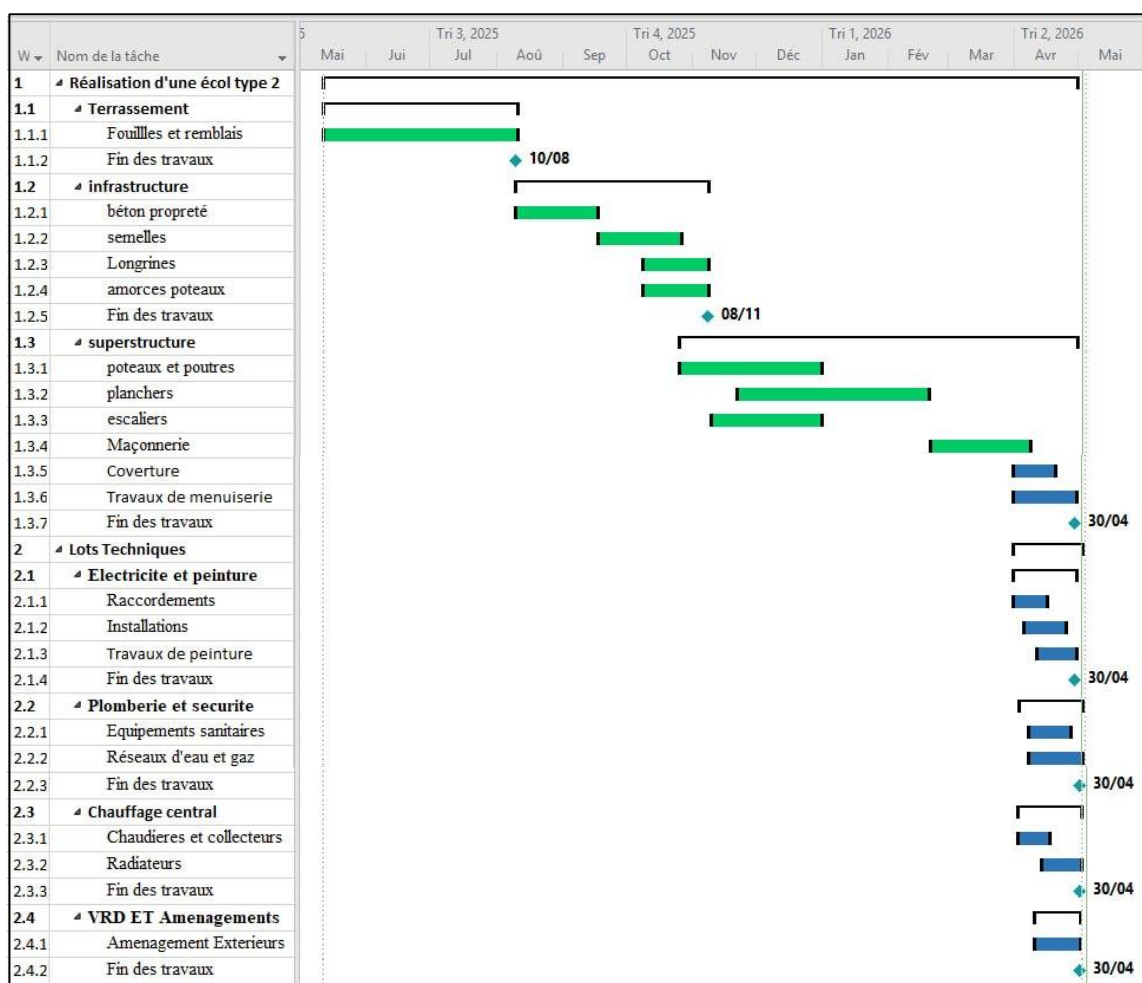


Figure 72 : Planning simulé de la phase de réalisation, Source : l'étudiant + MS Project

2.6 Tableau Renforcement extrême des moyens (Simulation) :

Activité	Moyens initiaux	Moyens simulés	Organisation
Maçonnerie	10 maçons	30 maçons + 20 ouvriers	3×8
Couverture	6 ouvriers	15 ouvriers + 1 équipe spécialisée	3×8
Travaux de menuiserie	8 ouvriers	20 ouvriers (menuisiers)	3×8
Électricité	8 électriciens	20 électriciens	3×8
Peinture	6 ouvriers	18 peintres	3×8
Plomberie et sécurité	6 ouvriers	18 ouvriers	3×8
Chauffage central	5 ouvriers	15 ouvriers	3×8
VRD et aménagements	8 ouvriers	20 ouvriers + 3 engins	3×8

Tableau 30 : renforcement extrême des moyens simulation, Source : l'étudiant

2.7 Technique utilisée dans la simulation du planning :

Dans le cadre de l'amélioration du planning du projet de réalisation de l'école primaire de type 02, la technique du **Crashing** a été adoptée comme méthode principale pour réduire la durée des travaux restants.

• Analyse du planning initial :

Le planning initial a montré que les travaux restants du projet s'étendaient jusqu'à fin juillet 2026, avec une organisation principalement séquentielle, malgré quelques chevauchements limités, ce qui a contribué à l'allongement de la durée d'exécution.

Ces travaux comprennent :

- ✓ Les travaux de maçonnerie restants (50 %)
- ✓ Les travaux d'électricité
- ✓ Les travaux de plomberie et de sécurité
- ✓ Le chauffage central
- ✓ Les travaux de menuiserie
- ✓ Les travaux de couverture
- ✓ Les travaux de peinture
- ✓ Les VRD et aménagements extérieurs

- **Application de la technique de Crashing :**

Dans cette phase, l'optimisation du planning a été réalisée en ciblant les activités critiques ayant un impact direct sur la durée du projet.

L'application de la technique de Crashing s'est traduite par :

- L'augmentation du nombre d'ouvriers affectés aux activités critiques
- Le renforcement des moyens matériels utilisés sur le chantier
- L'amélioration de l'organisation et de la coordination des équipes

Ces actions ont permis de réduire la durée de certaines activités, notamment celles appartenant au chemin critique, sans modifier leur enchaînement logique.

Ainsi, cette approche a contribué à diminuer la durée globale du projet et à réduire le retard initialement constaté.

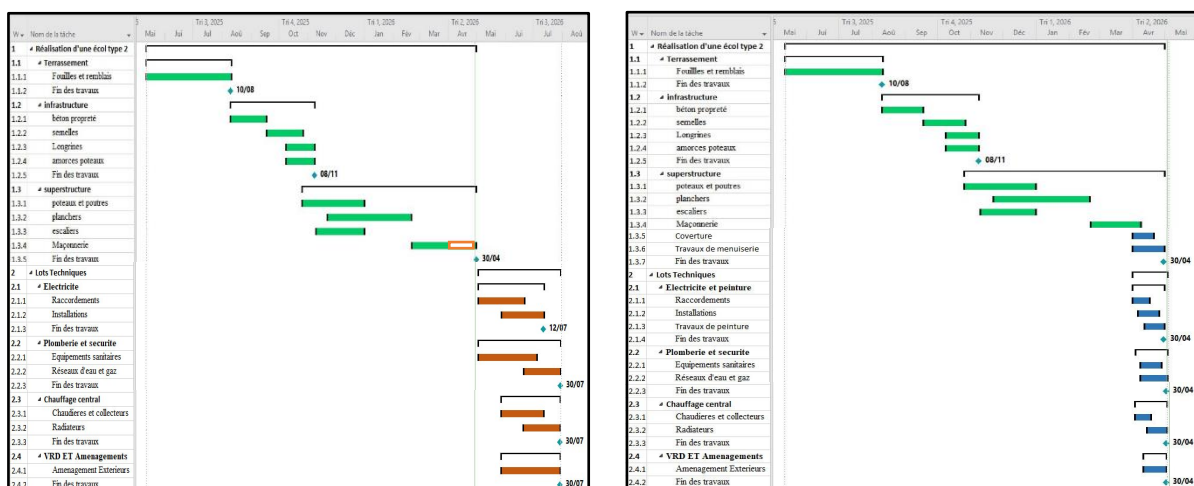


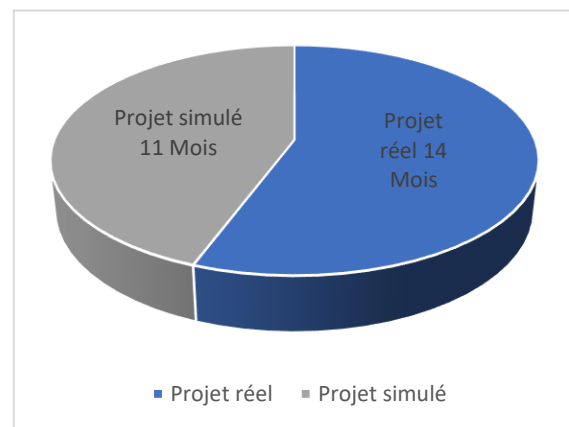
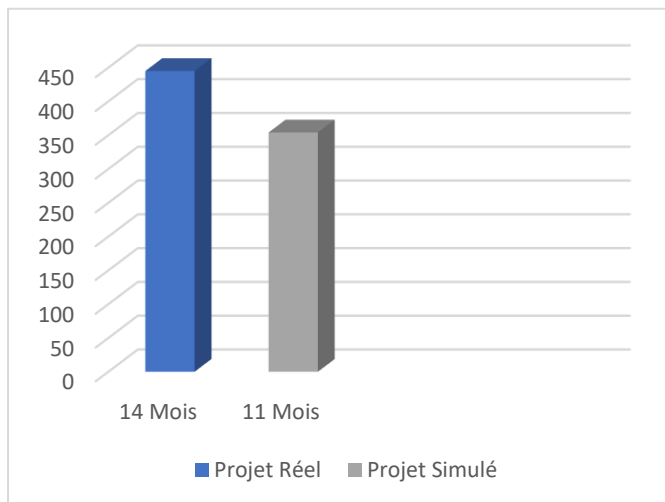
Figure 73 : Le planning réel et simulé, Source : l'étudiant

- **Résultat :**

La simulation réalisée a permis de réduire significativement la durée globale du projet, en passant de fin juillet 2026 à fin avril 2026, soit un gain de temps estimé à environ trois mois.

Cette amélioration a été obtenue grâce à l'application de la technique du Crashing, basée sur le renforcement des ressources humaines et matérielles ainsi que sur l'optimisation de l'organisation des travaux.

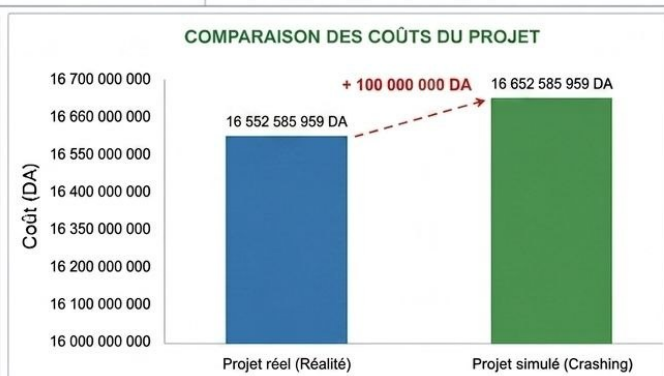
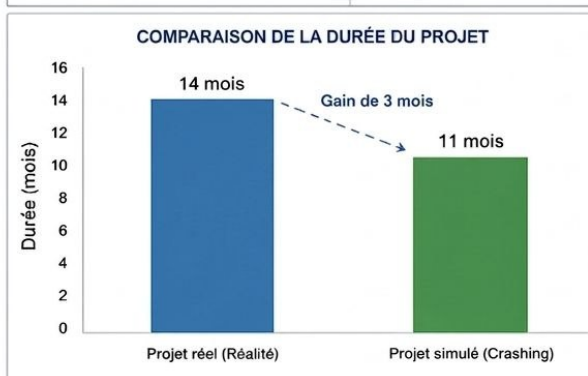
Cependant, malgré son efficacité, cette approche peut engendrer une augmentation des coûts, ce qui nécessite une gestion rigoureuse et un suivi précis afin d'assurer un équilibre optimal entre le délai et le coût.



Schème 24 : La différence entre le projet réel et le projet simulé, Source : l'étudiant

COMPARAISON ENTRE LE PROJET RÉEL ET LE PROJET SIMULÉ (CRASHING)

PARAMÈTRES	PROJET RÉEL (RÉALITÉ)	PROJET SIMULÉ (APPLICATION DU CRASHING)
Durée totale du projet	14 mois	11 mois
Coût total du projet	16 552 585 959 DA	16 652 585 959 DA
Ressources utilisées	Ressources normales	Ressources renforcées
Chemin critique	Plus long	Réduit
Objectif atteint	Non optimisé	Délai réduit avec coût maîtrisé



Schème 25 : comparaison entre le projet réel et le projet simulé, Source : l'étudiant

2.8 Recommandations :

Sur la base des observations de terrain, de l'analyse des causes de retard, ainsi que des résultats de la simulation temporelle basée sur la technique de Crashing, les recommandations suivantes peuvent être proposées afin d'améliorer la gestion des projets de construction et de garantir le respect des délais :

- **Amélioration de la précision des études préalables, notamment l'étude géotechnique**

L'analyse a montré que la principale cause du retard du projet est due au manque de précision des études techniques, en particulier de l'étude géotechnique, ce qui a engendré des problèmes imprévus lors de l'exécution.

Il est donc recommandé d'accorder une importance particulière à cette phase, en menant des investigations approfondies du sol et en allouant les moyens et le temps nécessaires, étant donné qu'elle constitue la base de la réussite du projet.

- **Adoption de techniques modernes de planification**

L'utilisation de la technique du Crashing a démontré son efficacité dans la réduction des délais du projet.

Il est donc recommandé d'intégrer cette approche dès la phase de planification, en s'appuyant sur la méthode du chemin critique (CPM) pour identifier les activités prioritaires.

- **Renforcement des ressources en cas de besoin**

La simulation a montré que l'accélération du rythme d'exécution nécessite parfois un renforcement des moyens humains et matériels.

Il est donc recommandé d'intervenir au moment opportun en augmentant les ressources, notamment pour les activités critiques, tout en prenant en compte l'impact sur le coût.

- **Mise en place d'un système de suivi performant**

Il est essentiel de ne pas se limiter à une planification théorique, mais d'assurer un suivi régulier de l'avancement des travaux sur le terrain.

Il est recommandé d'utiliser des outils modernes tels que la gestion de la valeur acquise (EVM), permettant de détecter rapidement les écarts et de mettre en place des actions correctives appropriées.

❖ Conclusion :

La maîtrise des délais de réalisation constitue l'un des principaux défis dans le secteur du bâtiment, notamment en raison des contraintes techniques et organisationnelles susceptibles d'engendrer des retards. Dans ce chapitre, une analyse du projet de réalisation d'une école primaire de type 2 a été effectuée, mettant en évidence que la principale cause de retard réside dans le manque de précision des études préalables, en particulier l'étude géotechnique, ce qui a impacté directement le déroulement des travaux.

Une simulation temporelle du projet a également été réalisée en s'appuyant sur la technique de Crashing, permettant de réorganiser les tâches et d'accélérer leur exécution grâce au chevauchement des activités et au renforcement des ressources.

Cette approche a permis de réduire la durée du projet de 14 mois à environ 11 mois, soit un gain de temps significatif. Ces résultats mettent en évidence l'importance de l'adoption de méthodes modernes de gestion de projet, basées sur une planification rigoureuse, une bonne coordination entre les acteurs et un suivi continu des travaux.

Ainsi, l'amélioration de la qualité des études initiales, combinée à l'utilisation d'outils avancés de planification et de suivi, constitue un levier essentiel pour garantir la réussite des projets en termes de délais, de coûts et de qualité.

❖ Conclusion générale :

Dans ce travail, il a été démontré que la maîtrise des délais et des coûts dans les projets de construction est étroitement liée à la précision et à la qualité des études techniques réalisées en amont. L'objectif principal de cette étude était d'analyser cette relation à travers une approche combinant les aspects théorique et pratique.

Sur le plan théorique, l'étude a mis en évidence le rôle fondamental des études techniques, notamment les études géotechniques et d'exécution, dans l'élaboration d'un planning réaliste ainsi que d'une estimation financière fiable, permettant ainsi de limiter les dérives potentielles durant la phase de réalisation.

Sur le plan pratique, l'étude de cas relative au projet de réalisation d'une école primaire de type 02 dans la commune d'Ouanougha a montré que toute insuffisance ou imprécision des données techniques initiales se répercute directement sur le déroulement du projet. Cela se traduit par l'apparition de contraintes techniques imprévues nécessitant des ajustements en phase d'exécution, ce qui engendre des déséquilibres en termes de délais et de coûts.

Par ailleurs, l'analyse et la simulation du planning ont permis de mettre en évidence la possibilité de réduire la durée du projet grâce à l'application de la technique de Crashing, à travers l'optimisation de l'allocation des ressources et l'accélération des activités critiques. Toutefois, l'efficacité de cette approche reste fortement dépendante de la fiabilité et de la précision des données initiales utilisées lors de la planification.

Ainsi, il ressort que la phase des études techniques ne constitue pas une simple étape préliminaire, mais représente un facteur déterminant dans la performance globale du projet, notamment en matière de respect des délais et de maîtrise des coûts. Toute amélioration de cette phase contribue directement à la réduction des risques techniques, temporels et financiers.

Enfin, ce travail s'inscrit dans une démarche visant à valoriser l'importance de la phase des études dans les projets de construction, et ouvre des perspectives pour des recherches futures, notamment en ce qui concerne le développement d'outils de prévision et de modèles de planification basés sur des données plus fiables et précises.

Bibliographie

المراجع العربية

- سعيد خطيبي. (9 فبراير 2024). في الجزائر... «العربية» خلف حيطان الدين والسياسة. *القدس العربي*. تم الاسترداد من <http://www.alquds.co.uk> في-الجزائر-العربية-خلف-حيطان-الدين-والسياسة/
- سيف الدين تلي. (2017). *استخدام الاساليب الكمية في ادارة موارد المشاريع: دراسة حالة :مشروع بناء 60 وحدة سكنية بسكرة*. بسكرة: جامعة محمد خيضر بسكرة.
- ع زرقاط. (جوان 2016). نطاق مسؤولية المتدخلين في البناء في ظل قانون الترقية الجديدة. (15).
- م حملاوي. (2020). تحديث مفهوم الصفة العمومية في ظل المرسوم الرئاسي 15-247 استجابة لتطبيقات التجارة الدولية. *مجلة الحقوق* (12). تم الاسترداد من <https://asjp.cerist.dz>
- ناصر بن ابراهيم بن سعد المحميد. (2017). *ادارة المشاريع الاحترافية وفق منهجية PMI* (الإصدار 2). الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- نسرین هلو. (2025). *اهمية التنظيم الفعال لضمان تامين السلامة و سيرورة الاشغال في مواقع البناء دراسة حالة مشروع انجاز متوسطة بعين توتة ولاية باتنة*. باتنة: جامعة الحاج لخضر.
- نوال قندوزي. (2024). *التحكم في المصاريف لانجاز صفقة رابعة*. باتنة: جامعة باتنة 1 الحاج لخضر.
- ي عطاب. (2019). *رخصة البناء في التشريع الجزائري بين القانون والتطبيق*. مجلة التعمير والبناء.

Références françaises

- Abid, A. (2011). *Le rôle de la planification et du contrôle dans la gestion de projets en utilisant l'analyse de réseau – Étude de cas du projet de construction de 40 unités d'habitation LPS à Tiaret*. Tlemcen: Université Abou Bakr Belkaid.
- AFNOR. (2006). *La conduite de projet : démarche et méthodes* (éd. 2). (A. f. normalisation, Éd.) Paris: AFNOR.
- Algeriagate. (2022, juin). Récupéré sur [algeriagate.info](http://www.algeriagate.info): <http://www.algeriagate.info/2022/06/education-during-ottoman-era.html?m=1>
- Algérienne Journal Officiel de la République. (2021, mai 5). Décret fixant la typologie des constructions scolaires de l'enseignement primaire. (33).
- Bahloul, A., & Aguoune, m. (2024). *Dépassement des délais du projet : causes et conséquences*. Batna: Université de Batna 1 Hadj Lakhdar.
- Bahouli, M. (2000). *Politique de l'habitat et processus de financement du logement social en Algérie*. Alger: École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU).
- Bakkah, I. (2025, jun). *Le cycle de vie du projet*. Consulté le 26 février 2026, sur Bakkah Learning: <https://bakkah.com/ar/knowledge-center/%D8%AD%D9%8A%D8%A7%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9>
- Baouch, M. (2016). *Étude technique et financière du projet de construction du package 3 de la centrale thermique de Safi*. Rabat: École Mohammadia d'Ingénieurs. Consulté le Mars 30, 2026
- Belabbas, H. (2025). *Techniques constructives de l'enveloppe architecturale des bâtiments dans le sud algérien*. Biskra: Université Mohamed Khider.

- Benhamla, B. (2023). *Reconstitution et simulation de projet : Étude et réalisation d'un collège type base 6 au site des 520 logements LPL à Oued Zenati – Guelma*. Guelma: université 8 mai 1945 - Guelma -.
- Bouaicha, R. (2024). *Reconstitution et simulation de projet d'étude et réalisation en corps d'état de collège base 06*. Guelma: université 8 mai 1945 - Guelma .
- Bourguerra, H. (2023). *Le retard dans l'exécution des projets éducatifs -quelles sont les causes ?* Batna: Université de Batna 1.
- Bousbaa, Y. (2024). *L'impact des retards dans les projets sur la qualité et le budget*. Batna: Université de Batna 1.
- Bouziani, M. S. (2024). *L'environnement du secteur du BTP en Algérie*. Tlemcen: Université de Tlemcen.
- Chitour, C. E. (1999). *L'éducation et la culture de l'Algérie : des origines à nos jours*. (E. (Graphiques), Éd.) Alger.
- Choubar, F., & Bouras, I. (2025). *L'importance de l'étude de faisabilité dans la gestion de projet de construction : cas d'étude de la réalisation d'une école primaire type D à Aïn Touta*. Batna: Université de Batna 1.
- Emadrassty. (2015, avril). Consulté le mars 25, 2026, sur emadrassty.blogspot.com: https://emadrassty.blogspot.com/2015/04/blog-post_13.html
- France Éducation international, C. E.-N. (2016). *Descriptif du système éducatif algérien*. Consulté le mars 26, 2026, sur https://www.france-education-international.fr/system/files/medias/fichiers/2021/05/fiche-pays_ENIC-NARIC_Algerie.pdf
- Hadjadj, S., & Arroudj, I. (2016). *Gestion des délais et des coûts dans les projets architecturaux*. Université Larbi Ben M'hidi.
- Hamouni, Y., & Medane, A. (2017). *Planification et ordonnancement des projets en utilisant l'analyse réseau : Étude de cas du projet de construction d'une salle de soins à Douar Chrita, Tiaret*. Tiaret: Université Ibn Khaldoun.
- Karkour, G. (2023). *Les retards dans les chantiers éducatifs : cas d'une demi-pension à Arris*. Batna: Université de Batna 1.
- Magagi Kadri, N. (2013). *Étude technique d'un bâtiment R+3 à usage de marché*. Burkina Faso: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement.
- Marzouk, M. (2021). Les contrats de construction. *Revue de génie de la construction*.
- MiGSO-PCUBED. (s.d.). *La gestion des coûts de projet : processus et étapes clés*. Récupéré sur MiGSO-PCUBED: <https://www.migso-pcubed.com/fr/blog/gestion-des-coûts/>
- Ministère de l'Habitat, d. I. (2020). *Rapport sur le secteur du bâtiment en Algérie*. Alger: Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville.
- Ministère du Logement, d. I. (2021). *Résidence de la construction – Permis de construire*. Récupéré sur Ministère du Logement, de l'Urbanisme et de la Ville, Algérie: <https://www.mhuv.gov.dz/?p=4374>
- Mokhtar, B. (2020, aout 29). Récupéré sur Algeria Scoop: <http://www.algeriascoop.dz>
- mwade3.com. (2025). *La documentation administrative : définition, types et fonctions*. Récupéré sur mwade3.com: [/https://mwade3.com](https://mwade3.com)

République Algérienne, D. e. (2021). *Guide des marchés publics* (éd. 2021). (M. d. OCDE, Éd.) Alger: Ministère des Finances.

Tebbi, H. (2011). *Analyse de la fonction éducative : Répartitions et disparités (cas de la ville de Batna)*. Batna: Université El Hadj Lakhdar Batna.

Triskell, S. (s.d.). *Budgétisation de projet : comment la réussir ?* Récupéré sur Triskell Software: <https://triskellsoftware.com/fr/blog/budgetisation-projet/>

Références anglaises

(CMAA), c. m. (2015). *construction management standards of practice*. McLean, Virginia: CMAA.

(FIDIC), F. i.-C. (1999). *Conditions of construction contract (Red Book)* (1 ed.). Lausanne: FIDIC.

(PMI), P. M. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (5th ed.). (PMI, Ed.) Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

(PMI), P. M. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (7th ed.). (P. M. (PMI), Ed.) PMI Publications.

Bellil, O. (2025). *Deadline planning and operational monitoring of a project: Case study of a school facility*. Biskra: University of Mohammed Kheider- Biskra.

Chitkara, K. (2011). *Construction project management: Planning, scheduling, and controlling*. (T. McGraw-Hill, Ed.) New Delhi.

Framework, P. (n.d.). *Critical path analysis*. Retrieved from Praxis Framework: <https://www.praxisframework.org/en/library/critical-path-analysis>

Hendrickson, C. (2008). *Project management for construction*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). (Wiley, Ed.) Hoboken, NJ.

Maroc, B. C. (2025, août 1). *Technical Construction Studies: What Every Project Owner Needs to Know*. Retrieved March 30, 2026, from Build Concept Maroc: <https://www.buildconceptmaroc.com/en/actualite-4-technical-construction-studies-what-every-project-owner-needs-to-know.html>

najmi, H. S. (2011). *Project management for construction projects*. (F. o. An-Najah National University, Ed.) Nablus, Palestine.

Optimizory. (2024, novembre 6). *What Is Time Cost? A Comprehensive Overview and Its Importance in Project Management*. Retrieved from LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/what-time-cost-comprehensive-overview-its-importance-project-0awcc>

Sophomore, P. M. (2021, septembre 8). *Work Breakdown Structure in Project Management*. Retrieved from Project Management Sophomore:

<https://projectmanagementsophomore.wordpress.com/2021/09/08/work-breakdown-structure-in-project-management/>

Annexes

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L' HABITAT DE L 'URBANISME ET DE LA VILLE

DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS

DE LA WILAYA DE M'SILA

MARCHÉ



17 مارس 2025

**ÉTUDE ET SUIVI POUR LA REALISATION D'UNE
ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 AU NIVEAU DU SITE
DES 230LPL+120 LS+ 50 HRG A GRIMLANE
COMMUNE DE OUNOUGHHA-WILAYA DE M'SILA
(CITES D'HABITAT INTEGREEES2025)**

PASSE ENTRE :

Responsable d'Action Monsieur DJAMAL HAMMOUDI Directeur Des Equipements Publics De La
Wilaya De M'sila.

« LE SERVICE CONTRACTANT »

D'UNE PART,

ET :

Groupement RBS (SALMI Wafa , REDAOUI Wafa , BOUTERAA Abdelmalek)
présenté par SALMI WAFA. Qualité : Chef de file.

« LE COCONTRACTANT »

D'AUTRE PART

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

WILAYA DE M'SILA
DIRECTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS
N.I.F N° 0013280190202554

* AVIS D'ATTRIBUTION PROVISOIRE *

Conformément à l'article 161 du décret Présidentiel N°15/247 Correspondant au : 16-09-2015 Portant réglementation des marchés publics et des délégations de service public.

La Direction des Equipements Publics de la Wilaya de M'Sila informe les soumissionnaires ayant participé à l'Avis d' Appel d'Offre National ouvert exigence de capacités minimales pour la réalisation du

PROJET : REALISATION D'UNE ÉCOLE PRIMAIRE TYPE 2 AU NIVEAU DU SITE DES 230 LPL+120 LS + 50 HRG A GRIMLANE COMMUNE DE OUANOUGHA ,WILAYA DE M'SILA (CITES D'HABITAT INTEGREES 2025).

Parue dans les quotidiens nationaux en langue arabe **المستقبل** le 26/03/2025 et en langue française **ALGER 16** le 26/03/2025

Et suite à la réunion de la commission d'ouverture des plis et d'évaluation des offres (évaluation des offres) tenue le 10/04/2025 au siège de la Direction des Equipements Publics de la Wilaya de M'Sila attribue provisoirement comme suit:

L'ENTREPRISE	MONTANT(DA) en T.T.C (Après vérification)	DELAIS Jour/ mois	NOTE TECHNIQUE	Numéro D'identification (local)	OBSERVATIONS
ARAR KHALID	154.237.698.27	06M	55.00P	183281400580109	Moins d'avant Qualifié

Un délai de 10 jours est accordé aux entreprises soumissionnaires pour introduire leurs recours auprès de la commission des marchés de la Wilaya de M'Sila et ce à compter de la première parution du présent avis sur les quotidiens.

les soumissionnaires intéressés à prendre connaissance des résultats détaillés de l'évaluation de leurs offres peuvent se rapprocher à nos services dans un délai de trois (3) jours à compter du premier jour de la publication de l'attribution provisoire

ALGER 16 du 24 - 04 - 2025

ANEP : 2516013365

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

WILAYA DE M'SILA

DIRECTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS

N.I.F. N°001318019020353

AVIS D'APPEL D'OFFRE NATIONAL OUVERT AVEC EXIGENCE DE CAPACITES MINIMALES

N° 001/2025

Conformément à l'article 39 de la loi N°23-12 du 05/08/2023 fixant les règles générales du marché public et l'article 44 du décret présidentiel n° 15-247 du 16/09/2015 portant réglementation des marchés publics et des délégations de service public. La Direction des Equipements Publics DE LA WILAYA DE M'SILA lance un Avis d'Appel d'Offre national ouvert avec exigence de capacités minimales pour :

PROJET : REALISATION D'UNE ECOLE PRIMAIRE TYPE 1 AU NIVEAU DU SITE DES 230 LPL+120 LS + 50 HRG A GRIMLANE COMMUNE DE OUANOUGHIA, WILAYA DE M'SILA (CITES D'HABITAT INTEGRES 2025).

Conformément à l'article 39 de la loi N° 23-12 du 05/08/2023 fixant les règles générales du marché public et l'article 44 du décret présidentiel n° 15-247 du 16/09/2015 portant réglementation des marchés publics et des délégations de service public.

Capacité professionnelle :

• Avoir un Certificat de Qualification et de Classification Professionnelle de catégorie Trois (03) ou plus qualifié dans le bâtiment comme activité principale en cours de validité.

Capacité financière : Seules les entreprises ayant réalisé un chiffre d'affaire moyen des Trois (03) meilleures années sur les cinq dernières années, 30.000.000,00 da.

Tout les soumissionnaires intéressés par le présent appel d'offre peuvent retirer les cahiers des charges auprès de LA DIRECTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS DE LA WILAYA DE M'SILA, Rue cherid Abdelhadi 28000 m'sila.

Les offres déposées doivent être accompagnées des pièces précitées dans le cahier des charges et l'enveloppe extérieure portant la mention :

AVIS D'APPEL D'OFFRE NATIONAL OUVERT AVEC EXIGENCE DE CAPACITES MINIMALES

N° 001/2025

PROJET : REALISATION D'UNE ECOLE PRIMAIRE TYPE 1 AU NIVEAU DU SITE DES 230 LPL+120 LS + 50 HRG A GRIMLANE COMMUNE DE OUANOUGHIA, WILAYA DE M'SILA (CITES D'HABITAT INTEGRES 2025).

DIRECTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS DE LA WILAYA DE M'SILA

RUE CHERID ABDELHADI ROUTE ICHBELIA M'SILA

(A n'ouvrir que par la commission d'ouverture des plis et d'évaluation des offres)

Le dossier de candidature, l'offre technique et l'offre financière sont insérés dans des enveloppes séparées et cachetées, indiquant la dénomination de l'entreprise, la référence et l'objet de l'appel d'offre ainsi que la mention « dossier de candidature » ou « offre technique » ou « offre financière ». Ces enveloppes sont mises dans une autre enveloppe cachetée et anonyme.

1/ dossier de candidature :

01 - une déclaration de candidature remplie, datée, signée et cachetée.

02 - une déclaration de propreté remplie, datée, signée et cachetée.

03 - Les statuts des soumissionnaires pour les personnes morales.

04 - Les statuts des soumissionnaires pour les personnes morales.

Capacité professionnelle :

• Avoir un Certificat de Qualification et de Classification Professionnelle de catégorie Trois (03) ou plus qualifié dans le bâtiment comme activité principale en cours de validité.

Capacité financière :

• Les bilans financiers de chiffre d'affaire moyen des Trois (03) meilleures années sur les cinq dernières années valide par les services des impôts locaux.

- C20

2/ offre technique :

01 - Déclaration à soumettre remplie, datée, signée et cachetée.

02 - Planning d'exécution des travaux rempli, daté, signé et cacheté.

03 - Tout document permettant d'évaluer l'offre technique : un mémoire technique justificatif et tout autre document existant.

04 - Le cahier des charges portant à la dernière page, la mention manuscrite « lu et scorié » rempli et signé par soumissionnaire.

05 - Liste détaillée des moyens matériels proposés (fixe et mobile) destinée à la réalisation du projet, signée par le soumissionnaire justifiée par une liste délivrée par un expert d'engins de carte grise de ces engins, au nom du soumissionnaire ou de l'entreprise (copie) l'assurant au nom du candidat ou de la société.

06 - Liste des moyens humains (fiche d'affiliation à la CNAS pour l'enregistrement technique) accompagnée par les Certificats de diplômes (copie).

02/ offre financière :

01 - Lettre de soumission remplie, datée, signée et cachetée.

02 - Bordereau des prix unitaires rempli, daté, signé et cacheté.

03 - Devis quantitatif et estimatif. Rempli, daté, signé et cacheté.

Remarques :

En application des dispositions de l'article 69 du décret présidentiel n° 15-247 du 16 septembre 2015, portant réglementation des marchés publics et des délégations de service public, l'attributaire du marché public doit les fournir dans un délai maximum de dix (10) jours à compter de la date de sa saisine, et, en tout état de cause, avant la publication de l'avis d'attribution provisoire du marché les documents suivants :

- Copie registre commerce nouvel immatriculation.

- Dossier Fiscal et Parafiscal (Extrait de rôle apuré ou avec décaissement de paiement, Et les mises à jour (CNASAT, CASHOS, CACOBATPH).

- Casier judiciaire N°01 du soumissionnaire lorsqu'il s'agit d'une personne physique et du gérant ou du directeur général de l'entreprise lorsqu'il s'agit d'une société.

- Le numéro d'identification fiscale (NIF) du soumissionnaire.

- Attestation de dépôt légal des comptes révisés auprès de l'annexe locale du CNRC lorsqu'il s'agit d'une personne morale, en cours de validité 2023 ou 2024.

Si les documents précités ne sont pas remis dans le délai requis ou s'ils sont remis après leur remise qu'ils comportent des informations non conformes à celles figurant dans le dossier de candidature, l'offre concernée est écartée et le service commercial reprend la procédure d'attribution du marché.

Si après signature du marché, le service commercial découvre que des informations fournies par le titulaire du marché public sont erronées, il prononce la résiliation du marché aux torts exclusifs du partenaire cocontractant.

Le délai de préparation des offres est fixé à (15) jours à compter de la première parution de l'appel d'offre. La date limite de dépôt des offres est fixée pour le dernier jour du délai de préparation des offres jusqu'à 20h00min. Après la première date de parution de l'appel d'offre dans les quotidiens nationaux et B.M.O.P. Si le jour de dépôt des offres et l'ouverture des plis coïncide avec un jour de repos légal ou un jour férié, la durée de préparation des offres sera prolongée le jour suivant du travail.

Le délai de validité des offres est fixé à 03 mois délai de préparation des offres à partir de la date de dépôt des offres. Tous les soumissionnaires sont invités d'assister à l'ouverture publique des plis le dernier jour correspondant le dépôt des offres à partir de 14 h au siège de la direction des équipements publics de la wilaya de m'sila suite des régular.

ALGER 18 du 26 - 03 - 2025

ANEP : 2516009579

Mercredi

- ouverte tous les jours : 09h04 18h05

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة السكن و العمران و المدينة

مديرية التجهيزات العمومية

لولاية المسيلة

محضر اجتماع لجنة فتح الأظرفة
و تقييم العروض (حصة فتح الاظرفة)

2025/04/09

في اليوم التاسع من شهر أفريل عام الفين و خمسة وعشرون و على الساعة الثانية زوالاً
(00 : 14) ، اجتمعت لجنة فتح الأظرفة و تقييم العروض (حصة فتح الاظرفة)
بمقر مديرية التجهيزات العمومية - قاعة الاجتماعات - برئاسة السيد بوجلال عبد الغني و
بحضور السادة :

مهندس دولة في السكن و العمران

- عمرون زكرياء

جدول الأعمال : تضمن فتح الأظرفة للمشروع التالي:

المشروع: إنجاز مدرسة ابتدائية نوع 2 على مستوى موقع 230 LPL + 120 LS + 50 HRG
بقريملان بلدية ونوغة ولاية المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة 2025).

تاريخ الإعلان عن طلب عروض وطني مفتوح مع اشتراط دنيا:

بجريدة المستقبل المغاربي بتاريخ: 2025/03/26 باللغة العربية
بجريدة ALGER 16 بتاريخ: 2025/03/26 باللغة الأجنبية
مدة تحضير العروض (15 يوم).



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
مديرية التجهيزات العمومية
ولاية المسيلة

النقطة الشرط

تسمية العمالية

دراسة , متابعة وإنجاز مدرسة ابتدائية نوع 2 على مستوى موقع
230 LPL + 120 LS + 50 HRG بقرملا بلدية ونوغة ولاية
المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة 2025).

المشروع

إنجاز مدرسة ابتدائية نوع 2 على مستوى موقع
230 LPL + 120 LS + 50 HRG بقرملا بلدية ونوغة ولاية
المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة 2025).

العرض التقني

طبقا لأحكام المادة 39 من القانون رقم 12-23 مؤرخ في 18 محرم عام 1445 الموافق 5 أوت سنة 2023 يحدد
القواعد العامة المتعلقة بالصفقات العمومية و عملا بأحكام المادة 44 من المرسوم الرئاسي رقم 15-247 مؤرخ في
02 ذي الحجة عام 1436 الموافق لـ 16 سبتمبر 2015 المتضمن تنظيم الصفقات العمومية وتفويضات المرفق العام
(طلب عروض وطني مفتوح مع اشتراط قدرات دنيا).



الملحق رقم 02

عنوان العملية : إنجاز مدرسة ابتدائية نوع 2 على مستوى موقع 230LPL+120LS+50HRG بقرملا ببلدية ونوغة ولاية المسيلة (الأحياء السكنية المدمجة 2025)

رقم العملية : N 1 021 082 01 2028 000 028 25 007

السيد والي ولاية المسيلة ممثلا من طرف السيد شريف زيدان المكلف بتسيير مديرية التجهيزات العمومية لولاية المسيلة
المصلحة المتعاقدة

والسيد : عرار خالد مؤسسة البناء والأشغال العمومية والري أولاد عدي لقيالة ولاية المسيلة
المتعامل المتعاقد

من جهة أخرى

اتفقا وتعاقدنا على مايلي

الخلاصة العامة

154 237 698,27	المبلغ الاصلى للصفقة (مع جميع الرسوم)
19 364 687,10	مبلغ الأشغال الاضافية (مع جميع الرسوم)
8 076 534,78	مبلغ الأشغال الغير منجزة (مع جميع الرسوم)
165 525 850,59	المبلغ الجديد للصفقة (مع جميع الرسوم)

حدد مبلغ الجديد للصفقة مع جميع الرسوم بـ :
مائة وخمسة وستون مليوناً وخمسمائة وخمسة وعشرون ألفاً وثمانمائة وخمسون دينار جزائري و 59 سنتيم

154 237 698,27	المبلغ الاصلى للصفقة (مع جميع الرسوم)
165 525 850,59	المبلغ الجديد للصفقة (مع جميع الرسوم)
11 288 152,32	مبلغ الملحق رقم 02 (بالزيادة) (مع جميع الرسوم)

حدد مبلغ الملحق رقم 02 (بالزيادة) مع جميع الرسوم بـ :
أحدى عشر مليوناً ومائتين وثمانية وثمانون ألفاً ومائة واثنان وخمسون دينار جزائري و 32 سنتيم

المادة 03: مواد الصفقة

جميع مواد الصفقة تبقى بدون تغيير

المادة 04: مواد أخرى

أي مادة غير مطابقة للقانون وغير واردة في الصفقة تعتبر لاغية وغير ملحق

المسيلة في:

المصلحة المتعاقدة

المستشار التقني

المتعامل المتعاقد

Organisme National de contrôle technique de la Construction

CTC

Direction Régionale Est

Agence : M'SILA

Contrôle Technique de la Construction

Contrat N°: 2025280093

Portant sur les Missions :

- M1** : Contrôle Technique de Normalisation des Risques
- M2** : Corps d'Etats Techniques (C.E.T) pour l'Electricité
- M3** : Corps d'Etats Techniques (C.E.T) pour la Plomberie
- M4** : Corps d'Etats Techniques (C.E.T) pour le Chauffage et la Climatisation.
- MCI**: Corps d'Etats Secondaires

Intitulé affaire : ÉTUDE ET SUIVI ET RÉALISATION D'UNE ÉCOLE PRIMAIRE TYPE 2 AU NIVEAU DU SITE DES 230 LPL + 120 LS + 50 HRG A GRIMLANE COMMUNE DE OUANOUGHU (CITE D'HABITAT INTEGREE 2025)

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

WILAYA DE M'SILA

DIRECTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS



ETUDE DE SOL



PROJET : étude de sol pour la réalisation d'une école primaire type 2 au niveau du site des 230 LPL + 120 LS + 50 HRG à GRILMLANE commune de OUANOUGHHA – wilaya de M'SILA (cité d'habitat intégrées 2025)
LIEU : OUANOUGHHA – M'SILA.

DOSSIER N°: 04.ES.2025.
DATE : AVRIL 2025.



LABORATOIRE D'ETUDES TECHNIQUES ET GEOTECHNIQUES EN TRAVAUX PUBLICS ET LA CONSTRUCTION.

ABDELLI TOUFIK –Ingénieur D'état Agrée.

Contrôle de béton-contrôle et suivi des projets-études de sols-génie civil

N°43,52 Villas route de Bir S'nab-BBA.

Abdelli.toufik@yahoo.fr

Tél : 0561 717 443

LABORATOIRE D'ETUDE TECHNIQUE ET GEOTECHNIQUES EN TRAVAUX PUBLICS ET LA CONSTRUCTION. "ABDELLI TOUFIK" –Ingénieur D'état Agrée.	
Maitre d'ouvrage : D.E.P DE LA WILAYA DE M'SILA.	PAGE : 14/46
RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE POUR LA REALISATION D'UNE ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 AU NIVEAU DU SITE DES 230 LPL + 120 LS + 50 HRG A GRILMLANE COMMUNE DE OUANOUGHHA – WILAYA DE M'SILA (CITE D'HABITAT INTEGREES 2025)	LIEU : OUANOUGHHA – W.M'SILA.

pententes qui ne dépasseront en aucun cas les valeurs des pentes $2/3H$ en utilisant le système des banquettes.

Ces terrassements doivent faire objet de confortement par des murs de soutènement pour assurer la stabilité des talus, munis de drains périphériques pour évacuer toutes les venues d'eaux souterraines ou les eaux de ruissellement hors de l'emprise.

RAPPORT RECAPITULATIF DES RESULTATS

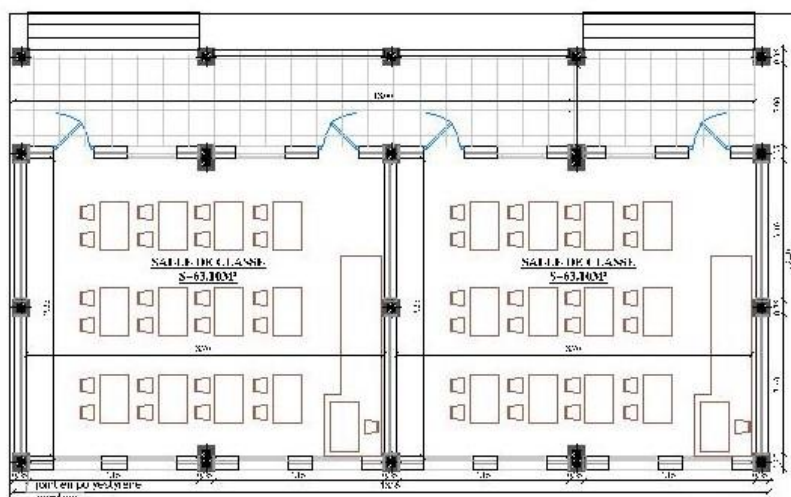
Profondeur d'ancrage : 1.20 m par rapport la surface actuelle du terrain naturel.

Contrainte admissible : 2.70 Bars.

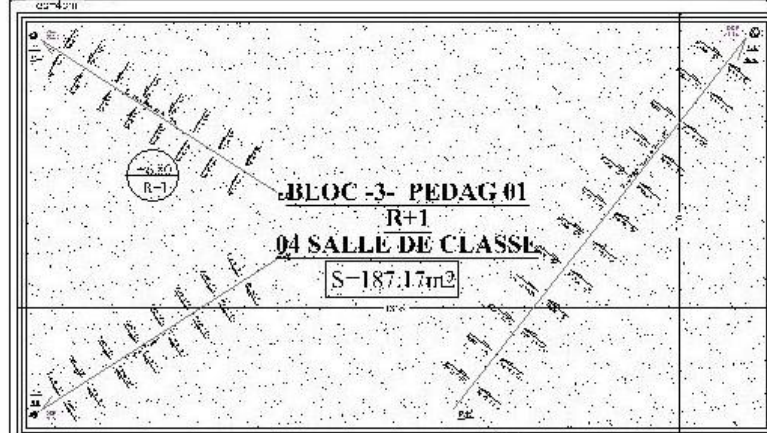
Type des semelles: Superficielles. Reste le choix définitif de type des semelles à l'appréciation du BET chargé de l'étude.

Tassements: Négligeables.

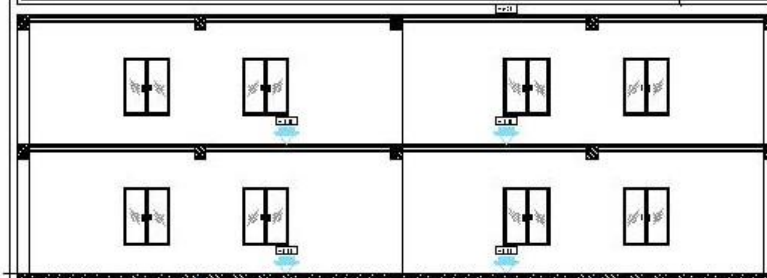
Classification du site : S2 (Site Ferme).



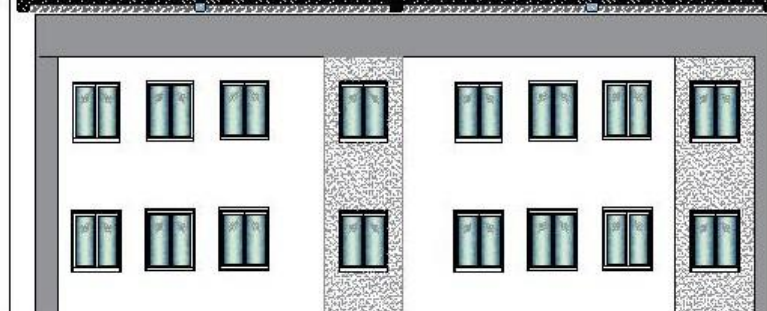
PLAN DE REZ DE CHAUSSEES
+1ER ETAGE **ECII:1/50**



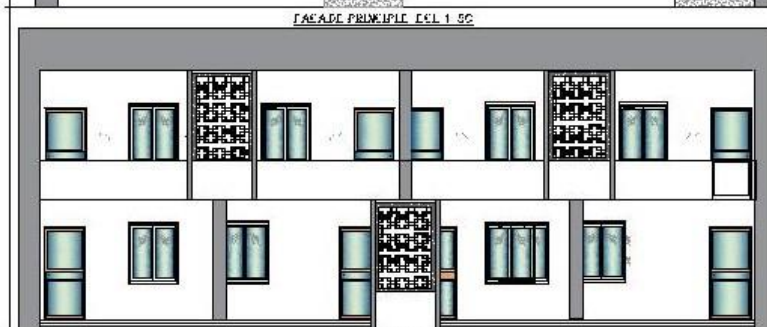
PLAN DE TOITURE



COUPE AA **ECII:1/50**

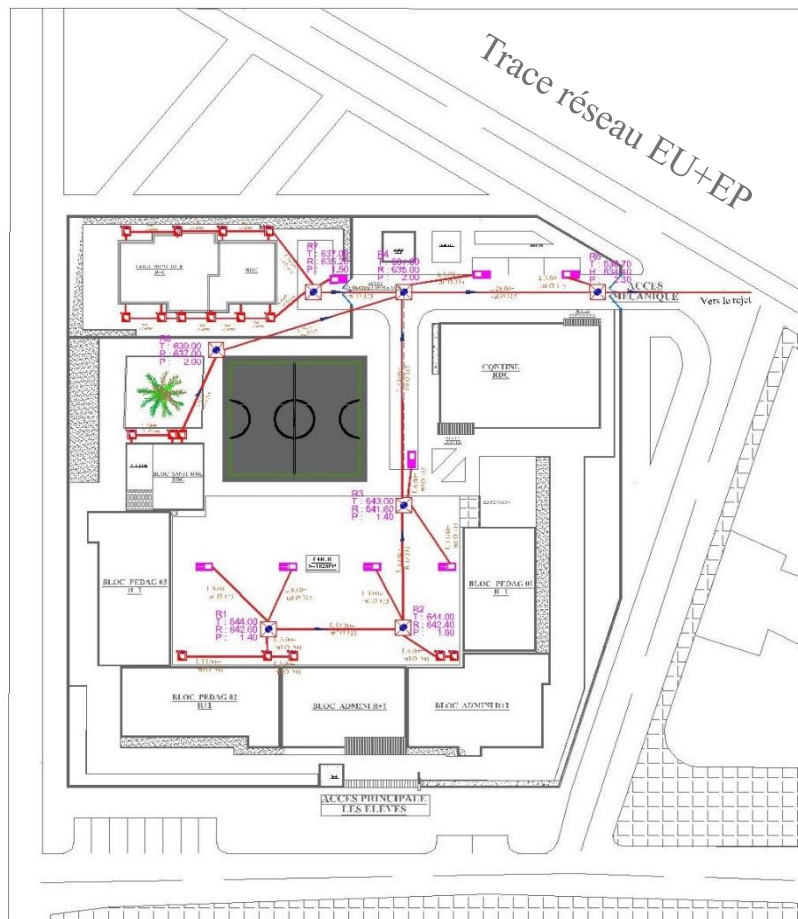
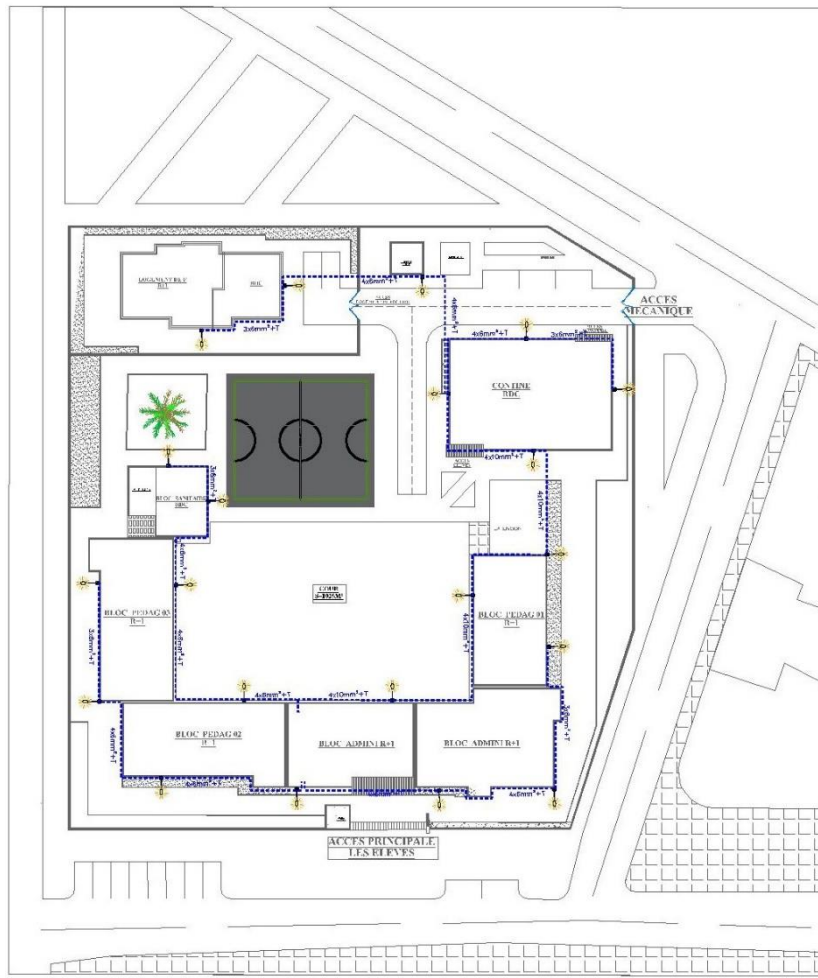


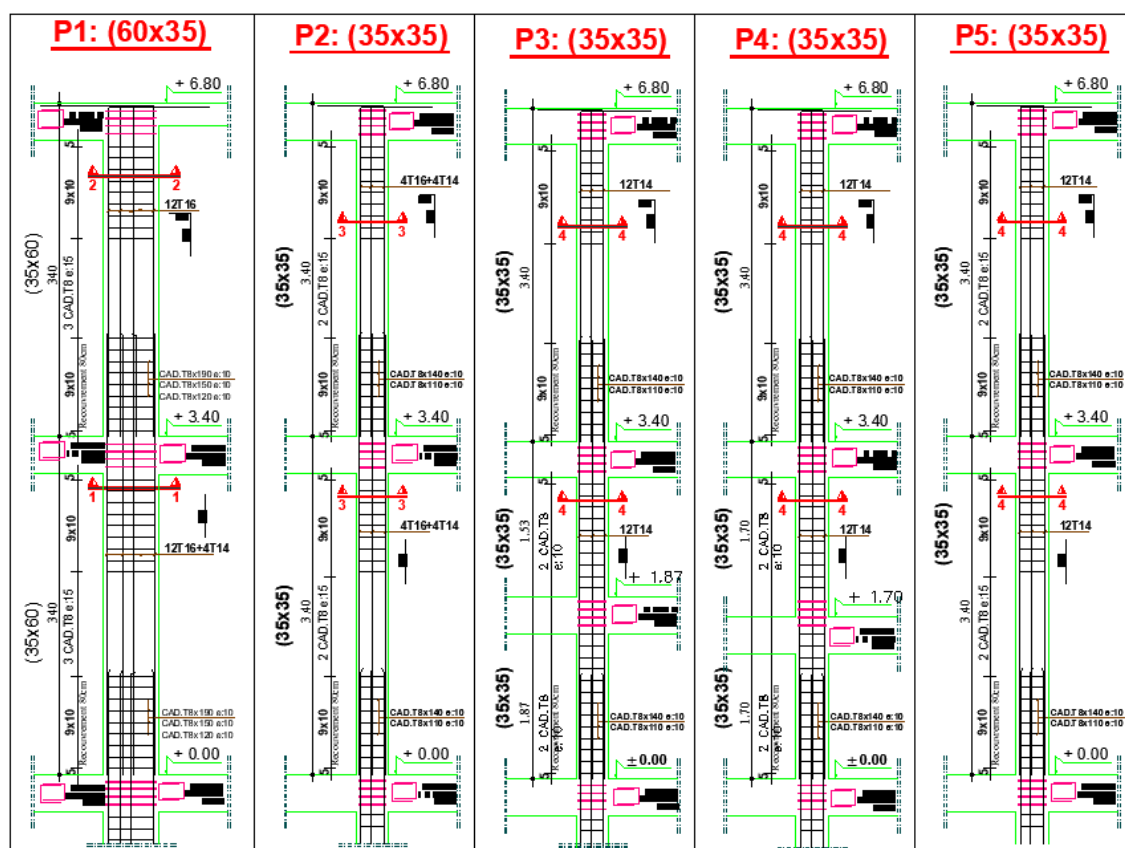
FACADE PRINCIPALE ECL 1/50



FACADE LATÉRALE ECL 1/50

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE																
C. 500.000.000																
MATRE D'OUVRAGE DEP N°5/14	CONSEIL REGIONAL DE LA REGION ALGER N° 14/2014 N° 14/2014 N° 14/2014															
PROJET ETUDE ET SUIVI POUR LA REALISATION D'UNE ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 AU NIVEAU DU SITE DES 2301.P1.1201.S/501R.4 GRIMLAINE COMMUNE OUA VOUGIA																
C.A.S																
<table border="1"> <tr> <td>BLOC n°03</td> <td>Scale</td> <td>SITE:</td> </tr> <tr> <td>1. PLAN DE REZ DE CHAUSSE</td> <td>5m</td> <td rowspan="4">ETUDE ET SUIVI ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 SITE DES 2301.P1.1201.S/501R.4 GRIMLAINE COMMUNE OUA VOUGIA</td> </tr> <tr> <td>2. PLAN DE TOITURE</td> <td>5m</td> </tr> <tr> <td>3. COUPE AA</td> <td>5m</td> </tr> <tr> <td>4. FACADE PRINCIPALE</td> <td>5m</td> </tr> <tr> <td>5. FACADE LATÉRALE</td> <td>5m</td> <td></td> </tr> </table>		BLOC n°03	Scale	SITE:	1. PLAN DE REZ DE CHAUSSE	5m	ETUDE ET SUIVI ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 SITE DES 2301.P1.1201.S/501R.4 GRIMLAINE COMMUNE OUA VOUGIA	2. PLAN DE TOITURE	5m	3. COUPE AA	5m	4. FACADE PRINCIPALE	5m	5. FACADE LATÉRALE	5m	
BLOC n°03	Scale	SITE:														
1. PLAN DE REZ DE CHAUSSE	5m	ETUDE ET SUIVI ECOLE PRIMAIRE TYPE 2 SITE DES 2301.P1.1201.S/501R.4 GRIMLAINE COMMUNE OUA VOUGIA														
2. PLAN DE TOITURE	5m															
3. COUPE AA	5m															
4. FACADE PRINCIPALE	5m															
5. FACADE LATÉRALE	5m															
<table border="1"> <tr> <td>DATE</td> <td>05/05/2014</td> </tr> <tr> <td>D.R.</td> <td></td> </tr> </table>		DATE	05/05/2014	D.R.												
DATE	05/05/2014															
D.R.																







ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف - المسيلة

تصريح شرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: سريون نور الهدى الصفة (أستاذ، باحث، طالب): طالبة
الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 110060996000070009 والصادرة بتاريخ: 2023/04/19
المسجل [ة] بكلية / معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: إدارة مشاريع البناء
و المكلف [ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها: L'impact de la précision des études techniques
sur la planification des délais et des coûts dans les projets de
construction (Etude de cas: Ecole primaire de Type 2)

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والتزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز
البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 2026/05/24

توقيع المعني [ة]

Résumé

En français :

Ce travail a pour objectif d'étudier l'impact de la précision des études techniques sur la maîtrise des délais et des coûts dans les projets de construction, en analysant la relation entre la qualité des données initiales et l'efficacité de la planification temporelle et financière. La méthodologie adoptée repose sur une approche descriptive et analytique. La partie théorique présente les concepts fondamentaux liés à la gestion des projets de construction, en mettant l'accent sur le rôle des études techniques dans l'élaboration des plannings et l'estimation des coûts. La partie pratique porte sur l'analyse d'un projet réel de réalisation d'une école primaire de type 02 dans la commune d'Ouanougha, à travers l'examen de ses différentes phases et l'identification des problèmes rencontrés lors de l'exécution. Les résultats obtenus montrent que l'insuffisance ou le manque de précision des études techniques, en particulier les études géotechniques, engendre des problèmes imprévus en phase de réalisation, nécessitant des ajustements techniques ayant un impact négatif sur les délais et les coûts du projet. L'étude met également en évidence la possibilité d'optimiser la durée du projet à travers des techniques de compression du planning, dont l'efficacité dépend étroitement de la fiabilité des données initiales. En conclusion, la précision des études techniques apparaît comme un facteur déterminant pour assurer la maîtrise des délais et des coûts, et son amélioration contribue significativement à la réduction des écarts et à l'amélioration de la performance des projets de construction.

Mots-clés :

Études techniques, Délais, Coûts, Projets de construction, Planification, la gestion des projets, Compression de planning, Performance des projets, Commune d'Ouanougha...

الملخص بالعربية:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر دقة الدراسات التقنية على التحكم في الزمن والتكلفة في مشاريع البناء، من خلال تحليل العلاقة بين جودة المعطيات الأولية وفعالية التخطيط الزمني والمالي. اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي، حيث تم في الجانب النظري عرض المفاهيم الأساسية المرتبطة بإدارة مشاريع البناء، مع التركيز على دور الدراسات التقنية في إعداد الجدولة الزمنية وتقدير التكاليف أما في الجانب التطبيقي فقد تم تحليل مشروع إنجاز مدرسة ابتدائية من نوع 02 ببلدية ونوغة، من خلال تتبع مختلف مراحل وتحديد الإشكالات التي ظهرت أثناء التنفيذ. أظهرت النتائج أن نقص أو عدم دقة الدراسات التقنية، خاصة الدراسات الجيوتقنية، يؤدي إلى ظهور مشاكل غير متوقعة أثناء الإنجاز، مما يفرض إدخال تعديلات تقنية تؤثر سلباً على مدة المشروع وتكلفته. كما تم إبراز إمكانية تحسين الأداء الزمني من خلال اعتماد تقنيات ضغط المشروع، إلا أن فعاليتها تبقى مرتبطة بجودة المعطيات الأولية. تخلص الدراسة إلى أن دقة الدراسات التقنية تمثل عاملاً حاسماً في ضمان التحكم في الزمن والتكلفة، وأن تحسين هذه المرحلة يساهم بشكل مباشر في تقليل الانحرافات وتحسين أداء مشاريع البناء.

الكلمات المفتاحية:

الدراسات التقنية، الأجل، التكاليف، مشاريع البناء، التخطيط، إدارة المشاريع، ضغط المشروع، أداء المشاريع، بلدية ونوغة...