

République Algérienne Populaire et Démocratique

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen

Faculté de Technologie

Département de Génie Civil

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Génie Civil

Option : Génie Construction

Thème :

ETUDE MANAGERIALE D'UN PROJET DE CONSTRUCTION
ÉTUDE DE CAS « PARC INDUSTRIEL, OA N°1 A OULED BENDAMOU,
DAÏRA DE MAGHNA, WILAYA DE TLEMCEN »

Présenté par :

NMICHE Meryem

YOUSARI Fatima Zohra

Soutenu le 18 / 06/2017 devant le jury composé de :

Mr. BAGHLI A.

Président

Mr. BENAMAR A.

Examineur

Mr. TAIBI M^{ed}.

Examineur

Mr. HAMZAOUI F.

Encadreur

Mme. KARA_TERKI D.

Co-encadreur

Année universitaire 2016-2017

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

*Nous tenons dans un premier temps à adresser nos vifs remerciements accompagnés par des sentiments les plus dévoués à nos encadreurs **Mr. HAMZAOUI F. et Mme. KARA_ TERKI D.** pour leurs soutiens, leurs disponibilités et leurs précieux conseils tout au long de ce travail.*

*Nous tenons à remercier également **Mr. BAGHLI A.** de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence des jurys de ce mémoire*

*Nous tenons aussi à exprimer nos vifs remerciements à **Mr. TAIBI M. et Mr. BENAMAR A.** pour l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à ce travail en acceptant de l'examiner.*

Nous adressons nos remerciements et notre sympathie à nos chers enseignants de département de génie civil pour toutes les connaissances acquises au cours de notre formation.

Nous rendons un grand hommage à l'ensemble du personnel de l'entreprise « SEROR » -Tlemcen- pour leurs aides et assistance en vue de notre réussite.

Notre gratitude la plus profonde à tous nos amis de la promotion ainsi qu'à tous le personnel du département de Génie Civil de l'université de Tlemcen.

Dédicace

A nos Parents

A nos Frères et

Sœurs

A nos Amis

A nos Condisciples

YOUSSARI Fatima Zohra

NMICHE Meryem

RESUME

Le présent travail implique, deux axes importants dans le domaine de la construction qui sont la recherche et la pratique sur un sujet sensible tel que le management de projet pour un ouvrage d'art.

Ce travail consiste à une étude managériale d'un pont qui est situé à la citée d'Ouled Bendamou près du parc industriel de la Daïra de Maghnia wilaya de Tlemcen. L'ouvrage d'art a pour objet le franchissement d'Oued El Abbas à l'aide de deux travées et le raccordement de la zone industrielle à la route nationale RN35.

En ce qui concerne cette recherche, nous avons commencé notre travail par une initiation au projet. Ensuite, nous avons utilisé quelques outils et notions du management de projets. Et en dernière étape, nous avons procédé à la gestion des risques et son processus selon l'ISO31000.

Dans notre cas pratique, nous avons présenté une estimation globale du projet ainsi qu'une évaluation de toutes les ressources qui représentent les charges de notre projet. D'autre part la détermination de la durée globale (six mois) a été faite à travers la construction de la WBS, et l'utilisation du logiciel Microsoft Projet 2010. Enfin, l'établissement d'un processus du management des risques qui représente un volet indispensable pour le management de projet.

Mots clé : Ouvrage d'art, WBS, Management, risque, planification, ISO31000, Microsoft Projet 2010.

ABSTRACT

This work involves two important axes in the field of construction which are research and practice on a sensitive subject such as project management for a structure.

This work consists of a managerial study of a bridge which is located at the cité of Ouled Bendamou near the industrial park of the Daïra of Maghnia wilaya of Tlemcen. The purpose of the structure is to cross Oued El Abbes with two spans and connect the industrial zone to the RN35 national road.

As far as this research is concerned, we started our work with an introduction to the project. Then, we used some tools and notions of project management. And in the last step, we conducted risk management and its process according to ISO31000.

In our practical case, we presented an overall estimate of the project as well as an evaluation of all the resources that represent the expenses of our project. On the other hand the determination of the overall duration (six months) was made through the construction of the WBS, and the use of Microsoft Project 2010. Finally, the establishment of a risk management process that represents An essential component for project management.

Keywords: Structural engineering, WBS, Management, risk, planning, ISO31000, Microsoft Project 2010.

المخلص

يشمل هذا العمل محورين مهمين في مجال البناء ألا وهما البحث و التطبيق على موضوع حساس مثل ادارة المشاريع لعمل فني.

هذا العمل هو عبارة عن دراسة ادارية لجسر.و يقع هذا الاخير في منطقة " اولاد بن دامو" بالقرب من المنطقة الصناعية لدائرة مغنية بولاية تلمسان. هذا المشروع عبارة عن جسر والهدف منه معبر لواد عباس و ربط المنطقة الصناعية بالطريق الوطني رقم 35.

في ما يخص جانب البحث بدأنا عملنا بمقدمة للمشروع ثم سنقوم بشرح و تفصيل مختلف ادوات و مفاهيم ادارة المشاريع و اخيرا مررنا الي ادارة المخاطر وفعال للمعيار ISO31000

اما في ما يتعلق بالجانب التطبيقي,انهينا عملنا بفصل نقوم فيه بتطبيق كل المعلومات النظرية المذكورة تقدير التكلفة و المدة الاجمالية للمشروع بناء هيكل تجزئة العمل, اعداد, مسبقا بما فيه تقديم المشروع, جدول التخطيط باستعمال البرنامج Microsoft Project 2010 , اضافة الى خطوات عملية ادارة مخاطر المشروع.

الكلمات المفتاحية: عمل فني , هيكل تجزئة العمل, ادارة المشاريع , مخاطر , التخطيط , Microsoft ISO3100 , Project 2010

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	I
DEDICACE.....	II
RESUME.....	III
ABSTRACT.....	IV
الملخص.....	V
TABLE DES MATIERES.....	VI
LISTE DES FIGURES.....	XII
LISTE DES TABLEAUX.....	XIV
Introduction Générale.....	1

CHAPITRE1

I. INTRODUCTION.....	5
II.CYCLE DE VIE DE PROJET:	6
II.1 DEFINITION DE PROJET :	7
II.2 PHASE PLANNING :	9
II.3 EXECUTION :	10
II.4 SUIVI ET MAITRISE:.....	11
II.5 CLOTURE DE PROJET :	11
II.5.1 Evaluation du projet :	11
II.5.2 Fermeture des dossiers du projet :	11
II.5.3 L'archivage :	12
III.IDENTIFICATION DES ALTERNATIVES :	12
III.1 UNE BREVE TERMINOLOGIE SUR LES PONTS :	12
III.1.1 Définition d'un pont :	12
III.1.2 Classification des ponts :	12
III.2 CHOIX DE SOLUTION:	19
III.2.1 Analyse SWOT :	20
III.2.2 L'analyse multicritère :	20

TABLE DES MATIERES

IV.ETUDE DE FAISABILITE :	21
IV.1 L'EVALUATION DES FAISABILITES :	21
IV.1.1 Etude de faisabilité technologique :	22
IV.1.2 Etude de faisabilité commerciale :	22
IV.1.3 Etude de faisabilité économique :	22
IV.1.4 Etude de faisabilité financière :	22
IV.1.5 Etude de faisabilité environnementale:	22
IV.2 CHARTE D'UN PROJET :	23
IV.3 LA MATRICE DE RESPONSABILITE RACI :	23
V.CONCLUSION :	25

CHAPITRE2

I.INTRODUCTION :	27
II.C'EST QUOI LE MANAGEMENT DE PROJET ?	27
III.LES OUTILS DE PLANIFICATION:	28
III.1 WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE) :	29
III.2 OBS (ORGANIZATION BREAKDOWN STRUCTURE):	30
III.3 DIAGRAMME DE GANTT :	31
IV.AVANT-METRE ET METRE :	33
IV.1 LES DEVIS :	34
IV.1.1 Les devis descriptifs:	34
IV.1.2 Les devis quantitatifs:	34
IV.1.3 Les devis estimatifs:	35
V.L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :	35
V.1 RESSOURCES HUMAINES :	35
V.1.1 Planification des ressources humaines :	36
V.1.2 Former l'équipe de projet :	36
V.1.3 Développer l'équipe de projet :	36
V.1.4 Diriger l'équipe de projet :	37

TABLE DES MATIERES

V.2	RESSOURCES MATERIELLES :	37
V.3	LES RESSOURCES MATERIAUX:	37
V.4	FONDS DE ROULEMENT :	38
V.5	TYPES DE CONTRAINTES EN MATIERE DE RESSOURCES :	39
V.5.1	Les personnes :	39
V.5.2	Les matières :	39
V.5.3	L'équipement :	39
V.5.4	Le fonds de roulement :	39
V.6	LES AVANTAGES DE L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :	40
VI.	MANAGEMENT DE LA QUALITE :	40
VI.1	DEFINITION.....	40
VI.2	PROCESSUS DE MANAGEMENT DE LA QUALITE DU PROJET :	41
VII.	CONCLUSION	43

CHAPITRE3

I.	INTRODUCTION	45
II.	GENERALITES SUR LE RISQUE :.....	45
II.1	DEFINITION DU RISQUE :	45
II.2	VOCABULAIRE DU RISQUE :	45
II.3	LES TYPES DU RISQUE :.....	46
II.3.1	Les risques naturels :.....	46
II.3.2	Les risques de l'activité humaine :.....	46
II.3.3	Les risques financiers :.....	46
II.3.4	Les risques politiques :.....	46
II.3.5	Les risques sociaux :	46
II.4	CALCUL DE LA CRITICITE DES RISQUE :.....	47
II.4.1	Calcul de la criticité :	47
II.4.2	La gravité des conséquences :.....	47
II.4.3	Probabilité d'occurrence :	48

TABLE DES MATIERES

II.4.4	La déterminabilité :	48
II.4.5	Indice et magnitude de risque :	49
III.LA GESTION DES RISQUE SELON ISO 31000 :	49
III.1	COMMUNICATION ET CONCERTATION :	50
III.2	DEFINITION DU CONTEXTE :	51
III.3	APPROCHE DE GESTION DES RISQUES :	51
III.4	APPRECIATION DES RISQUES :	51
III.5	IDENTIFICATION DES RISQUES :	52
III.6	ANALYSE DES RISQUES :	52
III.7	ÉVALUATION DES RISQUES :	53
III.8	TRAITEMENT DES RISQUES	53
III.9	SUIVI ET EXAMEN DES RISQUES	54
IV.LES OUTILS D'ANALYSE DU RISQUE :	54
IV.1	LES APPROCHES DE L'ANALYSE DES RISQUES :	54
IV.1.1	Approche déterministe :	55
IV.1.2	Approche probabiliste :	55
IV.1.3	Méthodes Inductives :	55
IV.1.4	Méthodes déductives :	55
IV.1.5	Méthodes qualitatives et quantitatives :	56
IV.1.6	Méthodes dynamiques et statiques :	56
IV.2	LES METHODES D'ANALYSE DES RISQUES :	57
IV.2.1	Analyse préliminaire des risques :	57
IV.2.2	La méthode MOSAR :	58
IV.2.3	L'arbre d'événements (conséquences) :	58
IV.2.4	Méthode du Diagramme Causes-Conséquences :	59
IV.2.5	Méthode de l'Arbre des causes :	59
IV.2.6	Nœud Papillon :	59
IV.2.7	A.M.D.E(C) :	60
IV.2.8	La méthode MADS :	60
IV.2.9	Méthode HAZOP :	60
IV.2.10	Critères de choix d'une méthode d'analyse de risque :	61

TABLE DES MATIERES

V.LA MATRICE DE RISQUE :	61
V.1 OBJECTIF DE LA MATRICE DES RISQUES:.....	62
VI.CONCLUSION :	62

CHAPITRE4

I.INTRODUCTION	64
II.INITIATION AU PROJET :	64
II.1 PRESENTATION DE PROJET:.....	64
II.1.1 Description de l’ouvrage :	64
II.1.2 Présentation de site :.....	65
II.1.3 Les données naturelles :	66
II.2 CYCLE DE VIE DE PROJET :	67
II.3 LES PRINCIPAUX ACTEURS DU PROJET:.....	67
II.4 MATRICE DES RESPONSABILITES RACI:.....	68
II.5 CHOIX DE TYPE DE CONTARTS:.....	69
II.5.1 Identification des facteurs	69
II.5.2 Avantage de système conceptions /constructions :	71
II.6 LA MATRICE DES PRIORITES :	72
II.7 CHOIX DE SOLUTIONS :	72
II.7.1 Recommandation de solutions privilégiées :.....	72
II.7.2 L’analyse SWOT :.....	73
II.7.3 L’analyse multicritère :	76
II.8 ETUDE DE FAISABILITE :	78
II.8.1 Combinaison des deux résultats :	78
II.9 LES OBJECTIFS DE NOTRE PROJET :.....	79
II.9.1 Les objectifs à court terme :	79
II.9.2 Les objectifs à long terme :	79
III. L’APPLICATION DES NOTIONS DE MANAGEMENT SUR NOTRE PROJET	79

TABLE DES MATIERES

III.1	WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE):.....	79
III.2	LE PLANNING DE PROJET :	80
III.3	LES DEVIS ESTIMATIFS	81
III.4	L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :	81
III.4.1	Les effectifs :	82
III.4.2	Ressources matériaux :	83
III.4.3	Ressources matérielles :	84
III.5	TABLEAU COMPTE RESULTATS (TCR):	85
IV.	LA GESTION DES RISQUES :	85
IV.1	CLASSIFICATION DES RISQUES PRESENTANT DANS NOTRE PROJET....	86
IV.2	HIERARCHISATION DES RISQUES PRINCIPAUX SELON LEUR CRITICITE	87
IV.3	LA MATRICE DES RISQUES :	87
IV.4	TRAITEMENT DES RISQUES :	88
V.	COUCLUSION	89
	Bibliographie	93
	Annexes	99
	ANNEXE A	100
	ANNEXE B	102
	ANNEXE C	104
	ANNEXE D	105

LISTES DES FIGURES

CHAPITRE1

Figure 1.1: les phases d'un projet.....	7
Figure 1.2: méthode pour créer un planning	10
Figure 1.3: Différents types de ponts	19
Figure 1.4 : Exemple d'un Graphique Radar	21
Figure 1.5 : exemple d'une matrice RACI.....	24

CHAPITRE2

Figure 2.1 : triangle d'or du projet.....	28
Figure 2.2 : exemple de la WBS	29
Figure 2.3 : exemple d'une OBS	30
Figure 2.4 : Exemple d'un diagramme de GANTT	31
Figure 2.5 : Vue d'ensemble du management des ressources humaines du projet.....	35
Figure 2.6 : Vue d'ensemble du management de la qualité de projet.....	41

CHAPITRE3

Figure 3.1 : Matrice de criticité des risques	49
Figure 3.2 : processus de management des risques selon l'iso 31000 :2009	50
Figure 3.3 : exemple d'une matrice de risque.....	62

CHAPITRE4

Figure 4.1 : plan d'implantation	65
Figure 4.2 : vue de l'ouvrage d'art (région Ouled Bendamou-Maghnia)	65
Figure 4.3 : vue de l'ouvrage au niveau d'Oued El Abbes	66
Figure 4.4 : cycle de vie de notre projet.....	67
Figure 4.5 : les acteurs de notre projet	68
Figure 4.6 : calcul de poids des préférences	70
Figure 4.7 : les résultats des contrats obtenus	70
Figure 4.8 : analyse SWOT pour le pont en béton armé.....	73
Figure 4.9 : Analyse SWOT pour le pont en béton précontraint.....	74

LISTES DES FIGURES

Figure 4.10 : Analyse SWOT pour le pont Portique.....	75
Figure 4.11 : Présentation de choix par le graphique radar.....	77
Figure 4.12 : la WBS du pont Ouled Bendamou.....	80
Figure 4.13 : matrice de criticité.....	88

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE1

Tableau 1.1 : Echelle d'évaluation selon WSM	20
-----------------------------------------------------------	----

CHAPITRE3

Tableau 3.1 : Echelle de criticité.....	47
Tableau 3.2 : Echelle de gravité.....	47
Tableau 3.3 : Echelle de probabilités	48
Tableau 3.4 : Echelle de déterminabilité.....	48
Tableau 3.5 : classification de principales méthodes de la gestion des risques.....	56

CHAPITRE4

Tableau 4.1 : sondage de reconnaissance	66
Tableau 4.2 : la matrice RACI	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 4.3 : Différents types de système d'élaboration qui convient a notre projet (AnnexeB)	71
Tableau 4.4 : matrice des priorités	72
Tableau 4.5 : L'analyse multicritère	76
Tableau 4.6 : Echelle d'évaluation selon WSM.....	76
Tableau 4.7 : Etude de faisabilité.....	78
Tableau 4.8 : combinaison entre les résultats de l'analyse multicritère et l'étude de faisabilité	78
Tableau 4.9 : devis de notre projet.....	81
Tableau 4.10 : planning valorise des effectifs.....	82
Tableau 4.11 : planning des consommables	83
Tableau 4.12 : besoin en matériels.....	84
Tableau 4.13 : tableau compte résultats.....	85
Tableau 4.14 : classification du risque.....	86
Tableau 4.15 : calcul de la criticité des risques	87
Tableau 4.16 : traitement des risques inacceptables.....	88

Introduction Générale

INTRODUCTION GENERALE

La construction d'ouvrages d'art connaît une activité significative à la faveur des programmes initiés pour répondre à des exigences socio-économiques du pays. Ces réalisations témoignent du génie national qui se consacre d'avantage dans l'art de concevoir et de construire.

La réalisation en matière d'ouvrages d'art en Algérie a connu une évolution très rapide, passant de 2583 ouvrages recensés en 1990 à 3756 ouvrages recensés en 2002 pour atteindre un nombre de 6285 ouvrages recensés en 2013

Evolution rendue possible grâce aux entreprises spécialisées dans le domaine des ouvrages d'art, maîtrisant les nouvelles technologies, les processus de production et la bonne coordination entre les différents intervenants.

Les gens du domaine de la construction en Algérie prennent conscience des problèmes qui empêchent leur secteur de se développer dans les normes internationales, en même temps que la discipline du management des projets s'installe avec ses centres de recherches, ses formations et ses managers.

Durant les dernières années, le mode de management a réalisé un pas gigantesque très avancé avec une croissance considérable dans le domaine de génie civil, le management de projet prend de plus en plus de l'ampleur depuis la fin des années 1980. En effet cette pratique qualifiée d'ancienne méthode, est une discipline scientifique qui se développe d'une façon extraordinaire quant aux organisations par le retour d'expérience, les formations et la recherche en gestion. Les travaux de recherche en management de projet restent toutefois peu développés au regard de l'abondante production dont témoignent d'autres disciplines des sciences de gestion.

Le management de projet est présent tout le long du cycle de vie d'un projet : Programmation, conception, passation des marchés, exécution des travaux. Il doit être transparent, dynamique et partagé pour éviter toute perte d'efforts des parties prenantes car chaque intervention ou information compte pour la réussite du projet. Il doit être axé sur l'efficacité et l'efficience, il comporte plusieurs volets : management des couts, délais, ressources, risques, communications, qualité et audit ainsi la clôture du projet.

INTRODUCTION GENERALE

Les projets de construction subissent souvent des retards ou des dépassements de budget et ceci à cause d'une mauvaise planification et à l'absence de la prise en compte du risque dans le projet dans un premier temps et dans le planning.

Le domaine des ouvrages d'art est le plus touché par les problèmes liés à la gestion, les délais et les coûts qui sont rarement respectés à cause de la résistance aux changements des pratiques anciennes par les gens du domaine.

Dans ce contexte, plusieurs questions nous incitent à s'approfondir dans le sujet d'Etude managériale d'un projet de construction.

- 1) Quel est la meilleure stratégie pour la réalisation de ce projet ?
- 2) Quelle sont les aléas et les risques qui peuvent apparaître pendant le cycle de vie de ce projet ?
- 3) Comment maîtriser le coût de notre projet?
- 4) Comment maîtriser le délai de notre projet?
- 5) Comment maîtriser la qualité de notre projet ?

Pour cela, notre mémoire comprend, après une introduction générale, quatre parties essentielles :

Le premier chapitre, concerne l'initiation au projet ; il nous renseigne sur le cycle de vie d'un projet ainsi qu'une brève terminologie sur les ponts. Nous avons aussi présenté les choix de solutions de types construction y compris l'analyse multicritère, l'analyse SWOT et une étude de faisabilité. Enfin nous avons clôturé par l'établissement de la matrice RACI.

Le deuxième chapitre de ce mémoire cernera le management de projet, Work breakdown structure (WBS), planning sur Microsoft Project 2010, estimation de coût et délai de chaque tache du projet.

Le troisième chapitre se concentre sur le risque en général. Il nous renseigne sur les différentes définitions du risque, d'aléa et de la vulnérabilité, etc. successivement à cela nous avons établi une démarche de la gestion des risques et son processus général suivant la norme ISO31000.

INTRODUCTION GENERALE

Le quatrième et dernier chapitre portera sur notre étude de cas « pont de Ouled Bendamou » dans le quel nous allons appliquer toute la théorie citée dans les chapitres précédents.

Enfin, nous clôturons ce mémoire par une conclusion générale sur l'intérêt de ce travail et quelques recommandations à suivre.

Chapitre 1

Initiation au Projet

« un projet est un processus unique qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées, comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques, incluant des contraintes de délais, de coûts et de ressources ».

« ISO 10006 »

I. INTRODUCTION :

Un projet est une démarche spécifique qui permet de structurer méthodiquement une réalité à venir et implique un objectif à atteindre avec des ressources données. [1]

Selon le **Project Management Institute (PMI)**, un projet est toute activité réalisée une seule fois, doté d'un début et d'une fin déterminée et qui vise à créer un produit ou un savoir unique. Il peut nécessiter la participation d'une seule ou de milliers de personnes. Sa durée peut être de quelques jours ou de plusieurs années. Il peut être entrepris par une seule organisation ou par un groupe d'organismes intéressés. Il peut s'agir de quelque chose d'aussi simple que l'organisation d'un événement d'une journée ou d'aussi complexe que la construction d'un barrage sur une rivière.

Un projet est défini et mis en œuvre pour élaborer la réponse au besoin d'un utilisateur, d'un client. Il implique un objectif et des actions à entreprendre avec des ressources données.

II. CYCLE DE VIE DE PROJET:

Un projet se démarque par son cycle de vie, qui est généralement présenté comme étant constitué de phases. Les chefs de projet ou l'organisation peuvent diviser les projets en phases afin d'exercer une meilleure maîtrise, en maintenant les liens appropriés avec les opérations courantes de l'entreprise réalisatrice. L'ensemble de ces phases est connu sous le nom de cycle de vie du projet. Beaucoup d'organisations définissent un ensemble spécifique de cycles de vie à utiliser dans tous leurs projets. [2]

Le cycle de gestion est composé de cinq groupes de processus : Démarrage, Planification, Exécution, Suivi et maîtrise et Fermeture. Ces groupes permettent de réunir les processus selon une séquence de réalisation du projet, d'une de ses phases ou étapes et sont itératif.

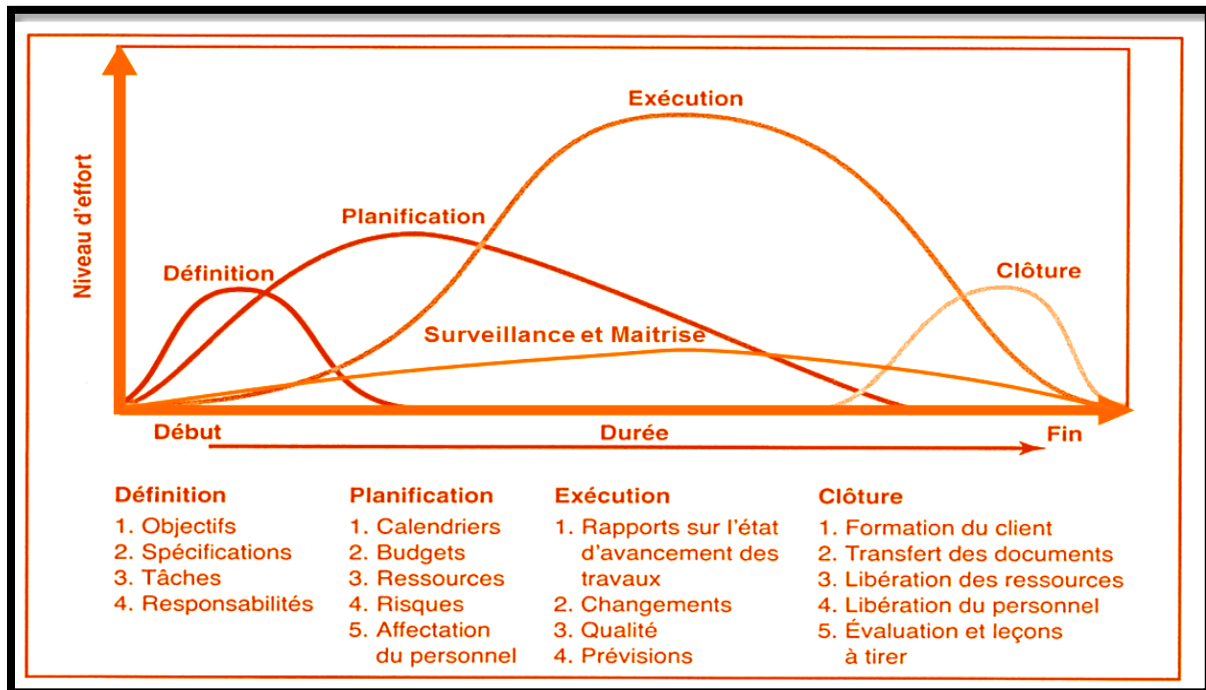


Figure 1.1: les phases d'un projet [3]

II.1 DEFINITION DE PROJET :

Le démarrage d'un projet est l'une des étapes les plus déterminantes de sa réalisation. À ce moment précis, un ensemble de facteurs convergent et doivent être considérés afin d'orienter adéquatement les travaux qui suivront. Cependant, dans la pratique, il arrive parfois que l'on ait tendance à précipiter et même, omettre cette étape. Cette situation présente un risque qui peut nécessiter des réajustements importants lors de la réalisation du projet. [4]

L'**Initialisation** dans la gestion de projets, est un groupe de processus de genèse, de définition et d'approbation du projet qui servent à faire un lancement (démarrage) de projet.

Plus spécifiquement, ce processus sert à définir la mission, les produits livrables, les risques, les contraintes et les hypothèses, les coûts estimés, les ressources nécessaires et d'autres éléments constituant le projet qui doivent être justifiés, documentés, examinés et approuvés de manière formelle.

Au début de l'initialisation de projet on détermine ses besoins fonctionnels et sa faisabilité technique et économique. Ensuite, on élabore une Charte du projet (son mandat) et, quand l'envergure le demande, un plan de management de projet (autrement appelé Manuel opérationnel de projet) déterminant son contenu, ses livrables, ses risques et hypothèses, ainsi que les actions nécessaires pour piloter le projet.

INITIATION AU PROJET

- **Identification du projet et énoncé des besoins** (clarification de la demande, analyse des parties prenantes, validation du besoin);
- **études** (**Étude d'opportunité** : viabilité du projet, identification des besoins, formulation de la commande; **Étude de faisabilité** : économique, organisationnelle et technique);
 - faisabilité de **marché** (concurrence, segmentation et tendances du marché, marché potentiel, positionnement et stratégie marketing);
 - faisabilité **technique** (contexte et contraintes, choix technologiques, modalités d'approvisionnement, coûts d'investissement);
 - faisabilité **financière** (hypothèses de durée de vie, taux d'actualisation, inflation, revenus et dépenses du projet, financement, évaluation de la rentabilité);
 - faisabilité **environnementale** (bilan environnemental du site, actions pour assurer la protection de l'environnement et conformité réglementaire, portrait environnemental du projet);
 - ✓ impacts (social, sonore, visuel, environnemental, économique);
 - ✓ études complémentaires d'avant-projet (patrimoniaire, historique, inventaire arboricole, arpentage);
- **Énoncé de projet** (planification de projet, analyse des risques, stratégie d'implantation);
- **Approbation.**

II.2 PHASE PLANNING :

La planification de projet est une étape clé dans la gestion d'un projet. C'est le moment crucial où va se décider le découpage et la répartition des tâches, les besoins en ressources et la date prévisionnelle de fin.

Le respect de ce planning décidera de la réussite ou non du projet, de votre image auprès de votre client, et de la santé financière de votre société.

En effet, la planification a pour objectif d'organiser le déroulement des étapes du projet dans le temps. Une tâche fondamentale pour la maîtrise des délais.

Généralement pour planifier un projet, la première phase consiste à **le découper en plusieurs étapes**, d'en **estimer la durée**, d'**identifier enchaînement des étapes** (dont celles qui peuvent être conduites en parallèle), **affecter des ressources** (financières et humaines), et enfin **modéliser cette organisation sur un document opérationnel** partagé entre tous les acteurs concernés.

Chaque chef de projet utilise généralement une méthode qui lui est propre, inspirée de méthodologies existantes et de ses expériences passées, pour réaliser sa planification. Une bonne méthode pour créer un planning cohérent est la suivante [5]:

1. Identifier des contraintes d'enchaînement des tâches. Nous partons ici de la liste de tâches identifiées lors de la phase de structuration. Le but de cette étape est de caractériser clairement l'ordonnancement des tâches.
2. Tracer le réseau des tâches (pseudo diagramme de Pert).
3. Déterminer la durée des tâches et prévoir les risques.
4. Identifier le chemin critique et ajuster les délais.
5. Établir le diagramme de Gantt.
6. Estimer les charges.
7. Élaborer l'OBS.
8. Élaborer la matrice des responsabilités.

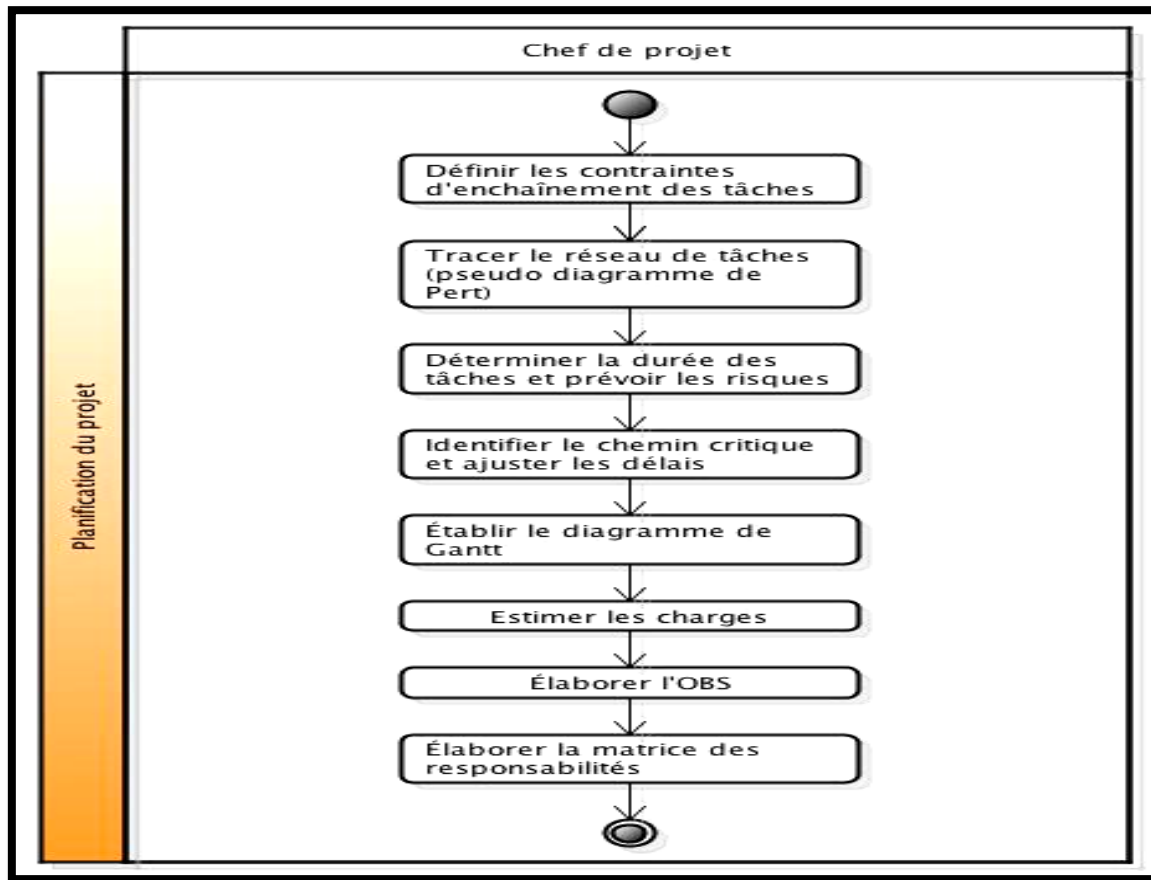


Figure 1.2: méthode pour créer un planning [5]

II.3 EXECUTION :

L'exécution vise essentiellement à assurer la mise en œuvre et l'accomplissement de la planification établie pour réaliser la phase et, conséquemment, le projet.

L'exécution couvre l'ensemble des biens livrables du projet. Du point de vue de la gestion de projet, et sans s'y limiter, les processus du groupe « Exécution » permettent principalement :

- De mettre en place l'équipe de projet;
- D'obtenir et de gérer les ressources externes faisant partie de l'équipe de projet;
- De coordonner les ressources pour la réalisation des activités du projet conformément au plan de gestion de projet;
- de mettre en œuvre les modifications au contenu qui ont été approuvées;
- de diffuser l'information requise au sujet du projet à l'équipe de projet et aux différents intervenants. [6]

II.4 SUIVI ET MAITRISE:

Les processus du groupe **Suivi et maîtrise** permettent l'observation de l'exécution du projet dans le but de relever les écarts par rapport au plan de gestion du projet et d'assurer la bonne intégration des modifications ou changements approuvés dans le cadre du projet.

Ce groupe de processus peut par exemple comprendre : [7]

- la surveillance des activités en cours par rapport au plan de gestion de projet, notamment sur le plan du contenu, des délais et des coûts;
- la vérification de la conformité des biens livrables par rapport aux normes applicables et aux objectifs du projet;
- le suivi des modifications et la maîtrise de celles-ci afin que seules les modifications approuvées soient mises en œuvre;
- l'élaboration des rapports d'avancement et leur diffusion aux intervenants, concernés.

II.5 CLOTURE DE PROJET :

Cette phase comprend l'évaluation globale du projet et son archivage. C'est le moment de faire un bilan, de partager l'expérience acquise et d'orienter l'action future du professionnel. [7]

II.5.1 Evaluation du projet :

- analyse des résultats et revue des phases ;
- rapport d'évaluation :
 - ✓ résultats vs objectifs
 - ✓ avantages et rentabilité du projet
 - ✓ recommandations
 - ✓ leçons apprises

II.5.2 Fermeture des dossiers du projet :

- Tri et classement
- Documentation (références)
- Archivage

II.5.3 L'archivage :

L'archivage des documents du projet (Correspondance, documents de chantiers, courriels, comptes-rendus ou bilan de réunions, etc.) est important car ces documents servent de référence pour :

- Se documenter sur les futurs projets (aspects techniques, coût d'honoraires et de construction, etc.).
- Économiser temps et effort dans la consultation du dossier en cas de réouverture de dossier ou de recherche de pièces justificatives.
- Parer au risque de litiges ultérieurs éventuels en identifiant les pièces officielles qui attestent des décisions prises à toutes les étapes de projet.

III. IDENTIFICATION DES ALTERNATIVES :

III.1 UNE BREVE TERMINOLOGIE SUR LES PONTS :

III.1.1 Définition d'un pont :

Le terme « Pont» désigne en général tout ouvrage permettant le franchissement en élévation d'un obstacle naturel (cours d'eau, vallée, etc.) ou artificiel (routes, chemin de fer, etc.). [8]

Un **pont** est une construction qui permet de franchir une dépression ou un obstacle (cours d'eau, voie de communication...) en passant par dessus.

Les ponts font partie de la famille des ouvrages d'art. [9]

III.1.2 Classification des ponts :

Les ponts sont de différents types et on peut les classier de plusieurs points de vue: [8]

- Classification suivant le fonctionnement mécanique
- Classification suivant la destination des voies supportées
- Classification suivant la position en plan
- Classification suivant Les matériaux de construction
- Classification suivant la mobilité
- Classification suivant la durée de vie

i. Classification suivant le fonctionnement mécanique :

- **Les ponts poutres :**

Un pont à poutre est un pont dont le tablier est porté par une ou plusieurs poutres.

On distingue : [8]

- ✓ les ponts à poutres sous chaussée
- ✓ les ponts à poutres latérales
- ✓ les ponts dalles.
- ✓ les ponts en caisson (voussoir).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• La structure est légère, très solide.• Relativement simple à construire.• Large choix dans les matériaux.	<ul style="list-style-type: none">• Le pont peut s'allonger ou rétrécir suivant la saison (froide ou chaude).• La portée est limitée par la résistance des poutres.• Obligation d'avoir régulièrement des points d'appui stables (piles).

- **Les ponts en arcs:**

Un pont en arc est un pont dont la ligne de la partie inférieure (intrados), est en forme d'arc. Dans ces ponts, l'ensemble des charges permanentes ou temporaires appliquées au pont est repris dans l'arc en compression pour être transféré sur les appuis en rives, les culées.

On distingue : [8]

- ✓ Les voûtes
- ✓ les ponts à béquilles obliques ou droites
- ✓ les portiques ouverts
- ✓ les cadres fermés

INITIATION AU PROJET

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• L'utilisation de l'acier dans la structure la rend plus légère.• La longueur du pont peut être très importante, car les arcs peuvent se suivre en continu.• Il possède un tirant d'air important qui permet la navigation.	<ul style="list-style-type: none">• L'obligation d'avoir des appuis solides de part et d'autre pour s'opposer aux forces exercées par le pont.• La construction en maçonnerie nécessite la réalisation de coffrage.

- **Les ponts à câbles:**

Ce sont tous les ponts portés par des câbles.

- ✓ **Les ponts à haubans :**

Un pont à haubans est une variété de pont suspendu où le tablier est soutenu de manière équilibrée par des câbles fixés au sommet ou le long des pylônes. [10]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Il enjambe des distances importantes comme le pont suspendu.• La répartition des forces au niveau des piliers rend inutile la réalisation de massifs d'ancrage dans les berges.• C'est le moins cher à construire.• Il peut être construit sur pratiquement n'importe quel type de terrain.	<ul style="list-style-type: none">• Les haubans sont plus fragiles et plus sensibles au vent et aux vibrations provoquées par la circulation.• Portée moins importante que les ponts suspendus.

✓ Les ponts suspendus :

Un pont suspendu est un ouvrage métallique dont le tablier est attaché par l'intermédiaire de tiges de suspension verticales à un certain nombre de câbles flexibles ou de chaînes dont les extrémités sont reliées aux culées, sur les berges. [10]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Le principal avantage de ce genre de pont est sa portée. En effet, grâce aux câbles porteurs permettant l'absence de pylône au milieu de la travée centrale, la navigation fluviale sous le pont est possible.• Il enjambe des distances beaucoup plus grandes que tout autre type de pont.	<ul style="list-style-type: none">• La présence de massifs d'ancrage est indispensable pour tenir les forces.• L'entretien et le remplacement des câbles nécessitent beaucoup de temps et la fermeture du pont pendant les travaux.• Les ponts suspendus possèdent de nombreux inconvénients mais le plus dangereux est certainement les vents.

ii. Classification suivant la destination des voies supportées :

- **Les ponts routes** : ce sont les ponts qui portent une route lui permettant ainsi de franchir un obstacle
- **Les ponts rails** : ce sont les ponts qui portent un chemin de fer qui lui permet de franchir un obstacle
- **Les ponts rails /routes**: ce sont les ponts qui portent une route et un chemin de fer à la fois;
- **Les passerelles** : ce sont des ouvrages réservés uniquement à la circulation des piétons ;
- **Les ouvrages hydrauliques** : sont les ouvrages destinés à faire passer un cours d'eau

iii. Classification suivant la position en plan :

- **Ponts droits** : ce sont les ponts dont les lignes d'appuis font un angle droit avec l'axe du pont ;

- **Ponts biais** : ce sont les ponts dont les lignes d'appuis font un angle (différent de l'angle droit) avec l'axe du pont.
- **Ponts courbes** : ce sont les ponts dont l'axe présente une courbure. [8]

iv. Classification suivant les matériaux de construction :

- **Pont en bois :**

De nos jours, le bois est parfois utilisé pour construire des petits ponts réservés aux piétons ou à un faible trafic local en zone montagneuses. [11]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Caractéristique mécanique excellentes• Facilité d'assemblage	<ul style="list-style-type: none">• Confection des travées assez courtes

- **Pont en maçonnerie ou pierre :**

Ce sont les premiers ponts durables réalisés, constituant surtout notre patrimoine en ouvrage d'art. Ils ne travaillent qu'en compression, dont le matériau de construction est la pierre. [11]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Intérêt de les utiliser comme des passerelles	<ul style="list-style-type: none">• Caractéristique géométrique limitées et souvent insuffisantes

- **Pont métallique** : Peut être en fer, fonte ou en acier. [11]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Qualité supérieure homogène, isotrope, haute résistance en tension, Et en compression. Grande ductilité.• Rapidité de construction, coût minimum ;• Poids léger, avantageux sur mauvaise sol.• Facile à réparer	<ul style="list-style-type: none">• Corrosion, coût de maintenance

- **Pont en béton armé,**

Dont l'acier travaille à la traction et le béton à la compression.[11]

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Résistance importante	<ul style="list-style-type: none">• Fissuration

- **Pont en béton précontraint** :

La précontrainte consiste à comprimer le béton à l'avance à l'aide d'un ensemble de forces internes de façon telle que la variation de contraintes qui faisait naître des tractions, ne provoque qu'une décompression du matériau. [11]

La précontrainte est réalisée par deux (02) modes :

- ✓ Pré-tension
- ✓ Post-tension

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Durabilité, fissuration limitée, sections étanches• Economie et légèreté.• Rigidité et bon contrôle des déformations.• Facilité de fabrication.• Esthétique	<ul style="list-style-type: none">• L'inconfort de l'usage lors de franchissement de joint entre deux tabliers successifs (cas de pont a grande portée).• Difficulté de réalisation dans le cas de pont biais ou courbe.

v. *Classification suivant la mobilité :*

- **Les ponts fixes :**

Les ponts fixes comprennent tous les ouvrages dont l'élément porteur, et en particulier le tablier, est fixe.

- **Les ponts mobiles :**

Un pont mobile est un pont dont le tablier est mobile en partie ou en totalité. Le tablier peut se déplacer par translation horizontale ou verticale ou par rotation[8].

On distingue :

- ✓ **Les ponts levants :** dont le tablier est mobile en hauteur
- ✓ **Les ponts tournants :** les ponts tournants dont le tablier est monté sur pivot, permettant de le faire tourner horizontalement.
- ✓ **Les ponts basculants :** est un pont mobile dont le tablier peut se relever par rotation.

vi. *Classification suivant la durée de vie :*

- **Les ponts définitifs :**

Ils sont construits pour une durée égale à celle du matériau, et tant qu'ils pourront supporter les charges accrues des véhicules. [8]

- **Les ponts semi définitifs :**

Ce sont les ponts ayant, en général, l'infrastructure définitive et la superstructure provisoire.

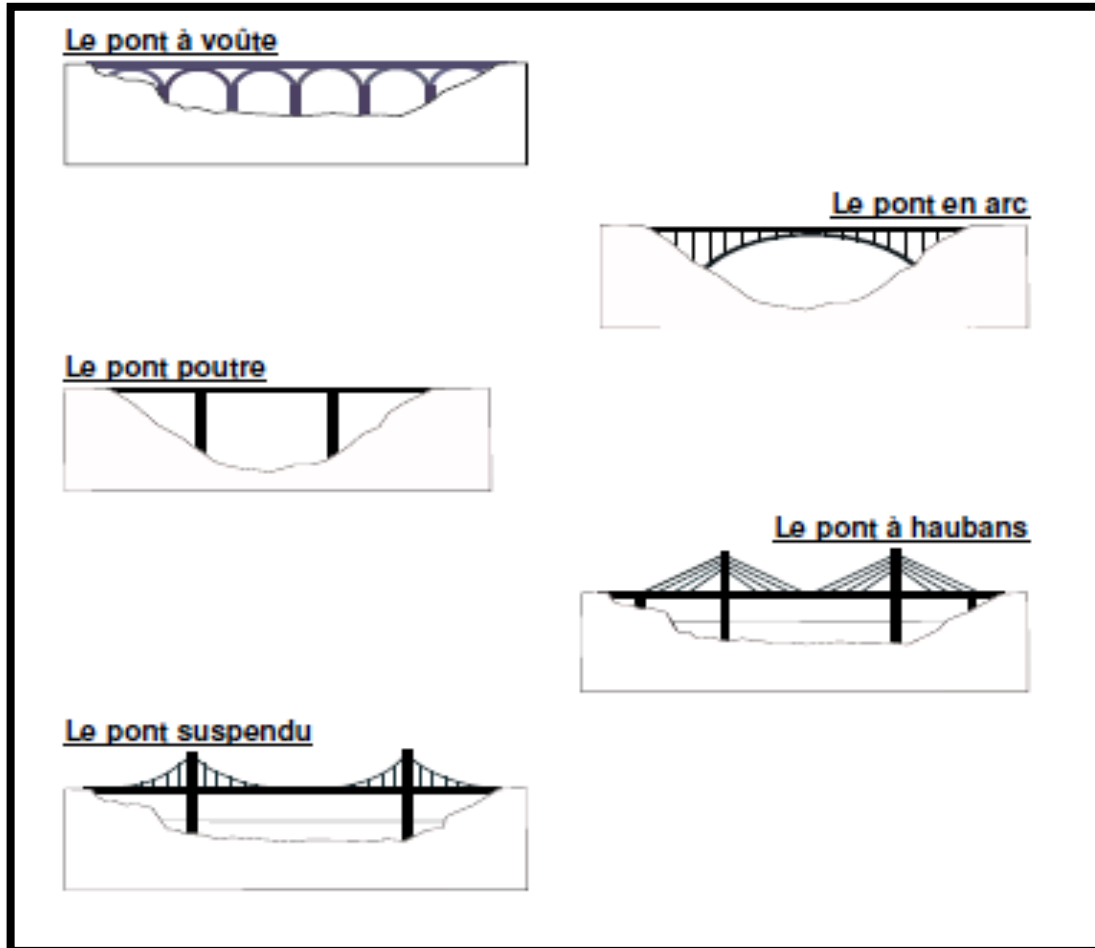


Figure1. 3: Différents types de ponts [12]

III.2 CHOIX DE SOLUTION:

A l'origine de toute décision réside le choix entre plusieurs possibilités. Nous décrivons ci-dessous la démarche préalable commune à toute situation de choix dans le but d'aider à prendre une décision, d'étayer la décision ou bien la préconisation. [13]

La démarche s'appuie sur deux approches complémentaires :

- ✓ L'Analyse Qualitative s'effectue au moyen d'une **analyse SWOT**.
- ✓ L'Analyse Quantitative s'effectue au moyen d'un **tableau de choix multicritères**.

III.2.1 Analyse SWOT :

Cette analyse qualitative permet de découvrir des aspects cachés qui n'apparaîtront pas à la lumière d'une analyse quantitative. Chaque solution est analysée à travers 4 filtres, par rapport au besoin exprimé, aux objectifs à atteindre et aux exigences de performances. Les deux premiers de type interne analyseront chaque solution en terme d'Avantages / Inconvénients/Forces/Faiblesses. Les deux derniers de type externe analyseront chaque solution en terme d'Opportunités / Menaces. [13]

III.2.2 L'analyse multicritère :

L'analyse multicritères permet d'effectuer un choix entre plusieurs solutions en décomposant une grille d'analyse en plusieurs critères chacun pondéré d'un coefficient. Il s'agit donc d'un outil d'aide à la décision. [14]

Le résultat de la solution ayant remporté le score le plus important est ensuite comparé avec le résultant de l'analyse qualitative pour contrôler la cohérence des résultats.

Tableau 1.1 : Echelle d'évaluation selon WSM [11]

Echelle	6	5	4	3	2	1	0
Mention	Excellent	Très bon	Bon	Moyen	Passable	Pas bon	Médiocre

III.2.2.2 Présentation du choix :

La présentation du choix de la solution retenue fait appel à l'esprit de synthèse et des compétences en communication afin de rendre évident le choix pour les décideurs. On privilégiera les représentations en mode graphique notamment au moyen de graphe Radar dont les branches représenteront les critères de choix avec une échelle de graduation adaptée et les solutions représentées par des couleurs différentes viendront se positionner au prorata de la note obtenue sur chacun d'eux. La plus grande surface couverte par l'une des solutions étant celle à privilégier. [13]

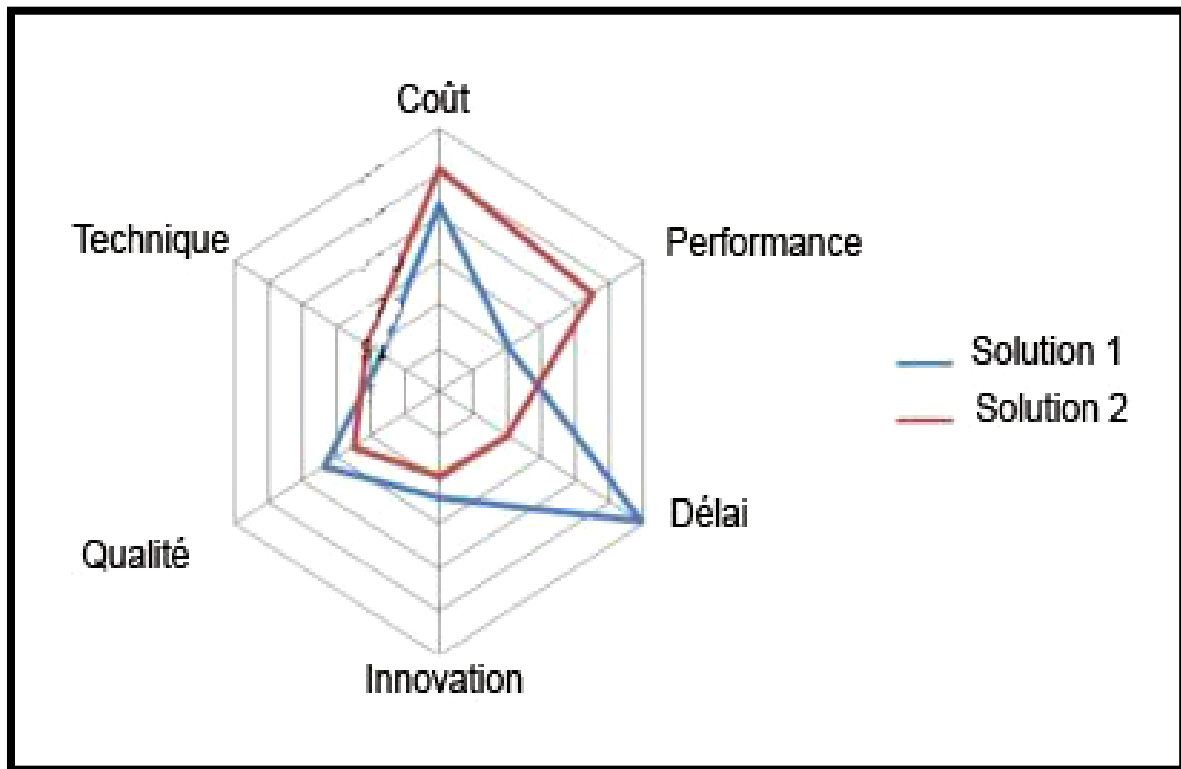


Figure 1.4 : Exemple d'un Graphique Radar [13]

III.2.2.3 Note de synthèse (score) :

Une note de synthèse justificative de choix de solution permettra de présenter la démarche retenue pour l'analyse et le choix de solution, puis argumentera à propos des solutions éliminées et pourquoi, ensuite présentera la solution retenue et pourquoi avant d'évoquer les éléments restant éventuellement à préciser. [13]

IV. ETUDE DE FAISABILITE :

Il est essentiel de vérifier la faisabilité d'un nouveau projet dans une entreprise avant de se lancer dans sa mise en œuvre concrète (phase de développement), quelle que soit l'origine de l'idée. Ceci ne veut pas dire qu'une entreprise doit se cantonner à son métier de base. Mais si elle s'en écarte, les difficultés auxquelles elle risque d'être confrontée doivent être connues.

IV.1 L'EVALUATION DES FAISABILITES :

L'étude de faisabilité comprend **05 étapes** :[15]

IV.1.1 Etude de faisabilité technologique :

Une fois que l'idée a été validée, il faut s'assurer que la technologie envisagée peut être intégrée dans l'entreprise et sous quelles conditions (recours à une recherche, à un développement, à une adaptation, à un transfert, ...).

IV.1.2 Etude de faisabilité commerciale :

Il s'agit de s'assurer qu'un marché existe pour ce nouveau concept. Il ne sert à rien d'investir du temps, de l'énergie et des moyens financiers dans la concrétisation d'une idée, aussi bonne et innovante soit elle, si personne n'est prêt à l'acquérir.

IV.1.3 Etude de faisabilité économique :

Il faut s'assurer que les coûts et les délais sont acceptables. Toute technologie a un coût. Il faut donc avoir une idée des ressources financières qui devront être dégagées pour concrétiser le projet. L'estimation du temps que prendra le projet est également un facteur clé de décision de lancement ou d'abandon. [16]

IV.1.4 Etude de faisabilité financière :

L'étude financière doit statuer sur la rentabilité du projet et sur la possibilité de le financer, donc [15] :

- évaluer le coût prévisionnel du projet ;
- identifier les risques financiers du projet ;
- élaborer son **plan de financement** ;
- analyser son équilibre financier ;
- évaluer sa rentabilité ;
- identifier les sources de financement (internes et/ou externes).

IV.1.5 Etude de faisabilité environnementale:

La prise en compte de l'environnement dans les projets d'aménagement d'un territoire est devenue une nécessité.

L'étude de faisabilité environnementale s'inscrit dans une démarche d'intégration des enjeux environnementaux dès la conception d'un projet.

Elle permet d'identifier toutes les contraintes, ainsi que les enjeux du site d'implantation du projet, afin de déterminer dans quelles conditions ce dernier peut être développé ou non. [17]

Selon le type de projet, nous prenons en compte les paramètres les plus contraignants :

- le milieu naturel,
- le règlement d'urbanisme et les servitudes,
- le paysage,
- l'environnement humain, etc.

En bref, l'étude de faisabilité doit permettre à l'entrepreneur de prendre une décision, en ayant une connaissance précise des risques que comporte le projet.

IV.2 CHARTE D'UN PROJET :

Une charte de projet est « un document émis par l'instigateur ou le commanditaire du projet qui confirme officiellement l'existence du projet et donne au gestionnaire dudit projet le pouvoir d'utiliser des ressources organisationnelles dans le cadre des activités liées au projet.. »

En plus de servir de « contrat », la charte de projet comprend la plupart des éléments d'un « énoncé préliminaire de la portée du projet » qui décrivent ce qui fait et ne fait pas partie du projet. Elle permet également de contrôler les changements apportés à la portée du projet tout au long de son cycle de vie. [18]

IV.3 LA MATRICE DE RESPONSABILITE RACI :

La matrice **RACI**, dans le management, représente une matrice des responsabilités (ou **RAM** : *responsibility assignment matrix*) : elle permet de définir les rôles et les responsabilités des intervenants au sein de chaque processus et activité.

L'acronyme **RACI** signifie :

- **R**: Responsable (Réalise): C'est la Ressource qui Réalise l'activité.
- **A**: Accountable (Autorité): A l'autorité pour approuver le travail de R. Il n'y a qu'un seul A.

INITIATION AU PROJET

- **C:** Consulted (Consulté): Est consulté par R. La communication entre R et C est bidirectionnelle. Il peut y avoir plusieurs C.
- **I:** Informed (Informé) Est uniquement informé des travaux de R. Il peut y avoir plusieurs I.

La matrice **RACI** présente des activités en ligne et des rôles en colonne. Dans chaque cellule du tableau, on indique la responsabilité du rôle pour l'activité en utilisant les lettres du **RACI**. Pour plus de pérennité, il est conseillé d'utiliser des libellés génériques de fonction pour qualifier les rôles plutôt que des noms de personnes. [19]

MATRICE RACI										
QUOI	QUI	Direction	Responsable produit	Responsable programme	Chef de Projet	Architecte	Developpeurs	Responsable qualité	Responsable de production	Formateur
Etude de Marché		A	R	C	I					
Promotion projet		A	R	I	I					
Etude Générale		C	A,R	I	C	I			I	
Etude détaillée			A	C	R	I	I		C	
plan de Tests			A		C	C		R	C	
Environnement Technique			A	I	I	I	I		R	
Réalisation			A	I	R		R			
Recette			A	I	I	I	I	R	I	
Reprise de données			A	I	I	I	I		R	
Formation utilisateurs			A							R
Go-NoGo		A	R	C	I	I	I	I	I	I
Mise en production			A	I	I	I	I	I	R	I

Figure 1.5 : exemple d'une matrice RACI [20]

V. CONCLUSION :

Pour bien terminer un projet, il faut bien le débiter ! Il s'agit d'une évidence qu'il convient de répéter.

L'étude d'initiation au projet est véritablement la première action organisée qui est faite durant la vie du projet.

Le démarrage d'un projet est l'une des étapes les plus déterminantes de sa réalisation. À ce moment précis, un ensemble de facteurs convergent et doivent être considérés afin d'orienter adéquatement les travaux qui suivront. A noter que toute cette théorie nous allons l'appliquer dans le chapitre4.

Chapitre 2

Management de projet

« Le management est l'art
de prendre des décisions à
partir d'informations
insuffisantes. »

Rowan Roy

I. INTRODUCTION :

Le succès de toute activité, qu'elle soit, repose sur l'organisation, la gestion et le pilotage du projet dont elle est issue. Le management de projet est par conséquent un métier spécifique, requérant des connaissances approfondies dans des disciplines aussi bien techniques, juridiques financières et humaines.

L'objectif de ce chapitre est de décrire le fonctionnement du management de projet, en insistant sur la partie planification qui est une phase indispensable au bon déroulement du projet.

Dans ce chapitre nous évoquerons la notion de projet avec toutes ces caractéristiques, puis nous nous intéresseront au management de projet et au processus de management de projet, et enfin nous irons un peu plus dans le détail en ce qui concerne la planification du projet, en décrivant les différentes méthodes et de la planification de projet.

II. C'EST QUOI LE MANAGEMENT DE PROJET ?

C'est l'ensemble des outils, techniques et méthodes qui permettent au chef de projet et à son équipe de conduire, coordonner et harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet. [21]

Il regroupe la gestion de projet et la direction du projet.

La gestion de projet : est l'ensemble des outils de gestion nécessaires pour conduire le projet en termes de performances techniques, de qualité, de contrôle des coûts et de maîtrise des délais. Nous sommes ici dans la méthodologie.

La direction de projet : a pour mission de donner des objectifs et de fournir les moyens adaptés à la dimension du projet pour sa mise en œuvre optimale. Ces objectifs sont stratégiques, politiques, organisationnels, et humains.

Le projet a un début et une fin. Le management de projet regroupe toutes les méthodes d'organisation permettant de réaliser le projet. [21]

La qualité et le succès d'un projet dépendent de la capacité à répondre aux attentes du client et de la haute direction, voire les dépasser, en ce qui concerne les coûts (budget), le temps (ordonnancement) et la performance (contenu). [22]

Le management de projet permet d'optimiser les conditions de réussite du projet de maîtriser les financements, d'anticiper les risques et leurs conséquences tout au long de la réalisation, en gérant l'équipe projet.

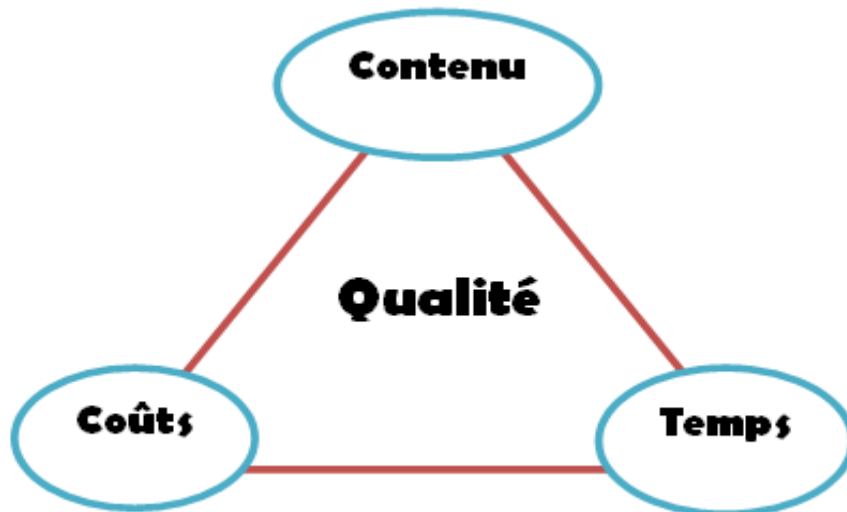


Figure 2.1 : triangle d'or du projet

III. LES OUTILS DE PLANIFICATION:

La gestion de projet ou conduite de projet est une démarche visant à structurer, assurer et optimiser le bon déroulement d'un projet.

Gérer et animer un projet, être chef de projet c'est d'abord savoir en négocier l'objectif mais aussi prévoir. Pour cela, il faut savoir mettre en œuvre les outils de l'analyse fonctionnelle, de planification (WBS, OBS, Gantt), gérer un budget, maîtriser les risques, motiver et animer une équipe-projet tout cela en conciliant les intérêts du maître d'ouvrage et des parties prenantes.

III.1 WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE) :

Le "Work Breakdown Structure" (WBS) ou « organigramme des tâches » permet de structurer les tâches du projet par lot de travaux. C'est une démarche structurée qui décompose les travaux du projet en partant du niveau général jusqu'au niveau le plus détaillé.

[23]

MANAGEMENT DE PROJET

Cette décomposition est essentielle lors du projet : elle met en évidence toutes les tâches et lots de travail à accomplir. [24]

Il s'agit d'une décomposition purement statique : elle ne tient pas compte du temps, et par conséquent ne s'attache pas à l'ordonnancement des activités. [25]

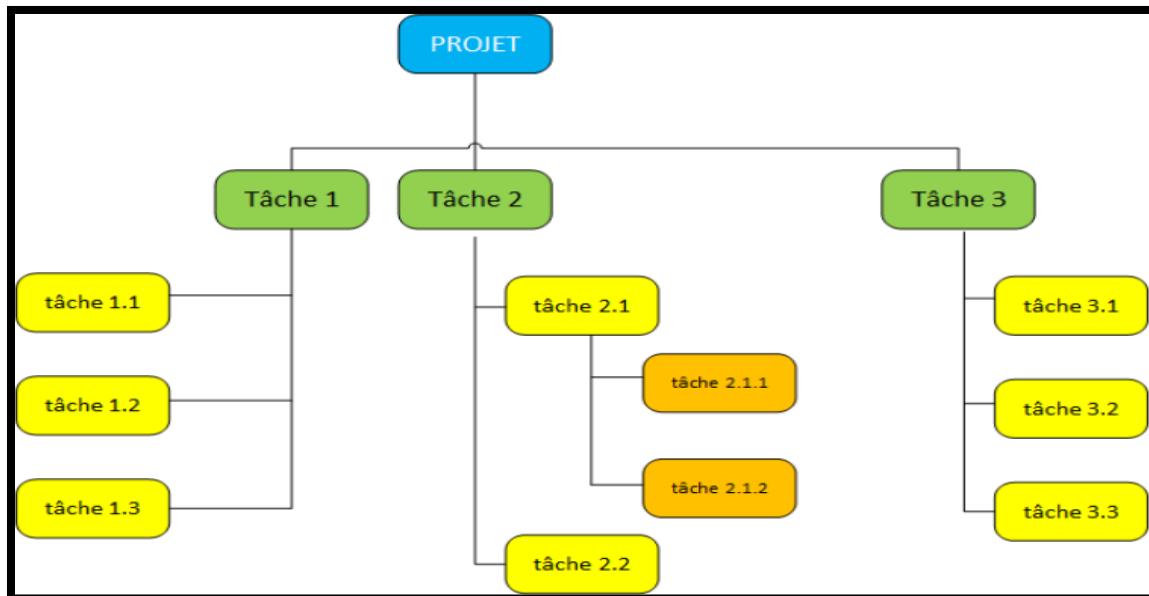


Figure 2.2 : exemple de la WBS [26]

La WBS, ou démarche de découpage en activités, est constituée d'éléments. Chaque élément correspond à une tâche ou à un ensemble de tâches du projet. Le premier élément d'une WBS est le projet lui-même et donc, il reçoit le nom du projet. À partir de celui-ci, des autres éléments sont créés en dessous pour représenter chaque élément du projet. [26]

La WBS a pour but d'aider à organiser le projet, à établir la planification de référence et le budget prévisionnel. [25] Elle permet au chef de projet de planifier son projet en établissant le graphe *PERT* de celui-ci. Elle permet le suivi budgétaire du projet en liaison avec les activités élémentaires identifiées lors de la construction du *PERT*.

La WBS doit être complète car elle conditionne l'élaboration du *PERT* et donc du budget. Elle doit être non ambiguë dans la définition des activités. Elle doit définir des activités dont le résultat est mesurable, ces activités feront l'objet d'affectation de ressources. [25]

III.2 OBS (ORGANIZATION BREAKDOWN STRUCTURE):

L'"organization Breakdown Structure" (OBS) répond au **qui-est-responsable-de-quoi ?** Et **au qui-fait-quoi ?** Il fait le lien entre les tâches et les personnes (physique ou morales).

L'OBS, ou démarche de découpage en tâches, est un schéma qui représente les responsabilités et les actions de chaque membre pour chaque tâche d'un projet.

Dans la pratique, cependant, on ne produit pas une arborescence calquée sur le WBS mais une matrice avec les tâches d'un côté et les personnes de l'autre. Le remplissage de cette matrice fait alors office d'OBS. [24]

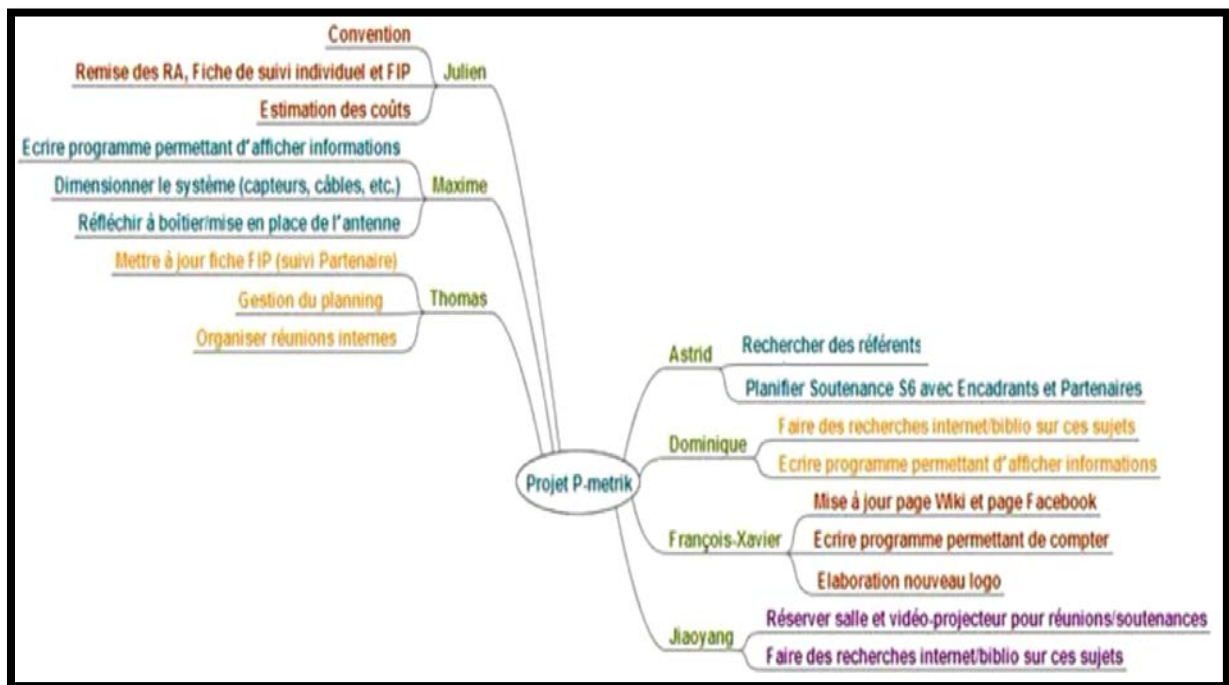


Figure 2.3 : exemple d'une OBS [27]

III.3 DIAGRAMME DE GANTT :

Le diagramme de GANTT est un outil permettant de modéliser la planification de tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Il s'agit d'un outil inventé en 1917 par Henry L. GANTT. [28].

C'est un planning le plus connu et le plus utilisé en planification. Il est clair et compréhensible par tous les membres du projet et permet de visualiser le réseau PERT. [29]

MANAGEMENT DE PROJET

Le diagramme GANTT est utilisé pour assurer le suivi de l'avancement des tâches lors de la réalisation de projet. [29]

Pour construire un diagramme de Gantt, il suffit donc de se servir de la liste des tâches du WBS et de la superposer à un calendrier vertical. Chaque tâche est représentée par une barre horizontale de longueur proportionnelle à sa durée. Puis, il faut créer les différents liens pouvant exister entre les tâches (début - fin, ...) et ajouter les jalons.

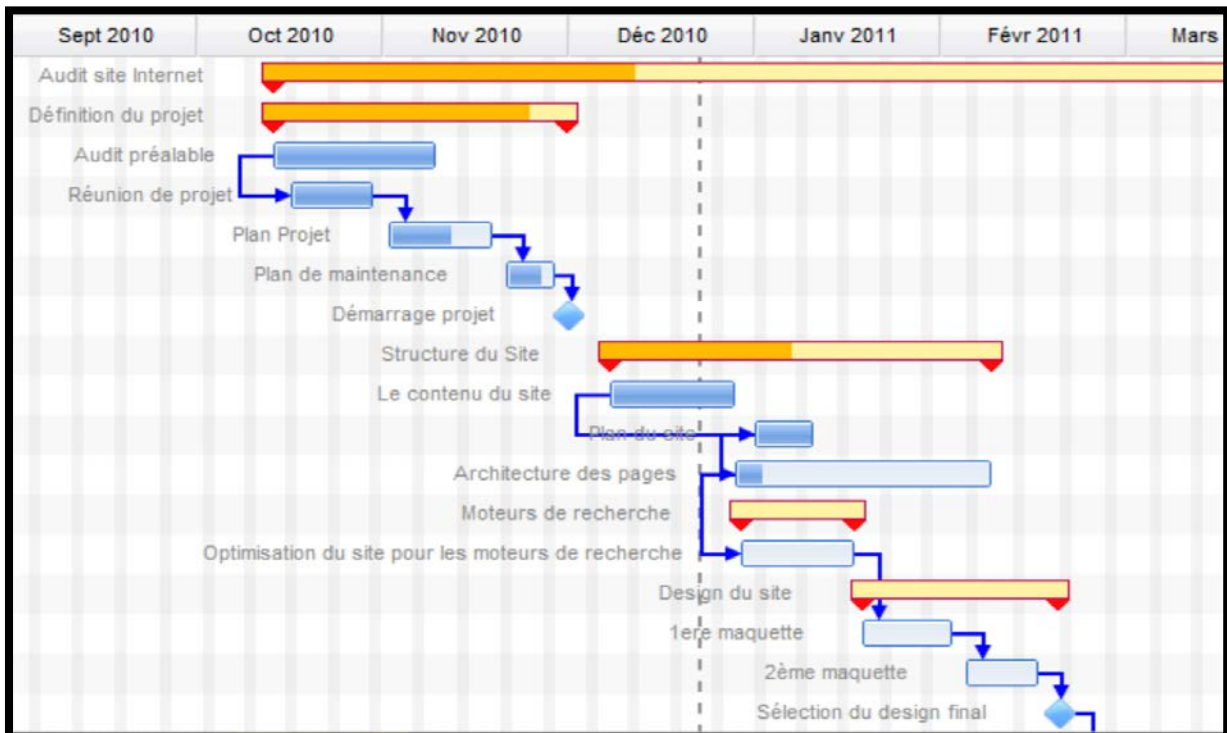


Figure 2.4 : Exemple d'un diagramme de GANTT [27]

- **Jalon :**

Un jalon est un événement particulier qui marque le début ou la fin d'une partie bien identifiée du projet. Il est en général associé une date précise. C'est un repère prédéterminé et significatif dans le cours du projet. [24]

- **Les liens entre les taches :**

Les activités sont reliées par des relations d'antériorités, pour montrer dans quel ordre elles doivent être exécutées, à s'avoir :

- ✓ **Liaison Fin-Début [Finish To Start]** : l'activité amont doit s'achever avant que l'activité avale ne commence.
- ✓ **Liaison Fin-Fin [Finish To Finish]** : l'activité amont doit s'achever avant que l'activité avale ne finisse.
- ✓ **Liaison Début -Début [Start To Start]** : l'activité amont doit commencer avant que l'activité avale ne commence.
- ✓ **Liaison Début - Fin [Start To Finish]** : l'activité amont doit commencer avant que l'activité avale ne finisse.

Ils permettent d'exposer le planning, la liste des activités et une estimation de leurs durées, ainsi que les relations inter-tâches. Cela permet de voir quand les tâches doivent commencer et quand elles doivent finir.

Si on ajoute les dates de début et de fin réelles, il est facile d'observer le décalage existant sur un projet car le diagramme transmet le retard: il est possible alors d'observer la différence entre le début programmé et le début réel.

Le planning est complété au fur et à mesure. Il permet de visualiser au jour le jour la situation du projet et de prévoir les actions correctives si nécessaires. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, les dates ou longueurs de tâches sont modifiées avec les conséquences que cela entraîne sur la fin du projet.

Le format visuel permet d'observer les chevauchements de tâches mais aussi de mettre en évidence et de suivre facilement les liens entre les différentes tâches. [30]

Ce diagramme présente un certain nombre d'avantages :

- ✓ lecture simple et accessible à tous.
- ✓ le suivi peut s'effectuer facilement lors du déroulement du projet en comparant les dates prévues et les dates réelles.
- ✓ les dates de début et de fin de chaque tâche sont lues directement sur l'échelle de temps.
- ✓ il permet en affectant les ressources aux tâches d'établir le plan de charge.

Par contre il possède un désavantage important: pas de mise en évidence des relations d'antériorité existant entre les tâches.

Cela entraîne les inconvénients suivants :

En cours de déroulement du projet si une tâche prend du retard on ne peut déterminer si cela aura une influence sur la fin du projet. Lors de la mise à jour du planning on décale les tâches en retard vers la droite on ne peut déterminer quelles sont les tâches. [31]

L'apparition de l'informatique a donné beaucoup de jeunesse au diagramme de gant. Des outils comme **Microsoft Project** sont devenue très vite incontournable dans le monde du management de projet.

IV. AVANT-METRE ET METRE :

L'étude d'un avant-projet puis d'un projet comporte une estimation du coût prévisionnel des travaux puis un coût prévisionnel des travaux. Cette estimation est basée sur deux éléments : [32]

- ✓ les **quantités** d'ouvrages élémentaires tels que terrassements, maçonneries, charpente, canalisations, etc...
- ✓ les **prix par unité** de ces ouvrages : prix du m³ de déblai, du m³ de maçonnerie, du kg d'acier, du m de canalisation, etc...

Le calcul des quantités correspondant à chaque opération élémentaire s'appelle **avant-métré**.

A l'exécution, il peut arriver que les quantités réelles soient assez sensiblement différentes des quantités initialement prévues notamment en cas d'aléas techniques ou de modifications dans la nature ou l'importance des travaux ; aussi convient-il de dresser le **métré après exécution** qui établit le calcul des quantités applicables à chaque opération élémentaire réellement exécutée et constitue une pièce de règlement de l'ouvrage, c'est-à-dire qu'il sert à fixer la somme due par le maître de l'ouvrage à l'entrepreneur chargé de la réalisation.

Alors que l'avant-métré résulte du calcul sur plans, le métré résulte de mesures directes effectuées sur l'ouvrage réalisé.

IV.1 LES DEVIS :

Se sont des actes de métré établis préalablement aux travaux Ils se détaillent, soit :

- ✓ Entièrement, sur plans pour des travaux neufs
- ✓ -A la fois, sur plans et après relevé sur place, pour des travaux d'aménagement ou de transformation.
- ✓ Entièrement, d'après relevé sur place pour les travaux de réparation.

On distingue notamment : [32]

IV.1.1 Les devis descriptifs:

Décrient tous les ouvrages ou parties d'ouvrages qui seront demandés aux différents corps d'états concourant à la réalisation du projet. Il doit être complet pour ne laisser place à aucune interprétation et doit être très clair.

Il doit permettre la mise en concurrence de plusieurs entrepreneurs, en donnant la certitude que les prix remis par ceux-ci correspondent à un même volume de travaux.

Ils servent de guide pendant l'exécution des travaux et sont rédigés par des métreurs, collaborant traitement avec les auteurs du projet. (Architecte. Ingénieur.....)

IV.1.2 Les devis quantitatifs:

Donnant le détail et le résumé complet des quantités d'ouvrages nécessaires à l'exécution du travail projeté sans application de valeur à ces quantités.

Ces quantités sont déterminées par le métreur qui à partir des plans décompose le projet en éléments simples qu'il mesure. C'est le travail le plus long et le plus spécifique du métreur : c'est l'avant-métré.

L'avant-métré est fait suivant une méthode et un code qui seront connus ultérieurement.

IV.1.3 Les devis estimatifs:

i. Le devis estimatif technique:

Il est réalisé dans l'entreprise par le métreur et comprend tous les détails du quantitatif. Un récapitulatif final est réalisé pour totaliser de devis.

ii. Le devis estimatif commercial (pour le client):

Il doit faire apparaître la description des ouvrages élémentaires, la quantité correspondante.

V. L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :

V.1 RESSOURCES HUMAINES :

Le management des ressources humaines du projet comprend les processus d'organisation et de management de l'équipe de projet. Ce dernier, se compose de personnes auxquelles des rôles et des responsabilités sont attribués pour mener le projet à son achèvement. Bien que l'on parle souvent d'attribution de rôles et de responsabilités, les membres de l'équipe devraient être fortement impliqués dans la majeure partie de la planification du projet et des décisions à prendre. L'implication précoce des membres de l'équipe accroît leur expertise durant le processus de planification et renforce leur engagement dans le projet. Le type et le nombre de membres de l'équipe d'un projet peuvent varier fréquemment au cours de son déroulement. Les membres de l'équipe de projet peuvent être appelés « le personnel du projet » [33]

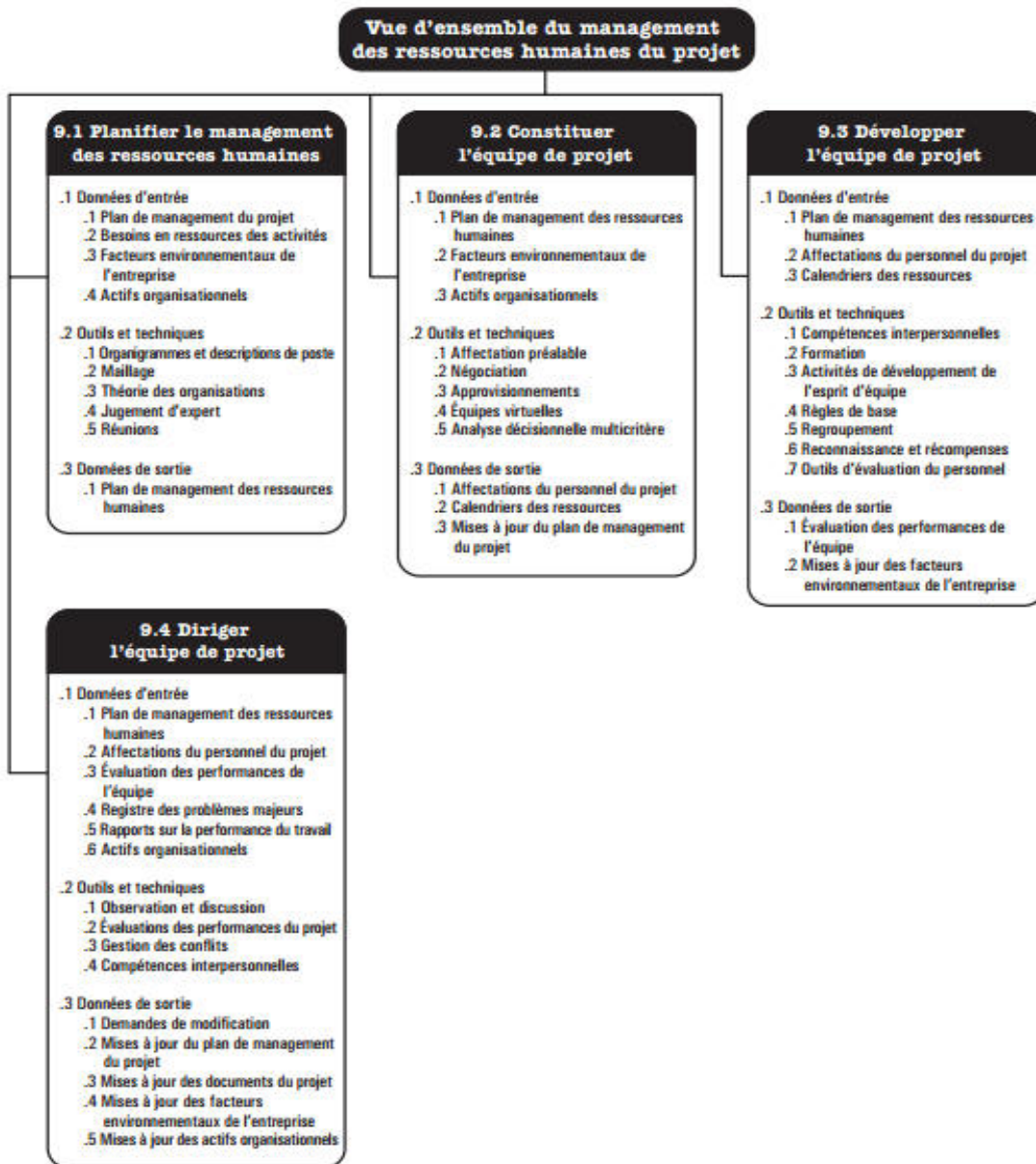


Figure 2.5 : Vue d'ensemble du management des ressources humaines du projet [33]

Le management des ressources humaines du projet comprend les processus suivants :

V.1.1 Planification des ressources humaines :

Identification et documentation des rôles, des responsabilités et des relations d'autorité dans le cadre du projet, et élaboration du plan de management des ressources humaines.

V.1.2 Former l'équipe de projet :

Obtenir les ressources humaines nécessaires à l'achèvement du projet.

V.1.3 Développer l'équipe de projet :

Améliorer les compétences et la coopération des membres de l'équipe afin d'améliorer les performances du projet.

V.1.4 Diriger l'équipe de projet :

Suivre la performance des membres de l'équipe, effectuer des retours d'information, résoudre les problèmes et coordonner les modifications en vue d'améliorer la performance du projet

V.2 RESSOURCES MATERIELLES :

Une ressource est un moyen de toute sorte permettant d'obtenir ce que l'on souhaite. Un matériel, par ailleurs, est ce qui appartient ou est relatif à la matière (c'est donc l'opposé de ce qui est spirituel ou concernant l'âme).

Ceci dit, les ressources matérielles sont des moyens physiques et concrets qui aident à parvenir à un but fixé. Le concept est habituel dans le cadre des entreprises et des gouvernements.

Dans les activités quotidiennes d'une entreprise, il y a lieu de mentionner plusieurs types de ressources. Les ressources matérielles sont les biens tangibles qui permettent d'offrir les produits ou les services en question. Parmi elles, il y a les matières-premières, les installations, les machineries et le terrain.

D'une manière générale, la meilleure façon de favoriser les ressources matérielles, c'est d'y investir afin de les rénover et de les mettre à jour. Par contre, en ce qui concerne les ressources humaines, leur gestion est plus complexe et engage de nombreuses variables. [34]

V.3 LES RESSOURCES MATERIAUX:

Les ressources **matériaux** sont des matériaux utilisés dans les secteurs de la construction : bâtiment et travaux publics (souvent désignés par le sigle BTP). La gamme des matériaux utilisés dans la construction est relativement vaste. Elle inclut principalement le bois, le verre, l'acier, les matières plastiques (isolants notamment) et les matériaux issus de la transformation de produits de carrières, qui peuvent être plus ou moins élaborés. On a ainsi dérivés de l'argile, les briques, les tuiles, les carrelages, les éléments sanitaires. [35]

V.4 FONDS DE ROULEMENT :

Le fonds de roulement mesure les ressources dont l'entreprise dispose à moyen et long terme (hors chiffre d'affaires) pour financer son exploitation courante. Il est aussi appelé **FRNG pour Fonds de roulement Net Global**.

Plus concrètement, le fonds de roulement représente la somme dont dispose l'entreprise pour payer ses fournisseurs, ses employés et l'ensemble de ses charges de fonctionnement, en attendant d'être rémunérée par ses clients.

Le fonds de roulement est une **notion comptable**. Sa vocation est d'expliquer de manière chiffrée l'utilisation de l'argent de l'entreprise (tout du moins une partie de cet argent).

V.4.1 Comment calculer son fonds de roulement ?

Plusieurs méthodes coexistent.

- ✓ La première, déjà évoquée plus haut, s'appuie sur le haut du bilan :

Capitaux permanents - Actifs immobilisés = Fonds de roulement

- ✓ Besoin de font de roulement :

Actifs circulants - Dettes à court terme = Fonds de roulement

- ✓ Une dernière méthode existe, plus détaillée cette fois :

**Ressources stables du haut du bilan (capital, résultat, dettes + provisions pour charges)
- Immobilisations brutes, inscrites en haut du bilan actif = Fonds de roulement.**

Le calcul du fonds de roulement d'une entreprise ouvre sur plusieurs interprétations possibles, qui sont fonction du résultat obtenu. Trois cas de figure se présentent : un fonds de roulement égal à 0, un fonds de roulement négatif ou un fonds de roulement positif. [36]

V.5 TYPES DE CONTRAINTES EN MATIERE DE RESSOURCES :

V.5.1 Les personnes :

La ressource d'un projet la plus évidente et la plus importante, on classe généralement les ressources humaines en fonction des compétences qu'elles fournissent par exemple : soudeur, coffreur, superviseur, conducteur de travaux, directeur...La multiplicité des compétences complexifie la tâche de planification des projets.

V.5.2 Les matières :

Elles englobent un large éventail d'éléments, des produits chimiques pour un projet scientifiques, du ciment pour un projet de construction en passant par les données d'un sondage pour un projet mise en marché.

On a imputé le retard de nombreux projets au manque de disponibilité des matières ou leurs pénuries.

V.5.3 L'équipement :

En général, on le classe par type, par taille et par quantité. La négligence la plus courante consiste à supposer que l'équipement mis en commun est amplement suffisant pour un projet. Prenant l'exemple d'un projet qui requiert une machine de terrassement dans six mois, alors que l'entreprise en possède quatre.

V.5.4 Le fonds de roulement :

Dans certaines situations, par exemple dans le domaine de la construction, on considère le fonds de roulement comme une ressource, car il est limité. Lorsque le fonds de roulement est facile à obtenir, le manager peut faire effectuer plusieurs tâches simultanément. Dans le cas contraire, on doit parfois restreindre l'utilisation des matières et de la main d'œuvre. Cette situation dénote un problème de flux monétaires. [37]

V.6 LES AVANTAGES DE L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :

- ✓ Assurer l'exactitude des durées des tâches ;
- ✓ Rendre les estimations plus réalistes ;
- ✓ Voir tout les problèmes et examiner leurs solutions raisonnables avant le début des travaux ;
- ✓ Réévaluation des délais des coûts réels et des risques en faisant des compromis ;
- ✓ Faire un ordre de priorité des tâches ;
- ✓ Pouvoir préparer les budgets ;
- ✓ Anticiper les imprévus comme un roulement du personnel, des pannes d'équipement ou transfert du personnel du projet ;
- ✓ Evaluation du degré de la souplesse dans l'utilisation de certaines ressources. [40]

VI. MANAGEMENT DE LA QUALITE :

VI.1 DEFINITION:

Activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité Face à une concurrence exacerbée et à un client « roi », la qualité devient un outil stratégique et offensif. La qualité ne concerne plus que le produit, elle concerne aussi son environnement et toutes les fonctions de l'entreprise. Ces concepts poussent la réflexion plus loin: ils couvrent les exigences de l'assurance qualité mais intègrent la notion d'amélioration continue du niveau de la qualité. [39]

Le management de la qualité inclut :

- ✓ l'établissement d'une politique qualité et d'objectives qualités,
- ✓ la planification de la qualité (définition des objectifs et spécification des processus et des ressources),
- ✓ la maîtrise de la qualité (satisfaction des exigences),
- ✓ l'assurance de la qualité (donner confiance),
- ✓ l'amélioration de la qualité (accroître la satisfaction).

VI.2 PROCESSUS DE MANAGEMENT DE LA QUALITE DU PROJET :

- **Planifier le management de la qualité :** Ce processus consiste à identifier les exigences de qualité et les normes à respecter pour le projet et ses livrables, et à documenter comment le projet démontrera sa conformité aux exigences et aux normes de qualité appropriées.
- **Mettre en œuvre l'assurance qualité :** Ce processus consiste à auditer les exigences de qualité et les résultats des mesures du contrôle de la qualité, de façon à s'assurer que le projet utilise les normes de qualité et les définitions opérationnelles appropriées.
- **Mettre en œuvre le contrôle qualité :** Ce processus consiste à surveiller et à enregistrer les résultats des activités liées à la qualité pour évaluer la performance, et à recommander les modifications nécessaires.

L'approche fondamentale du management de la qualité du projet décrite dans cette section se veut compatible avec les normes de qualité de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Chaque projet doit avoir un plan de management de la qualité. Les équipes de projet sont tenues de respecter le plan de management de la qualité et doivent disposer de données afin de prouver leur conformité à ce plan.

En vue de garantir la compatibilité avec les normes ISO, les approches modernes du management de la qualité tentent de réduire les variations et de fournir des résultats qui répondent aux exigences définies. Ces approches reconnaissent l'importance des points suivants :

- ✓ **Satisfaction du client.** Comprendre, évaluer, définir et gérer les exigences du client afin de satisfaire ses attentes. Cela implique la conformité aux exigences (de façon à ce que le projet produise ce pour quoi il a été entrepris) et l'aptitude à l'emploi (de sorte que le produit ou le service satisfasse aux besoins réels).
- ✓ **Prévention plutôt qu'inspection.** La qualité devrait être planifiée, conçue et intégrée, et non pas rajoutée, par inspection, dans les livrables du management du projet ou dans ceux du projet. Le coût de la prévention des erreurs est généralement bien inférieur au coût de leur correction lorsqu'elles sont détectées par une inspection ou en cours d'utilisation.

- ✓ **Amélioration continue.** Le cycle Planifier-Dérouler-Contrôler-Agir est la base de l'amélioration de la qualité (suivant la définition de Shewhart, modifiée par Deming). De plus, les initiatives d'amélioration de la qualité, telles que le management de la qualité totale (TQM), l'approche Six Sigma ou Lean Six Sigma, doivent permettre d'améliorer la qualité du management du projet aussi bien que la qualité du produit du projet.
- ✓ **Responsabilité de la direction :** Le succès exige la participation de tous les membres de l'équipe de projet. Néanmoins, la direction, dans le cadre de sa responsabilité vis-à-vis de la qualité conserve la responsabilité de fournir les ressources nécessaires en quantité adéquate.
- ✓ **Coût de la qualité :** Le coût de la qualité fait référence au coût total des travaux relatifs à la conformité et des travaux compensatoires dus à la non-conformité, parce qu'à la première tentative d'accomplir le travail, il peut se trouver qu'une partie des travaux nécessaires serait ou aurait été mal réalisée. Le coût des travaux liés à la qualité peut être encouru tout au long du cycle de vie des livrables. La qualité peut également engendrer des coûts en aval du projet en raison de retours de produits, de réclamations au titre de la garantie ou de campagnes de rappel. Par conséquent, et en raison de la nature temporaire des projets, et des bénéfices potentiels liés à la réduction du coût de la qualité a posteriori, les organisations commanditaires peuvent choisir d'investir dans l'amélioration de la qualité du produit. [33].

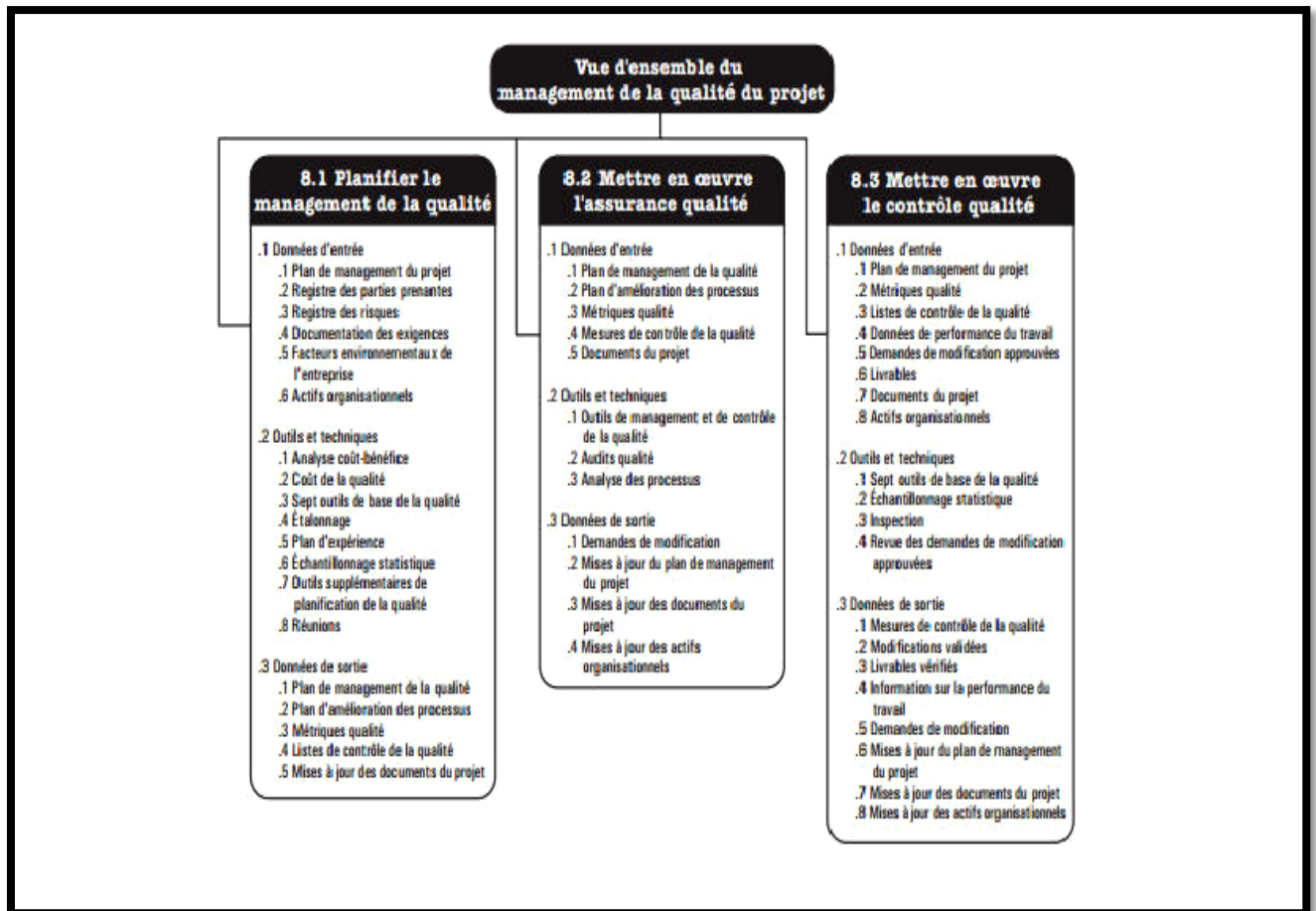


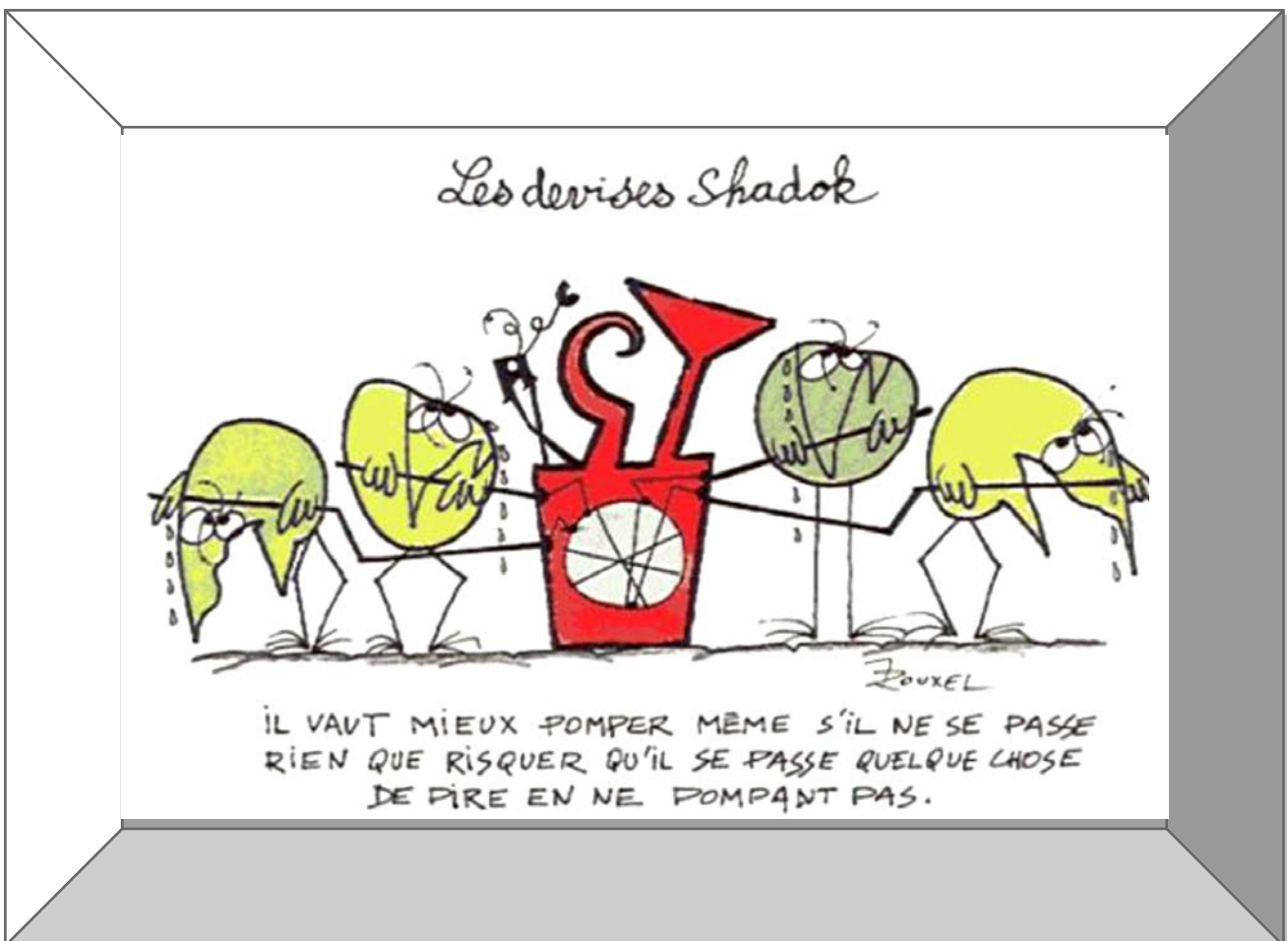
Figure 2.6 : Vue d'ensemble du management de la qualité de projet [34]

VII. CONCLUSION :

L'utilisation du management un projet de construction est vital dans la phase étude préalable, engineering, et travaux de réalisations pour éliminer toutes les lacunes qui existent dans nos projets, malgré les démarches de management de projet et de planification sont privilégiées pour piloter et maîtriser le bon déroulement du projet, on peut faire face aux éventuels aléas qui peuvent survenir tout au long du projet. A signaler que tous ces fondements théoriques cités dans ce chapitre vont nous servir pour l'étude de notre cas pratique.

Chapitre 3

Management des risques



I. INTRODUCTION :

Tout projet, du fait même de son caractère unique, comporte une part de risques dont la nature peut être très variée, techniques, juridiques, réglementaires, sociaux, humains, et dont les conséquences ont généralement toujours une dimension financière et en termes de délais.

Au cours d'un projet de construction, de nombreux risques ou incertitudes susceptibles de perturber le planning établi ou le budget prévu peuvent faire leur apparition. L'évaluation correcte de ces risques avant le lancement du projet, de sorte qu'ils puissent être suffisamment pris en compte durant la mise en œuvre, offre dès lors une multitude d'avantages.

La gestion de projet ne peut donc se passer d'une approche en termes de risques.

II. GENERALITES SUR LE RISQUE :

II.1 DEFINITION DU RISQUE :

L'ISO 31000 définissent le risque comme « l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs »... « Méthodologie au service de l'identification et de la gestion de tout événement pouvant influencer de façon positive ou négative sur l'atteinte d'un objectif ». [39]

Le risque est un danger éventuel plus ou moins prévisible qui peut affecter l'issue du projet. Il ne sera pas possible de tous les éliminer, le risque zéro n'existe pas. [40]

Un risque du projet est un événement ou une condition incertaine dont la concrétisation aurait un effet positif ou négatif sur un ou plusieurs des objectifs du projet, tels que le contenu, l'échéancier ou la qualité. Un risque peut avoir une ou plusieurs causes et, s'il survient, il peut avoir un ou plusieurs impacts. [41]

Le risque peut mettre en danger le projet, les écarts aux prévisions le rendant peu acceptable ou totalement inacceptable.

II.2 VOCABULAIRE DU RISQUE :

- **Danger (Aléa) :** Les aléas sont, comme le risque, des événements à venir, incertains et potentiellement dommageables pour le projet, mais on ne sait pas les gérer individuellement, ne sachant pas les identifier ni/ou les quantifier [42]

- **Cible menacé (Vulnérabilité)** : est la susceptibilité d'un système d'enjeux à subir des dommages sous l'action d'un danger. La vulnérabilité est la mesure des conséquences dommageables de l'évènement sur les enjeux en présence (par exemple le patrimoine construit ou la population). Elle peut être physique ou fonctionnelle, humaine, socio-économique et environnementale. [43]
- **Accident** : Evénement ou chaîne d'événements fortuits et non intentionnels à l'origine de dommages.

II.3 LES TYPES DU RISQUE :

II.3.1 Les risques naturels :

Les **risques** naturels sont représentés par les catastrophes naturelles telles que tsunami, les **risques** climatiques...etc. [44]

II.3.2 Les risques de l'activité humaine :

- ✓ Les **risques** industriels qui sont les incendies, les explosions ou bien une émission d'un gaz toxique accidentellement.
- ✓ Les **risques** domestiques.
- ✓ Les **risques** urbains.

II.3.3 Les risques financiers :

Il s'agit des **risques** reliés par exemple à la faillite ou aux problèmes financiers qui peuvent atteindre la société ou bien la chute de la valeur des actions de l'entreprise du à une crise financière globale. [44]

II.3.4 Les risques politiques :

Il s'agit des conséquences résultant du changement dans le système politique ou changement des réglementations qui peuvent engendrer des complications dans le fonctionnement de l'entreprise. [44]

II.3.5 Les risques sociaux :

Les **risques** sociaux qui peuvent atteindre l'entreprise sont liés à la perception de la société de l'entreprise et de son activité c'est pour cela il faut agir dans l'approche marketing afin d'assurer une bonne image de l'entreprise afin d'assurer une bonne perception de la société et la fidélisation des consommateurs. [44]

II.4 CALCUL DE LA CRITICITE DES RISQUE :

II.4.1 Calcul de la criticité :

$$\text{Criticité} = \text{Probabilité} * \text{Gravité}$$

$$\text{Criticité} = \text{Probabilité} * \text{Gravité} * \text{Déteçtabilité}$$

Tableau 3.1 : Echelle de criticité [45]

La criticité		
C1	Acceptable	Pas d'action à entreprendre
C2	Indésirable	Des mesures correctives sont à mettre en place.
C3	Inacceptable	Des mesures correctives sont à mettre en œuvre immédiatement

II.4.2 La gravité des conséquences :

La **gravité** mesure les effets sur les cibles de l'accident (il a des conséquences plus ou moins importantes) et quantifie l'importance des dommages redoutés.

Tableau 3.2 : Echelle de gravité [45]

Degré	La gravité des conséquences
1	Mineure
2	Significative
3	Grave
4	Très grave

II.4.3 Probabilité d'occurrence :

L'indice de probabilité d'apparition d'un risque est une valeur numérique (souvent évaluée sur une échelle de nombre entiers de 1 à 3 ou 1 à 4). La probabilité permet de caractériser la facilité avec laquelle se produit l'enchaînement d'événements qui conduit à l'accident (il survient plus ou moins souvent).

Tableau 3.3 : Echelle de probabilités [45]

Degré	Probabilité d'occurrence
1	Fréquent
2	Peu fréquent
3	Rare
4	Très rare

II.4.4 La déterminabilité :

Il s'agit de savoir s'il est possible de prévoir la réalisation du risque à l'avance, et dans quels délais.

Tableau 3.4 : Echelle de déterminabilité [45]

Degré	La déterminabilité
1	réalisation du risque totalement détectable très tôt, permet de prendre des dispositions à temps pour réduire ses conséquences.
2	réalisation du risque détectable tôt, des corrections seront apportées mais certaines conséquences seront inévitables et entraîneront des coûts peu importants et/ou de faibles retards.
3	réalisation du risque est faiblement détectable ou détectable au début de la tâche. Les conséquences importantes en termes de coût et/ou de délais qui peuvent mettre en question l'ensemble du projet.
4	risque non détectable, devient un problème aux conséquences lourdes qui peuvent dépasser le projet.

II.4.5 Indice et magnitude de risque :

Gravité \ Probabilité	Mineure	Significative	Grave	Très grave
Fréquent	acceptable sous conditions		inacceptable	
Peu fréquent				
Rare	acceptable			
Très rare				

Figure 3.1 : Matrice de criticité des risques [46]

III. LA GESTION DES RISQUE SELON ISO 31000 :

La gestion des risques est une approche systématique utilisée pour établir un plan d'action approprié en cas d'incertitude; elle comprend l'identification, l'appréciation, l'analyse, l'évaluation, le contrôle et la communication des risques.

La gestion des risques doit être prise en compte tout le long du cycle de vie de l'ensemble des projets. Ce processus est décrit ci-dessous en fonction des neuf phases. Chaque projet doit avoir un plan de gestion des risques, comme le démontre le schéma ci-après et les registres connexes des risques doivent être mis à jour tout le long du cycle de vie du projet, au fil de l'évolution de ce dernier. [47]

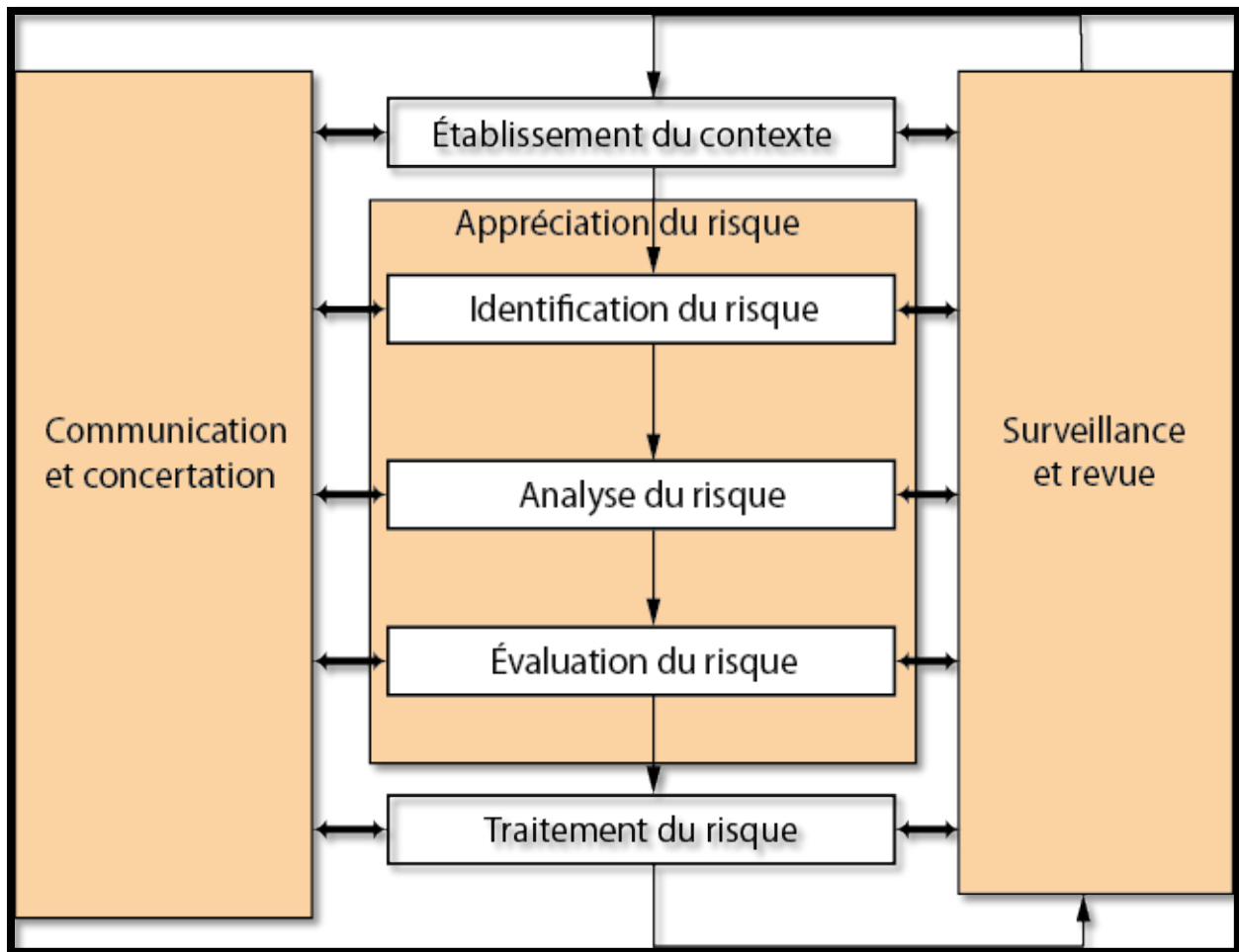


Figure 3.2 : processus de management des risques selon l'iso 31000 :2009 [48]

III.1 COMMUNICATION ET CONCERTATION :

Les risques associés au projet ainsi que les mesures d'intervention prises à leur égard sont systématiquement communiqués aux intervenants concernés afin de garantir qu'ils sont informés de l'état des risques pendant toute la durée du projet.

La norme ISO 31000 stipule que les processus de communication et de concertation devraient être élaborés dès le début du projet. L'accent devrait être mis sur l'efficacité de la communication interne et externe afin de s'assurer que les intervenants et les personnes chargées de mettre en œuvre le processus de gestion comprennent les éléments sur lesquels les décisions sont fondées et les raisons qui les sous-tendent. Les communications et les consultations sur les risques sont intégrées au plan de gestion des communications du projet, qui fait habituellement partie du plan de gestion de projet. [48]

III.2 DEFINITION DU CONTEXTE :

La définition du contexte est un processus consistant à reconnaître l'existence de risques précis et à définir leurs caractéristiques et leurs facteurs. Il s'agit également de définir des critères de risque. Il est possible de réaliser une analyse de la conjoncture pour déterminer les risques auxquels l'organisation sera exposée, tant à l'interne qu'à l'externe.

Lorsqu'on définit le contexte, il importe de s'interroger sur la façon dont on tiendra compte du contexte particulier lors du processus de gestion des risques. Pour répondre à cette question, on doit examiner à la fois le contexte externe et interne. Lors de l'étude du contexte externe, il est nécessaire de s'assurer que les préoccupations des intervenants à l'égard des risques sont convenablement prises en compte.

Enfin, il est essentiel d'élaborer une méthode de documentation. Celle-ci permettra de justifier, sur le moment et ultérieurement, les processus mis en œuvre, leur déroulement et les raisons qui les sous-tendent. [48]

III.3 APPROCHE DE GESTION DES RISQUES :

L'approche générale de gestion des risques dans le cadre de projets opérationnels repose sur les activités suivantes [48]:

- ✓ l'appréciation des risques;
- ✓ l'identification des risques;
- ✓ l'analyse des risques;
- ✓ l'évaluation des risques;
- ✓ le traitement des risques;
- ✓ le suivi et l'examen;
- ✓ la communication et la consultation.

III.4 APPRECIATION DES RISQUES :

L'appréciation des risques est le processus global de gestion des risques, qui comprend trois éléments : l'identification, l'analyse et l'évaluation des risques. [48]

III.5 IDENTIFICATION DES RISQUES :

Aux termes de la norme ISO 31000, l'identification des risques consiste à cerner, à reconnaître et à décrire les risques. Ce processus comprend la détermination des sources de risques, des événements, de leurs causes et de leurs répercussions potentielles. Ces renseignements sont ensuite intégrés au processus de gestion de projet. Les risques repérés sont brièvement et clairement décrits dans un « énoncé des risques », un document qui mentionne à la fois les causes et les conséquences de chaque risque. [48]

L'identification des risques consiste à définir les risques positifs et négatifs, susceptibles d'avoir une incidence sur l'atteinte des objectifs, ainsi que leurs causes et leurs conséquences. Ce processus consiste également à reconnaître les risques liés au fait de ne pas exploiter une possibilité et les risques sur lesquels l'organisation n'a pas de prise. Pour ce faire, on doit se demander ce qui pourrait menacer ou améliorer la capacité de donner suite aux priorités et d'atteindre les résultats prévus. Il est essentiel de cerner tous les risques pendant le processus d'identification des risques, car ceux qui ne sont pas repérés ne seront pas inclus à l'étape de l'analyse.

Toutes les causes et les conséquences importantes devraient être prises en compte, même celles qui ne sont pas forcément évidentes. Une fois que l'on a déterminé et décrit tous les risques, il convient de leur attribuer des limites ou des valeurs en fonction de leur probabilité, de leur incidence et du moment auquel ils pourraient survenir.

III.6 ANALYSE DES RISQUES :

La norme ISO 31000 précise que l'analyse des risques nécessite de tenir compte des causes et des sources des risques, de leurs conséquences positives et négatives et de la probabilité de ces conséquences. En fait, l'analyse des risques consiste à déterminer la probabilité et l'incidence, ce qui, par la suite, permet d'évaluer l'exposition au risque. [48]

L'objectif de l'analyse des risques est de comprendre les risques repérés lors du processus de détermination et de fournir des conseils sur la manière de les traiter et sur les mesures à prendre pour ce faire.

Les renseignements recueillis lors de l'identification des risques sont mis à profit au moment de l'analyse de ces derniers. Il est important de poser les questions suivantes : Quel

est le risque? Quelles sont les conséquences positives et négatives de ce risque? Quelle est la probabilité que ces conséquences surviennent?

III.7 ÉVALUATION DES RISQUES :

La planification des mesures d'intervention consiste à définir la « stratégie » d'intervention la plus adaptée et le « plan » subséquent pour traiter chaque risque repéré, en se fondant sur les résultats de l'analyse des risques. L'évaluation des risques consiste également à définir l'ordre de priorité selon lequel les risques seront traités. Cet ordre dépendra normalement des facteurs d'exposition et de proximité des risques. Par exemple, si deux risques obtiennent une note identique sur le plan de l'incidence et de la probabilité, le risque susceptible de se produire en premier aura une priorité plus grande que l'autre. Toutefois, quel que soit le degré de proximité, les risques dont la probabilité et l'incidence sont plus importantes seront prioritaires par rapport aux risques dont la note globale est plus faible. [48]

III.8 TRAITEMENT DES RISQUES

Le traitement des risques consiste à fournir une réponse adaptée à un risque. Il existe quatre stratégies d'intervention possibles [48] :

- ✓ **éliminer le risque** (éliminer complètement la probabilité ou l'incidence du risque);
- ✓ **atténuer le risque** (diminuer la probabilité ou l'incidence du risque);
- ✓ **transférer le risque** (transférer la responsabilité du risque à l'extérieur du projet);
- ✓ **accepter le risque** (surveiller le risque et ne pas appliquer les stratégies susmentionnées).

Lorsque l'équipe de gestion de projet définit une stratégie adaptée à un risque, elle confie également la gestion de ce risque à un responsable qui est chargé d'élaborer un plan d'intervention détaillé. De tels plans d'intervention sont rédigés pour les risques que l'on doit éliminer, atténuer ou transférer. Ils ne sont pas employés pour les risques que l'on doit simplement accepter.

III.9 SUIVI ET EXAMEN DES RISQUES

Le suivi et l'examen des risques sont des processus qui consistent à acquérir, à compiler et à communiquer des données exactes et opportunes sur les risques à gérer. Plus précisément, le responsable suit les éléments suivants et établit des rapports à leur sujet [48]:

- ✓ l'avancement de l'élaboration et de la mise en œuvre des mesures d'intervention (élaboration et approbation, approbation des demandes de changement, mise en œuvre);
- ✓ les mesures proposées;
- ✓ les exigences en matière de rapport et de surveillance;
- ✓ l'avancement de chaque étape (vert = en bonne voie, jaune = gestion de problèmes mineurs, rouge = problèmes importants nécessitant l'intervention de la direction du projet).

Les mises à jour sur l'état des risques et les décisions subséquentes sont documentées dans le registre des risques. La surveillance et l'examen des risques consistent à analyser les rapports d'étape, à déterminer la marche à suivre et à mettre en œuvre les décisions. Les mises à jour sur l'état des risques liés au projet sont examinées puis analysées par le responsable et l'équipe de gestion de projet au cours des réunions régulières sur la gestion des risques. Voici les décisions subséquentes qui peuvent être prises pour surveiller et examiner les risques :

- mettre en œuvre et suivre le plan;
- modifier le plan;
- élaborer un autre plan;
- clore le risque;
- créer un enjeu (si le risque s'est matérialisé).

IV. LES OUTILS D'ANALYSE DU RISQUE :

IV.1 LES APPROCHES DE L'ANALYSE DES RISQUES :

Il existe plusieurs manières de classer les approches d'analyse des risques, nous retiendrons ici six de ces classements :

IV.1.1 Approche déterministe :

L'approche déterministe a généralement été adoptée dans les domaines à haut risque tels que nucléaire, militaire, transports guidés, où le moindre risque significatif est traqué et réduit à la source. Elle consiste à recenser les événements pouvant conduire à un scénario d'accident en recherchant le pire cas possible (The Worst Case) et en affectant une gravité extrême à ses conséquences potentielles. Par conséquent, les sous systèmes critiques (systèmes de sauvegarde, de protection et de prévention) sont dimensionnés pour éviter toute défaillance dangereuse et organisés rigoureusement selon une stratégie de défense en profondeur. [49]

IV.1.2 Approche probabiliste :

L'approche probabiliste fait intervenir le calcul de probabilités relatives à l'occurrence d'événements faisant partie du processus de matérialisation d'un scénario d'accident donné. Il s'agit d'une approche complémentaire qui permet d'analyser le dispositif de défense en profondeur décidé à l'issue d'une approche purement déterministe, ceci a été le cas dans le domaine nucléaire où les techniques probabilistes viennent appuyer l'approche déterministe. [43]

IV.1.3 Méthodes Inductives :

Elles sont initiées à partir des causes d'une situation à risque pour en déterminer les conséquences. Ces méthodes sont aussi appelées montantes car, à partir des événements causes définis au niveau éléments, elles permettent d'induire les événements conséquences au niveau sous-système ou système. [43]

IV.1.4 Méthodes déductives :

Elles sont initiées à partir des conséquences d'une situation à risque pour en déterminer leurs causes. Ces méthodes sont aussi appelées descendantes car, à partir des événements conséquences définis au niveau système ou sous-système, elles permettent de déduire les événements causes combinées au niveau élémentaire. [43]

IV.1.5 Méthodes qualitatives et quantitatives :

Les méthodes qualitatives consistent à donner une appréciation. On cherchera à déterminer avec une analyse qualitative quelles occurrences sont possibles. Par contre, les méthodes quantitatives consistent à caractériser numériquement le système à analyser, en déterminant par exemple le taux de défaillance, la probabilité d'occurrence d'une défaillance, les coûts des conséquences.[43]

IV.1.6 Méthodes dynamiques et statiques :

Une méthode dynamique permet de prendre en compte l'évolution de la configuration des composants du système au cours du temps. Alors qu'une méthode statique étudie un système à différents instants de son cycle de vie, c.-à-d. pour différents états possibles sans pour autant s'intéresser aux transitions entre ces états. [43]

Tableau 3.5 : classification de principales méthodes de la gestion des risques [43]

La méthode	Typologie
MADS-MOSAR	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative et Qualitative• inductive• Statique
AMDEC	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative et Qualitative• inductive• Statique
APR	<ul style="list-style-type: none">• Qualitative• Inductive• Statique
HAZOP	<ul style="list-style-type: none">• Qualitative• Inductive• Statique

MANAGEMENT DES RISQUES

Nœud de Papillon	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative• Déductive et Inductive• Statique
Arbre des conséquences	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative• Inductive• Statique
A.D.D (Arbres de Défauts ou de Défaillance)	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative• déductive• Statique
Arbre des causes	<ul style="list-style-type: none">• Qualitative• Déductive• Statique
Digramme Causes-Conséquences	<ul style="list-style-type: none">• Quantitative• Déductive et Inductive• Statique

IV.2 LES METHODES D'ANALYSE DES RISQUES :

IV.2.1 Analyse préliminaire des risques :

L'APR a pour objet d'identifier les risques d'un système et par la suite de définir des règles de conception et des procédures afin de maîtriser les situations dangereuses. Elle intervient le plus efficacement au stade de la conception et doit être remise à jour dès qu'un nouveau matériel est ajouté mais aussi lors du développement et de l'exploitation.

Pour déceler les risques et leur cause. On recherche :

- Les éléments prouvent être dangereux.
- Ce qui transforme les éléments dangereux en situations dangereuses.
- Les situations dangereuses
- Les éléments transformant ces situations en accidents potentiels.

- Les accidents potentiels et leurs conséquences en termes de gravité.

Ensuite on cherche des mesures préventives comme des règles de conception ou des procédures afin d'éliminer ou de maîtriser les situations dangereuses et les accidents potentiels mis en évidence .on doit aussi vérifier que les mesures ont efficaces. [50]

IV.2.2 La méthode MOSAR :

La méthode MOSAR (Méthode Organisée et Systémique d'Analyse de Risque) est un ensemble ordonné de manière logique de principe, de règles d'étapes, permettant de parvenir à une analyse des risques d'un système. Le but de la méthode consiste à :

- Identifier et évaluer les risques du système considéré.
- Intégrer les réglementations spécifiques.
- Négocier les objectifs et l'acceptabilité des risques par les acteurs concernés
- Intégrer l'approche déterministe et probabiliste
- Mise en œuvre de concepts logiques
- Mise en œuvre de concepts systémiques : découpages recouvrant l'éventail des possibilités de risque
- Mise en œuvre de concepts systémiques : mise en relation des différents points de vue des cibles et modélisation des acteurs du système.
- Faire un travail de groupe
- Mise en œuvre d'outils (AMDEC, HAZOP, arbre de défaillances...)
- Avoir une vision macroscopique (risques de proximité) puis microscopique (risque interne) de l'installation. [51]

IV.2.3 L'arbre d'événements (conséquences) :

L'analyse par arbre des défaillances, comme nous l'avons vu précédemment, vise à déterminer, dans une démarche déductive, les causes d'un événement indésirable ou redouté retenu a priori. À l'inverse, l'analyse par arbre d'évènements suppose la défaillance d'un composant ou d'une partie du système et s'attache à déterminer les évènements qui en découlent. À partir d'un événement initiateur ou d'une défaillance d'origine, l'analyse par arbre d'évènements permet donc d'estimer la dérive du système en envisageant de manière systématique le fonctionnement ou la défaillance des dispositifs de détection, d'alarme, de prévention, de protection ou d'intervention... Ces dispositifs peuvent concerner aussi bien

des moyens automatiques qu'humains (intervention des opérateurs) ou organisationnels (application de procédures). [52]

IV.2.4 Méthode du Diagramme Causes-Conséquences :

La méthode du diagramme causes-conséquences est une combinaison des Méthodes d'Arbre des Causes et d'Arbre des Conséquences. Lorsque le système dont on veut identifier les risques présente un aspect séquentiel fortement marqué, il est nécessaire de mettre en œuvre une méthode capable de représenter un tel comportement

La méthode du Diagramme Causes-Conséquences a pour objectif de décrire les scénarios d'accident à partir d'événements initiateurs, il est souvent utilisé dans le cadre d'une résolution de problème. Il sera utile pour déterminer de façon pertinente sur quels leviers on doit agir pour améliorer la situation.[53]

IV.2.5 Méthode de l'Arbre des causes :

La méthode de l'Arbre des Causes consiste à analyser et à représenter les causes ayant contribué à l'occurrence d'une défaillance en se basant généralement sur des retours d'expérience. L'arbre des causes est plutôt une méthode pour organiser les informations recueillies à propos d'une défaillance et donc l'analyser, qu'un guide pour recueillir les informations. Le caractère ordonné de la représentation en arbre peut attirer l'attention sur un trou dans les informations.

L'arbre des causes se focalise généralement sur la représentation de l'ensemble des combinaisons de causes d'un scénario de défaillance particulier afin d'expliquer la défaillance qui est apparue (contrairement à l'arbre de défaillance qui vise à rechercher l'ensemble des scénarios pouvant conduire à une défaillance). [54]

IV.2.6 Nœud Papillon :

Le « Nœud Papillon » est une approche de type arborescente largement utilisée dans les pays européens comme les Pays-Bas qui possèdent une approche probabiliste de la gestion des risques. Le Nœud Papillon est utilisé dans différents secteurs industriels par des entreprises comme SHELL qui a été à l'origine du développement de ce type d'outils. Dans ce document, l'INERIS présente une version particulière du Nœud Papillon qu'il a été

amené à adapter. Le nœud papillon est un outil qui combine un arbre de défaillance et un arbre d'événements. [55]

IV.2.7 A.M.D.E(C) :

L'A.M.D.E est un outil d'analyse qui permet de construire la qualité des produits fabriqués ou des services rendus et favorise la maîtrise de la fiabilité en vue d'abaisser le coût global. Cette méthode a été utilisée originellement dans le traitement des risques potentiels inhérents aux activités de production de l'armement nucléaire.

Progressivement, elle a été adaptée à l'ensemble des activités à risques (nucléaire civil ; domaine aéronautique, spatial, grands travaux), puis a été intégrée dans les projets industriels. De nos jours, son emploi est très répandu dans le monde industriel soit pour améliorer l'existant, soit pour traiter préventivement les causes potentielles de non performance des nouveaux produits, procédés ou moyens de production.

L'AMDE et L'AMDE(C) sont si connues et utilisées qu'elles sont pratiquement devenues le symbole de la sûreté de fonctionnement. L'AMDE (*analyse des modes de défaillance et de leurs effets*) est incluse dans L'AMDE(C) (*analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité*). Cette démarche est effectivement très utilisée et très utile dans toute approche des risques. Pourtant, il ne faudrait pas confondre « analyse des risques et AMDE(C) ou croire que toute analyse de risque passe par une AMDE(C). [56]

IV.2.8 La méthode MADS :

Cette approche et le modèle systémique qui lui est associé ont été développés par une équipe de recherche de l'Université de Bordeaux I en collaboration avec des ingénieurs du CEA.

L'approche **MADS** (Méthodologie d'Analyse des Dysfonctionnements dans les Systèmes) a pour objet d'appréhender les **événements non souhaités** (caractérisés comme les « dysfonctionnements susceptibles de provoquer des effets non souhaités sur l'individu, la population, l'écosystème et l'installation.[57]

IV.2.9 Méthode HAZOP :

La méthode HAZOP (Hazard and operability studies) est un outil formalisé permettant d'analyser les risques potentiels associés à l'exploitation d'une installation industrielle à

risques. Son principe est de décomposer un système donné en sous-ensembles appelés « nœuds », puis à l'aide de mots-clés de faire varier les paramètres autour de ses points de consigne. L'analyse des déviations est effectuée dans le but d'identifier les situations conduisant à des risques potentiels pour la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement, [58]

IV.2.10 Critères de choix d'une méthode d'analyse de risque :

Nous avons retenu l'essentiel des critères pesant dans la mise en œuvre d'une méthode plutôt qu'une autre dans l'étude d'un système donné: [49]

- ✓ Domaine de l'étude.
- ✓ Stade de l'étude (spécification, conception... démantèlement).
- ✓ Perception du risque dans ce domaine.
- ✓ Culture de la Sûreté de Fonctionnement de l'organisation.
- ✓ Caractéristiques du problème à analyser.
- ✓ Niveau envisagé de la démonstration de la sécurité.
- ✓ Savoir-faire des intervenants.
- ✓ Nature des informations disponibles (spécifications du système et de ses interfaces, contraintes, etc.).
- ✓ Retour d'expérience et base de données disponibles.
- ✓ Moyens humains, logistiques et autres.
- ✓ Délais et autres contraintes de management de projet.

V. LA MATRICE DE RISQUE :

La matrice des risques donne une vision graphique de la situation des risques dans le projet. Elle met en avant les efforts mis en œuvre par l'équipe projet pour identifier et évaluer les risques. Ses versions successives tracent l'évolution de l'exposition aux risques du projet. La communication large de la matrice des risques développe la culture risque au sein du projet et de l'entreprise. Elle suscite des réactions de la part des autres acteurs de l'entreprise, qui permettent d'enrichir l'approche risque du projet. [59]

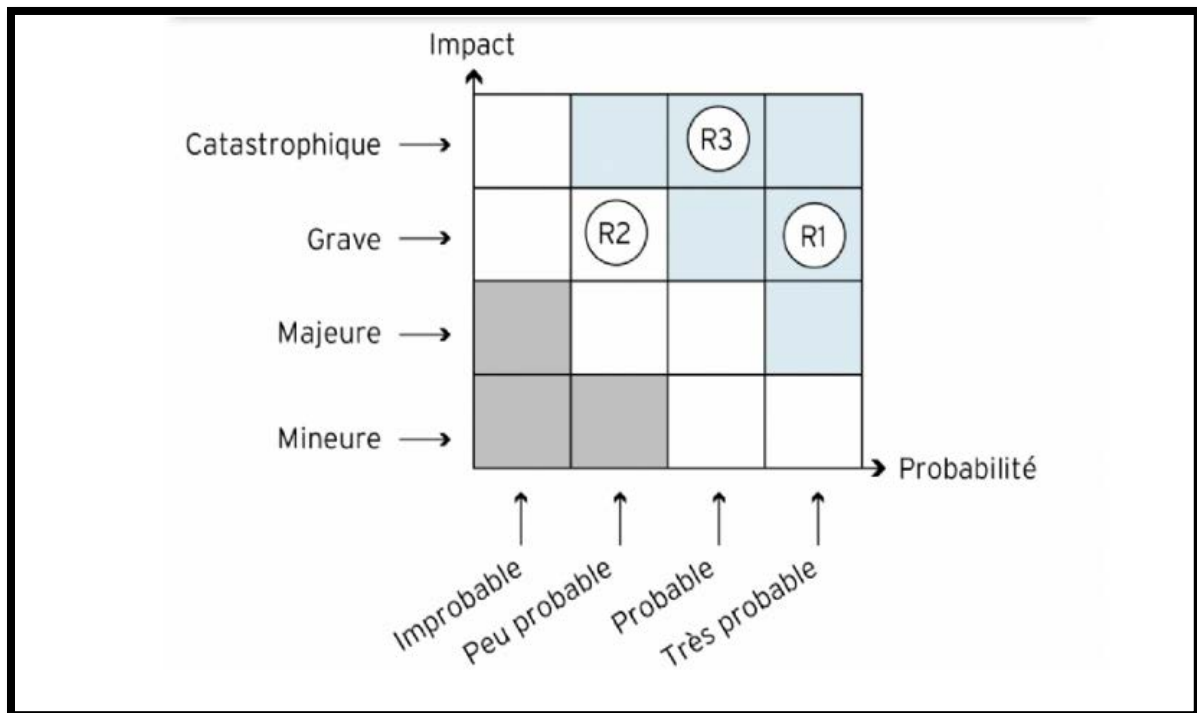


Figure 3.3 : exemple d'une matrice de risque [59]

V.1 OBJECTIF DE LA MATRICE DES RISQUES:

- ✓ Disposer d'une vision graphique globale de l'ensemble des risques majeurs du projet.
- ✓ Communiquer vers l'ensemble des parties prenantes du projet sur la gestion des risques.
- ✓ Obtenir des retours d'informations des parties prenantes, possibles parce que ce document est très lisible, explicite, et générateur de bien plus de réactions qu'un tableau comme le registre de risque.
- ✓ Afficher en permanence à l'équipe projet l'état des risques, pour en faire une préoccupation de tous les jours, et ainsi participer à la culture risque du projet [59].

VI. CONCLUSION :

Pour atteindre les objectifs d'un projet et assurer sa pérennité, on doit lui associer la gestion des risques. Cette dernière s'appuie essentiellement sur la maîtrise des coûts et des délais ainsi que les performances techniques, c'est en quelque sorte une clé de réussite pour les projets. Les objectifs du management des risques du projet peuvent accroître la probabilité et l'impact des événements positifs, et de réduire la probabilité et l'impact des événements négatifs dans le cadre du projet.

A noter que toute cette théorie devra être appliquée dans notre cas pratique « chapitre 4 ».

Chapitre 4

Étude de notre cas

Pont « Ouled BENDAMOU »

**" Tout travail est
l'autoportrait de celui qui
l'accomplit. Signez vos œuvres
avec excellence "**

I. INTRODUCTION :

Dans ce dernier chapitre, nous allons procéder à appliquer toutes les notions du management de projet et du risque sur notre cas pratique qui est le pont liant la RN35 à la zone industrielle de Ouled BENDAMOU. Nous commençons par une initiation au projet dans la quelle nous présentons toutes les caractéristiques de projet. Ensuite, nous passons par les différents processus essentiels pour qu'on puisse gérer et manager un projet de construction d'ouvrage d'art.

Enfin on termine par le mangement des risques et son processus général qui consiste: l'identification, l'analyse, l'évaluation et le traitement des risques qui concernent notre cas pratique.

II. INITIATION AU PROJET :

II.1 PRESENTATION DE PROJET:

II.1.1 Description de l'ouvrage :

Dans le cadre de l'aménagement du parc industriel de la citée de Ouled Bendamou, l'entreprise SEROR a été saisi par la direction des travaux publics pour entamer et établir l'étude et la réalisation d'un pont.

C'est un pont à poutres en béton précontraint de deux travées de 33.40 ml. Les poutres sont au nombre de sept (07) et espacées de 1.5 m qui sont surmontées d'une dalle en béton armé de 25cm d'épaisseur.

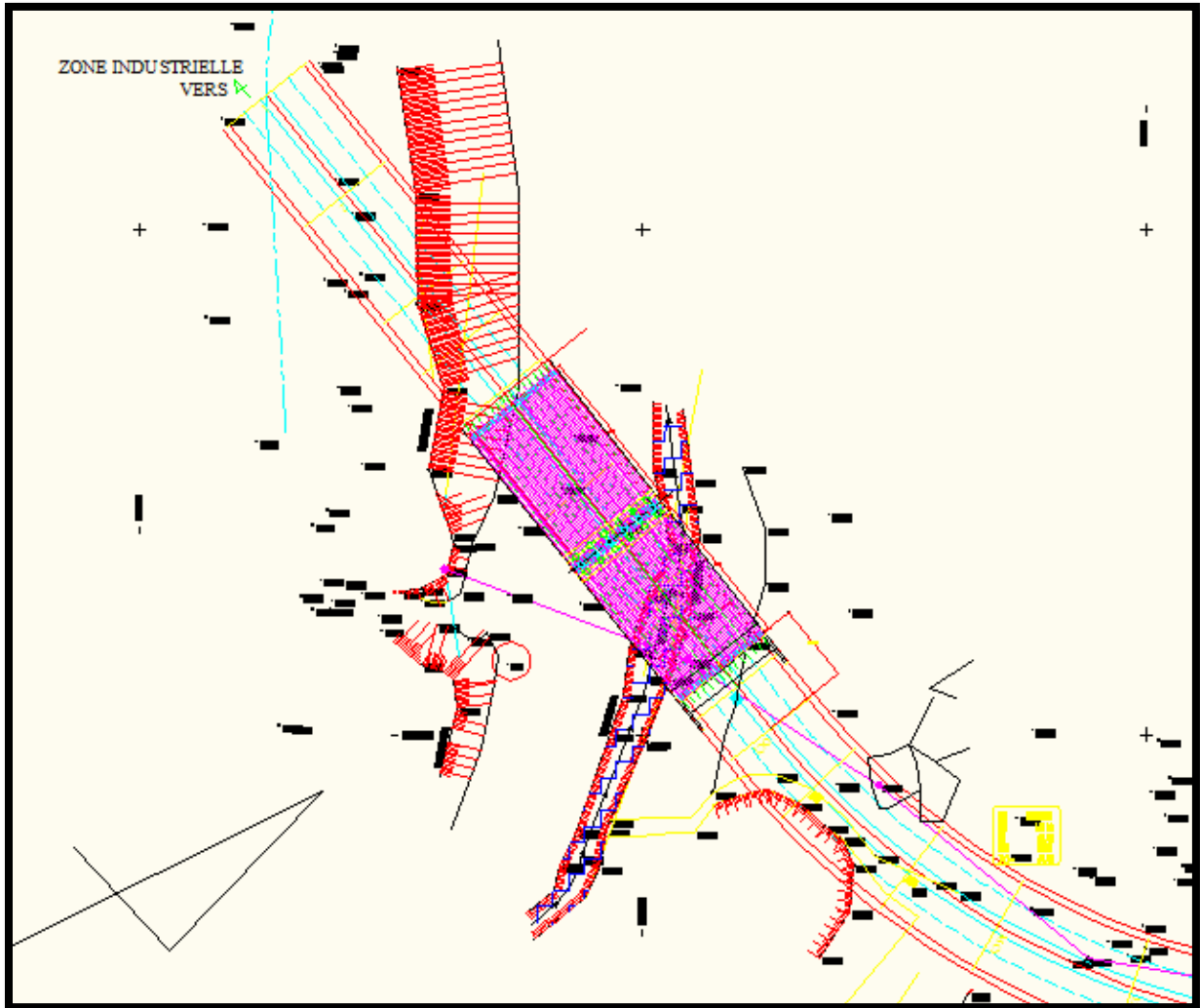


Figure 4.1 : plan d'implantation

II.1.2 Présentation de site :

L'ouvrage est situé à la cité d'Ouled Bendamou près du parc industriel de la Daïra de Maghnia wilaya de Tlemcen.

L'ouvrage d'art a pour objet le franchissement de l'Oued El Abbas à l'aide de deux travées et raccordement de la zone industrielle à la route nationale **RN35**.



Figure 4.2 : vue de l'ouvrage d'art (région Ouled Bendamou-Maghnia)



Figure 4.3 : vue de l'ouvrage au niveau d'Oued El Abbas

II.1.3 Les données naturelles :

II.1.3.1 Le rapport géotechnique :

La structure des strates du terrain de la zone du pont, selon les données géotechniques fournies par le laboratoire des travaux publics de l'ouest LTPO, est comme suite :

Tableau 4.1 : sondage de reconnaissance [60]

Couches	profondeur	Nature de sol
1	0-1.0 m	Terre végétale
2	1.0 - 8.40 m	Tout venant d'oued composé d'argile sableuse et galets de différentes tailles
3	8.40 - 23.0 m	Marne jaunâtre sableuse compactée, concrétionnée par endroit devenant pâteuse à mi-raide induré vers les 10.0 m de profondeur renfermant un passage de sable vers 16.0 m et des conglomérats gréseux à partir de 18.40 m

Ce rapport dégage quelques conclusions qui permettant de donner le mode, l'ancrage et le taux de portance des fondations sur la base des résultats des investigations géotechniques in situ.

II.1.3.2 Contexte géotechnique de la région :

D'après la carte géologique de l'Algérie, le terrain où sera implanté l'ouvrage appartient au domaine du soltanien de la région de la plaine Maghnia qui est connu par la série stratigraphique qui affleure dans la région d'étude essentiellement par des terrasses récentes des oueds et glacis d'accumulation rubéfiés. [60]

II.2 CYCLE DE VIE DE PROJET :

Le cycle de vie du notre projet est représenté selon la (Fig 4.4) qui se caractérise par ses 5 phases.

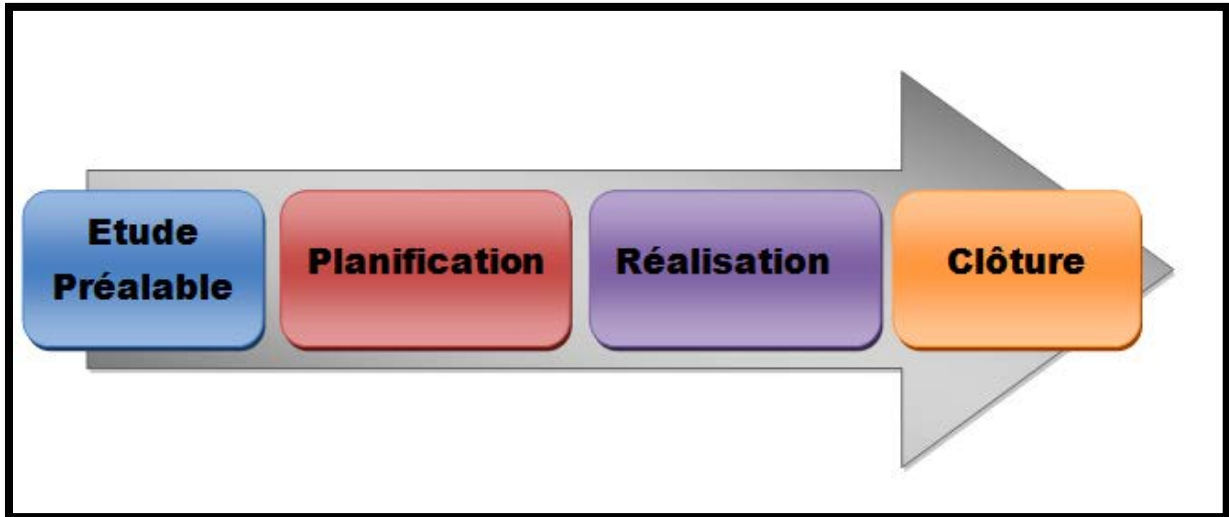


Figure 4.4 : cycle de vie de notre projet.

II.3 LES PRINCIPAUX ACTEURS DU PROJET:

La (Fig4.5) représente les différents acteurs de notre projet.

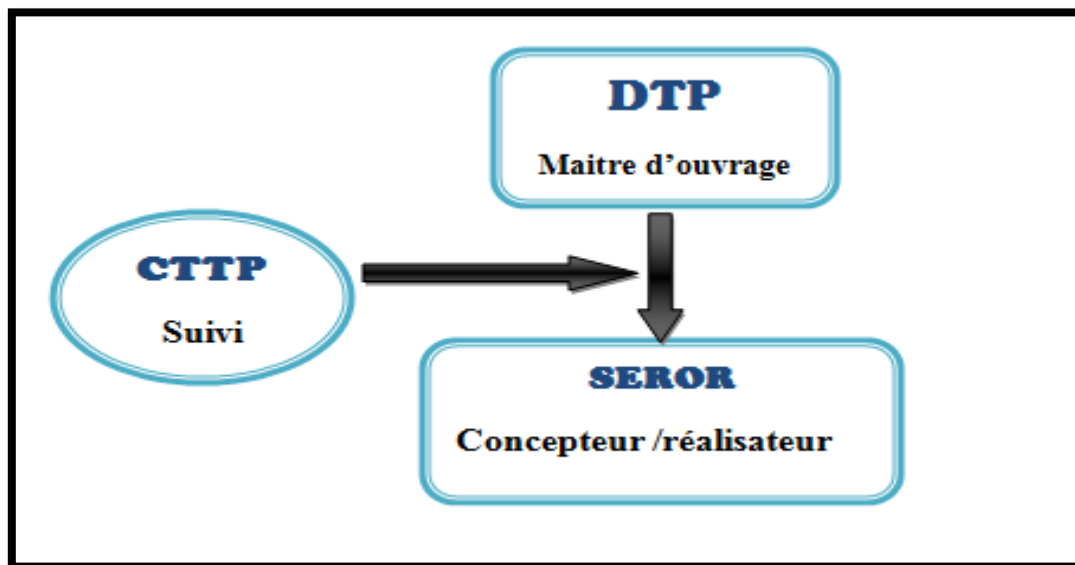


Figure 4.5 : les acteurs de notre projet

- **DTP** : Direction des Travaux Public de Tlemcen.
- **SEROR** : Société d'Etude et de Réalisation d'Ouvrage d'art.
- **CTTTP** : Contrôle Technique des Travaux Publics.

ETUDE DE CAS

II.4 MATRICE DES RESPONSABILITES RACI:

Tableau 4.2 : la matrice RACI

Activités	Rôles			
	Maître d'ouvrage	Maître d'œuvre	Chef de projet Etp	Chef de projet suivi
Etude préalable	R	I	/	/
Conception de projet	A	R	/	/
Choix d'entreprise	R	A	I	/
Planning de projet	I	A	R	I
L'exécution de projet	I	C	R	A
Suivi de l'avancement de projet	I	I	A	R
Clôture	R	C	A	C

II.5 CHOIX DE TYPE DE CONTRATS:

PDCS outil informatique (Excel) développé par «Construction Industry Institute» (Organisation des propriétaires).

Le but est de satisfaire au maximum les objectifs des propriétaires.(Généralement d'importance différente, coût, durée, confidentialité etc...)

Les critères de sélection sont basés sur les objectifs du propriétaire. (Facteurs tirés de l'industrie).

Dans le PDCS, 12 types d'élaboration de projet et de stratégie de contrat.

II.5.1 Identification des facteurs

Dans notre cas pratique on a choisi les facteurs suivants a partir de tableau de Facteurs de Sélection, (**annexe A**).

- 1) Achèvement avec budget initial est critique pour le succès du projet.
- 2) Le coût minimum est critique pour le succès du projet.
- 6) Achèvement dans les délais est très critique pour le succès du projet.
- 7) Achèvement avant les délais est critique pour le succès du projet.

ETUDE DE CAS

16) Propriétaire veut une utilisation minimale de ses ressources pour l'exécution du projet.

20) Conception/engineering du projet ou bien construction très complexe, non standards ou innovées.

Table A-1: Compute Preference Weights			
Factor Action Statement	Preference Rank	Preference Scores	Normalized Preference Weight
7. Ensure shortest schedule ▼	4	95	0,23
6. Control time growth ▼	2	80	0,19
16. Minimize Owner's involvement ▼	5	90	0,22
1. Control cost growth ▼	1	50	0,12
2. Ensure lowest cost ▼	3	40	0,10
20. Efficiently coordinate project complexity ▼	6	60	0,14
		415	

Figure 4.6 : calcul de poids des préférences

Table A-2: Compute Aggregate Scores									
PDCS Relative Rank	PDCS Alternatives	Factor	7	6	16	1	2	20	Aggregate Score
		Preference Weight	0,23	0,19	0,22	0,12	0,10	0,14	
8	PDCS 01	Predetermined Effectiveness Values (Table EV-1)	0	20	20	80	90	70	36,63
6	PDCS 02		50	50	10	50	100	60	47,59
9	PDCS 03		10	20	20	80	70	50	34,10
10	PDCS 04		0	20	20	80	70	40	30,36
7	PDCS 05		40	50	20	50	60	40	40,72
4	PDCS 06		80	70	60	60	40	70	66,02
12	PDCS 07		100	90	90	90	80	100	92,77
3	PDCS 08		90	80	70	70	80	80	78,92
12	PDCS 09		90	0	0	0	0	0	20,60
11	PDCS 10		60	0	70	0	0	0	28,92
1	PDCS 11		100	100	100	100	80	90	96,63
5	PDCS 12		100	80	0	40	40	80	58,55

Figure 4.7 : les résultats des contrats obtenus

ETUDE DE CAS

Tableau 4.3 : Différents types de système d'élaboration qui convient a notre projet
(AnnexeB)

N°	Nom	Description
PDCS 11	Clé en main	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe un contrat avec l'entrepreneur pour la livraison clé en main .
PDCS 07	Conception/Construction (DB)	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe un contrat avec l'entrepreneur. (DB)
PDCS 08	Multiple Conception/Construction	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats avec 02 entrepreneurs (DB) , un pour le procédé et un pour les équipements.

Le meilleur système d'élaboration de projet choisie dans notre cas est **PCDS 07 (conception/construction(DB))** et c'est le même système utilisé par l'entreprise SEROR

II.5.2 Avantage de système conceptions /constructions :

- ✓ Gain de temps a la fin du projet
- ✓ Peut accélérer le processus de la construction à n'importe quelle phase. (si on lui demande).
- ✓ Réduit et éliminer les conflits entre le BET et l'entreprise.
- ✓ Peu de changement dans les taches ou la conception pendant la construction. [61]

II.6 LA MATRICE DES PRIORITES :

Tableau 4.4 : matrice des priorités

	Coûts	Délais	contenue
Contraintes			★
Acceptable	★		
A améliorer		★	

II.7 CHOIX DE SOLUTIONS :

II.7.1 Recommandation de solutions privilégiées :

Dans notre cas nous avons proposé trois types de constructions des ponts :

- ✓ Pont à poutres en béton armé.
- ✓ Pont à poutre en béton précontraint
- ✓ Pont portique.

II.7.2 L'analyse SWOT :

II.7.2.1 Pont à poutres en béton armé :

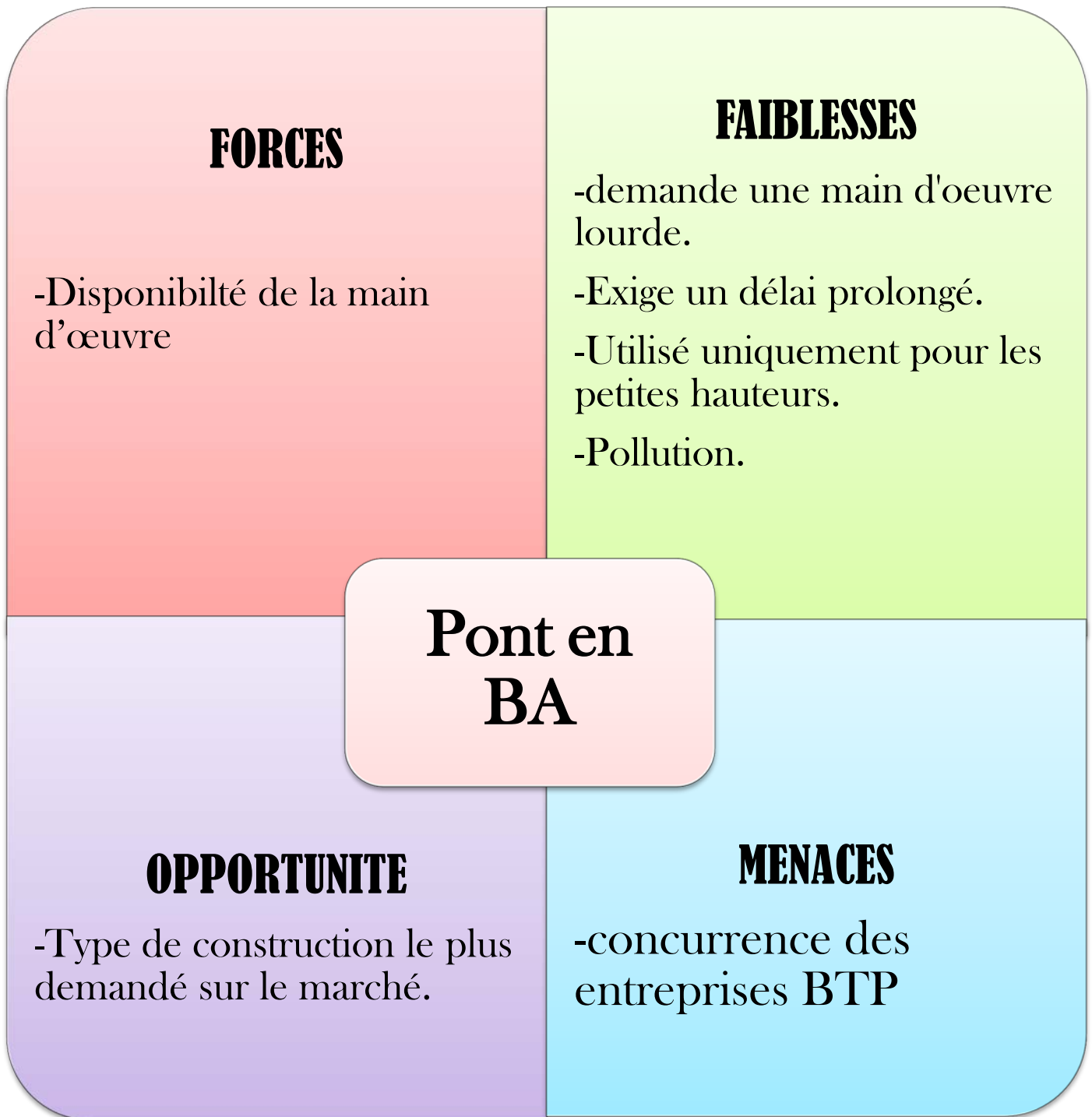


Figure 4.8 : analyse SWOT pour le pont en béton armé

II.7.2.2 Pont à poutres en béton précontraint :

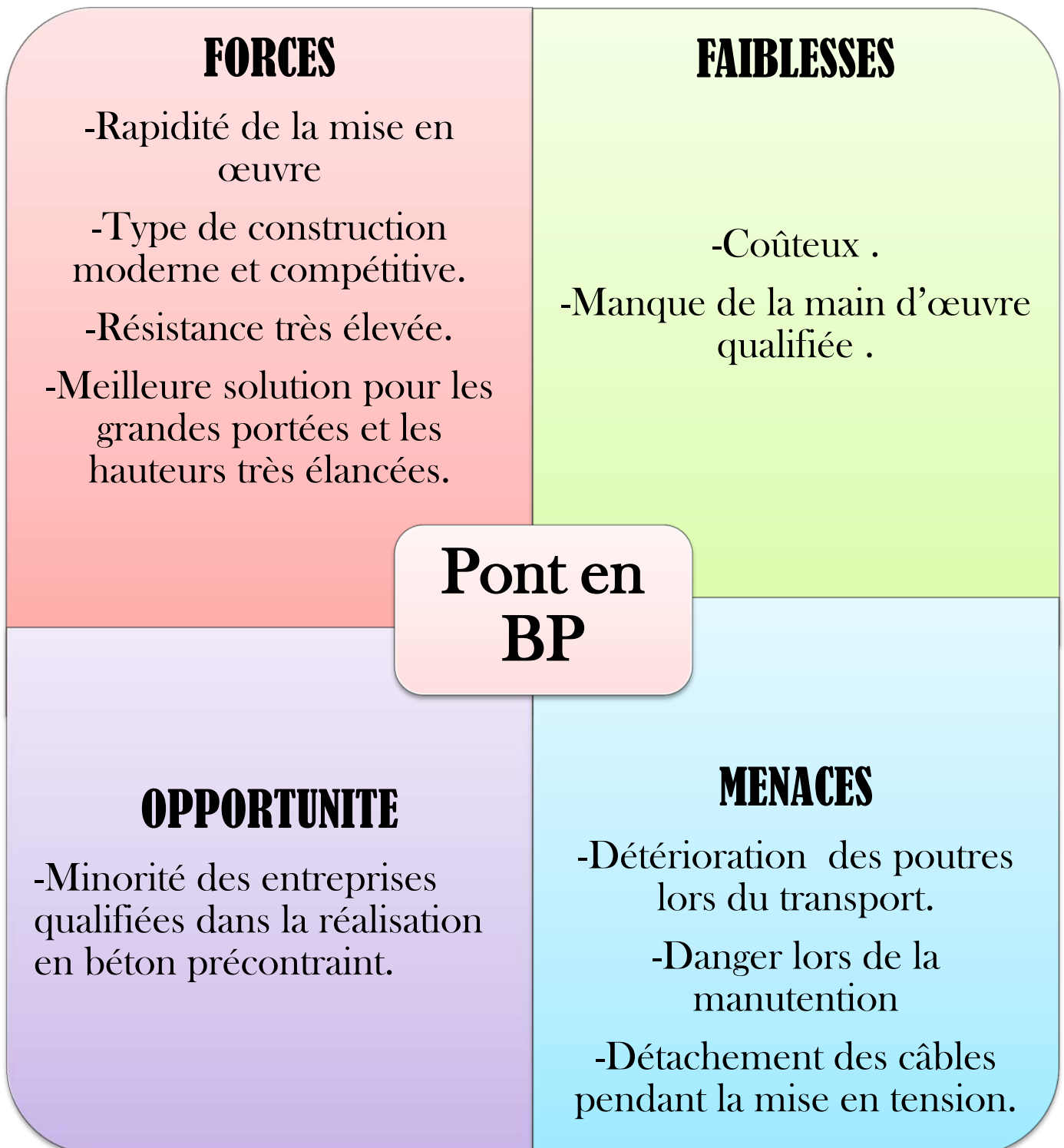


Figure 4.9 : Analyse SWOT pour le pont en béton précontraint

II.7.2.3 Pont portique :

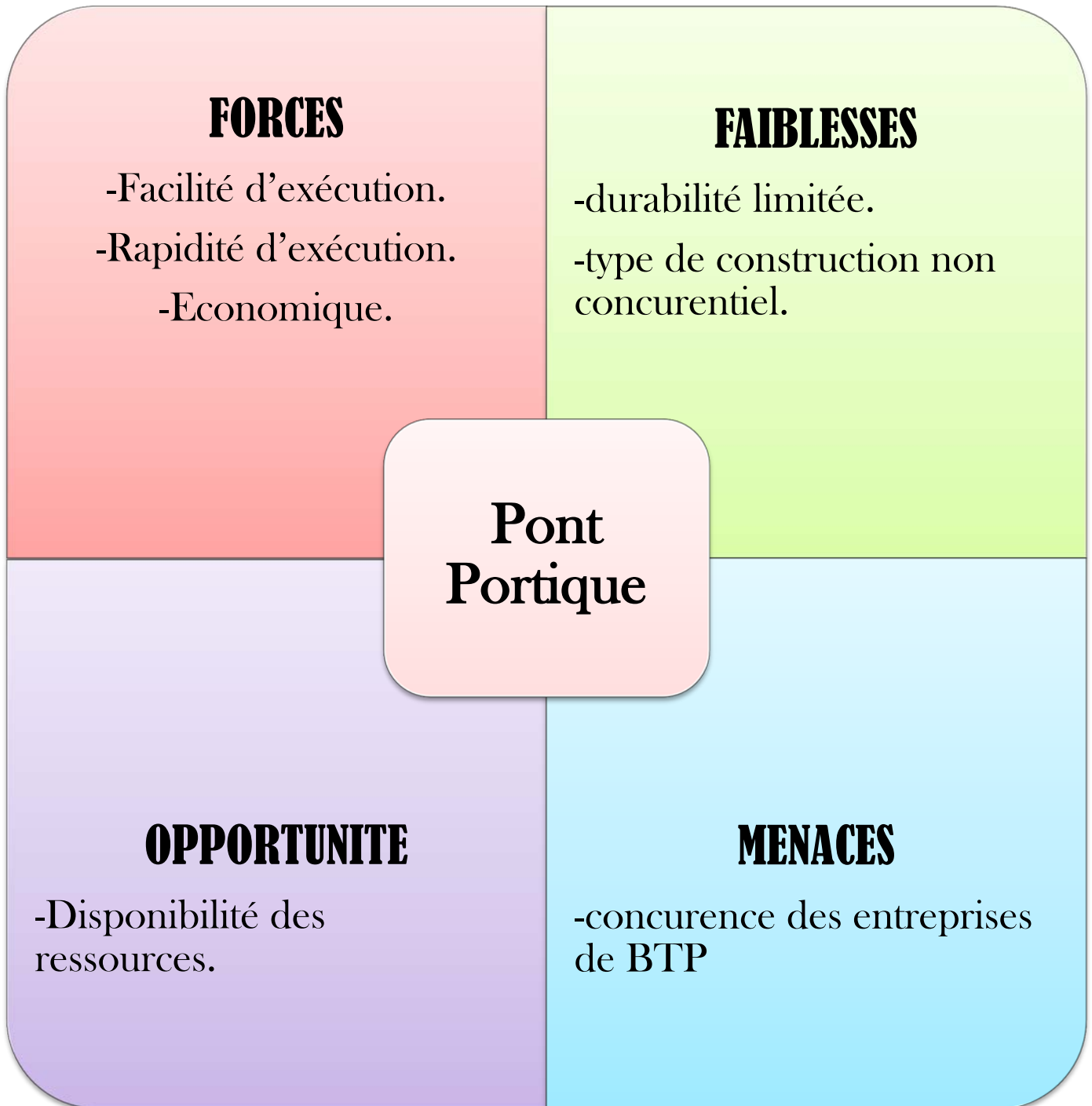


Figure 4.10 : Analyse SWOT pour le pont Portique

ETUDE DE CAS

II.7.3 L'analyse multicritère :

Tableau 4.5 : L'analyse multicritère

Critères	coef	pont en BA	Pont en BP	Pont portique
L'analyse financière.	3	4	4	5
L'analyse des données naturelles.	1	4	4	2
L'analyse technique.	2	3	5	3
La qualité des matériaux.	2.5	4	5	3
Comportement mécanique de l'ouvrage.	1.5	4	6	3
La durabilité de l'ouvrage.	2	5	5	4
La durée de projet.	3	4	6	2
Résultat		60	75.5	49

Tableau 4.6 : Echelle d'évaluation selon WSM [11]

Echelle	6	5	4	3	2	1	0
Mention	Excellent	Très bon	Bon	Moyen	Passable	Pas bon	Médiocre

II.7.3.1 Présentation de choix :

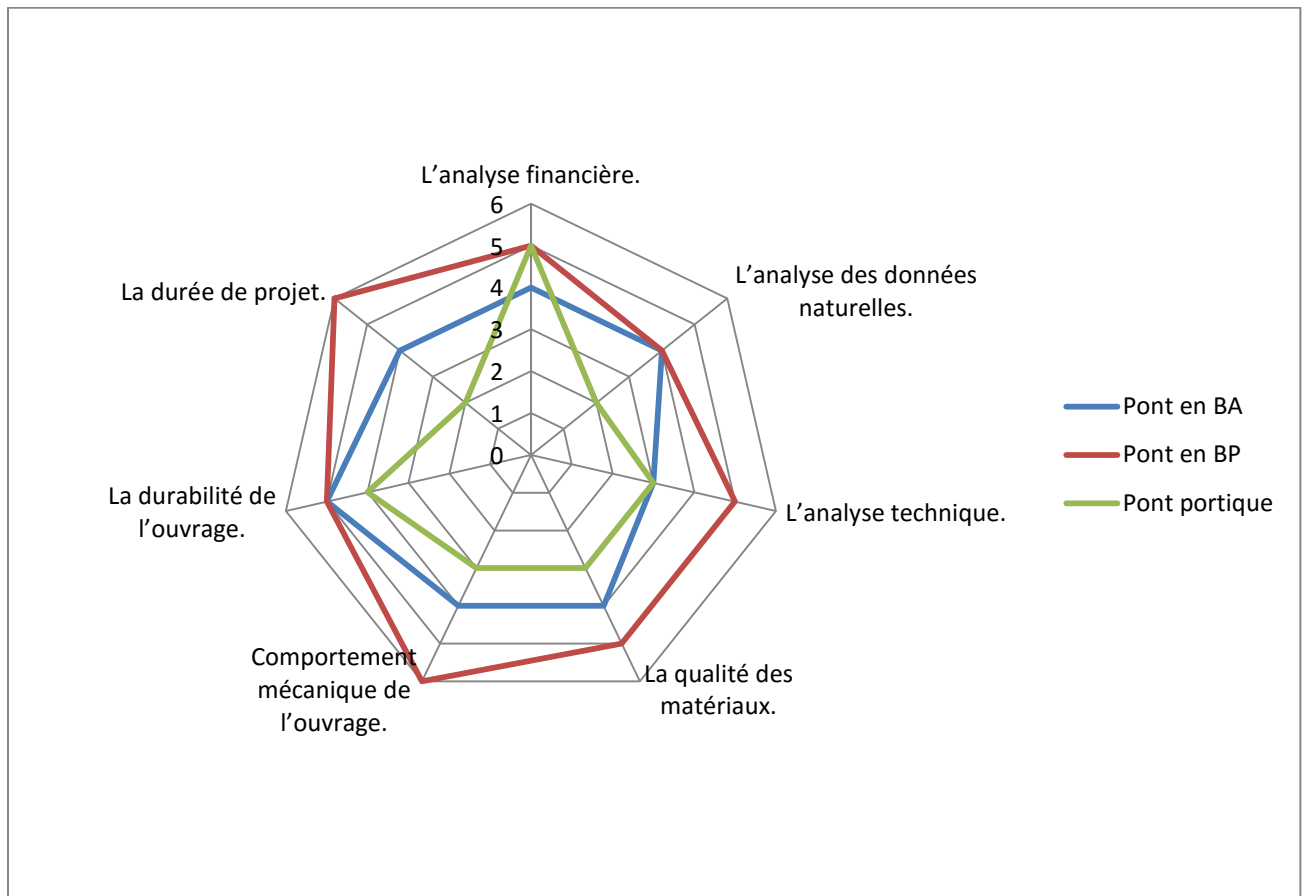


Figure 4.11 : Présentation de choix par le graphique radar

II.7.3.2 Score :

- 1-Pont en béton armé.
- 2-Pont en béton précontraint
- 3-Pont portique

ETUDE DE CAS

II.8 ETUDE DE FAISABILITE :

Tableau 4.7 : Etude de faisabilité

Faisabilité	Coef	Pont en BA	Pont en BP	Pont cadre
technologique	2.5	4	6	3
commercial	2	6	5	4
économique	2.5	5	6	4
financière	3	6	5	3
environnementale	1.5	5	4	4
Résultats		60	61	40.5

Nous avons utilisé la même échelle d'évaluation utilisée pour l'analyse multicritère (**voire tableau 4.6**)

✓ **Remarque :** la définition et spécification des types de faisabilités sont cités dans le chapitre 1 (**pages 20 et 21**)

II.8.1 Combinaison des deux résultats :

Tableau 4.8 : combinaison entre les résultats de l'analyse multicritère et l'étude de faisabilité

Critères	Pont BA	Pont BP	Pont portique
Analyse multicritère	60	75.5	49
Etude de faisabilité	60	61	40.5
Total	120	136.5	89.5

Donc d'après cette combinaison, la solution la plus adaptée à notre projet c'est « **le pont à poutre en Béton Précontraint** ».

II.9 LES OBJECTIFS DE NOTRE PROJET :

II.9.1 Les objectifs à court terme :

- ✓ Répondre aux besoins de déplacements des personnes et des transports de marchandises.
- ✓ Améliorer la sécurité routière.
- ✓ Améliorer les conditions de confort, du gain de temps, et de couts de transports.
- ✓ Améliorer les communications et favoriser le développement économique de la région

II.9.2 Les objectifs à long terme :

- ✓ La modernisation des infrastructures pour que l'Algérie reste compétitive au sein du monde.
- ✓ Répondre aux attentes sociales en matière de mobilité.
- ✓ La prise en compte de l'environnement et du développement durable.

III. L'APPLICATION DES NOTIONS DE MANAGEMENT SUR NOTRE PROJET :

III.1 WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE):

Pour la réalisation de notre WBS, nous nous sommes référées à d'autre projet de pont réalisés au par avant par l'entreprise SEROR. Cependant, nous avons trouvé que les taches sont similaires dans chaque dossier consulté.

Le WBS d'Ouled Bendamou se décompose en 8 livrables principaux. Ces derniers se décomposent en sous livrables. (**Voire annexe C**)

Le WBS de notre projet est représentée dans la (**fig 4.12**).

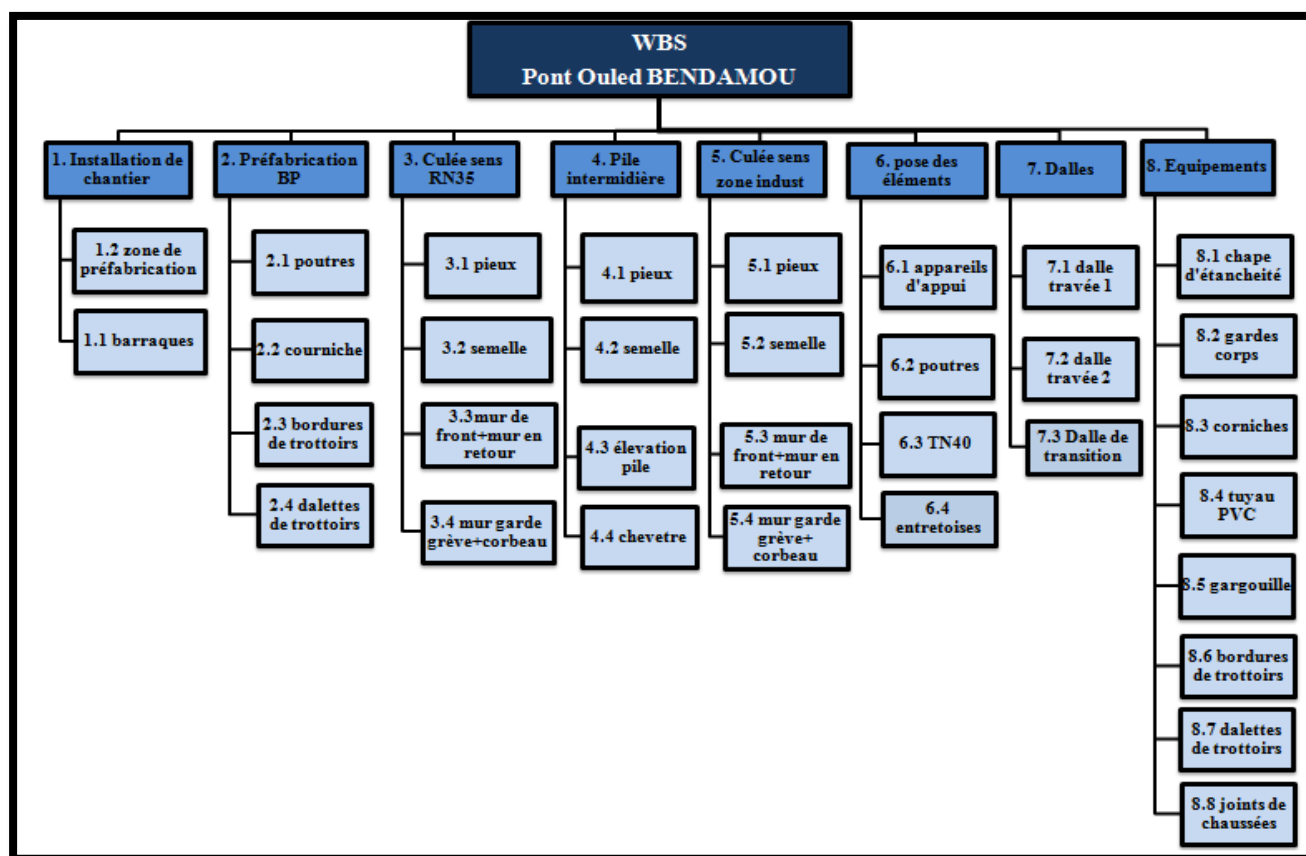


Figure 4.12 : la WBS du pont Ouled Bendamou

III.2 LE PLANNING DE PROJET :

Pour déterminer la durée de réalisation des tâches du projet, il existe plusieurs méthodes notamment le chronomètre des tâches, l'utilisation de l'historique des projets similaires ou à travers des experts dans le domaine etc.

Dans notre cas la durée des tâches est déterminée on se rapprochant d'experts de l'entreprise SEROR.D'où l'obtention de la durée globale du projet. **(Dire d'experts)**.

La durée de notre projet est de 159 jours. **(Voir Annexe D)**

III.3 LES DEVIS ESTIMATIFS :

L'estimation du coût de notre projet par la méthode paramétrique. Cette approche est très répandue dans le secteur de BTP.

ETUDE DE CAS

On chiffre notre pont avec sa spécificité c'est-à-dire béton précontraint avec fondations profondes en mètres carrés de surface DA/m².

A l'évidence, cette méthode est bien adaptée aux tâches répétitives disposant d'un solide historique à partir duquel le barème à pu être établi. Elle est réservée à la phase d'avant projet.

Tableau 4.9 : devis de notre projet

Surface (m ²)		P.U (DA/m ²)	Montant (DA)
L=66	726	262 538,895	190 603 237,50
l=11			

III.4 L'ORDONNANCEMENT DES RESSOURCES :

Nous avons exploité le devis quantitatif, estimatif de l'entreprise, mais nous avons élaboré un ordonnancement des ressources pour valoriser les effectifs, les consommables ainsi que le matériel afin de réaliser un tableau compte résultat de projet.

ETUDE DE CAS

III.4.1 Les effectifs :

Tableau 4.10 : planning valorise des effectifs

DESIGNATION DES EFFECTIFS	NB.H	DA/H	U	01 Mois	
				NBR.	MONTANT
Chef de chantier	190	236,50	H	1	44 935,00
01 Equipe					
Chef d'équipe	190	236,50	H	2	89 870,00
Maçon	190	234,69	H	16	713 457,60
Coffreur	190	236,40	H	10	449 160,00
Chauffeur P/L	190	229,57	H	1	43 618,30
Conducteur malaxeur	190	230,71	H	1	43 834,90
Conducteur engin	190	231,01	H	1	43 891,90
Ferrailleurs	190	234,35	H	10	445 265,00
Manœuvre	190	219,01	H	16	665 790,40
TOTAL				58	2 539 823,10
				03équipes	7 619 469,30
				Cout de 03 équipes pour 05 Mois	38 097 346,50

ETUDE DE CAS

III.4.2 Ressources matériaux :

Tableau 4.11 : planning des consommables

DESIGNATION	UN	P.U	QUANT	MONTANT
BETON	M3		2 184,53	
Béton .propreté 150 kg/m3	M3		28,59	
Béton 350 kg/m3	M3		1 861,94	
Béton B. dosé 400 kg/m3	M3		294,00	
CIMENT	T	3 800,00	928,28	3 527 464,00
GRAVIER 3/8	M3	438,90	943,72	414 198,71
GRAVIER 8/15	M3	904,40	865,07	782 369,31
GRAVIER 15/25	M3	653,00	524,29	342 361,37
SABLE	M3	1 100,00	1048,57	1 153 427,00
TOTAL AGREGATS	M3		3381,65	6 219 820,39
ACIER FONDATION	Kg	69,50	62 768,19	4 362 389,21
ACIER ELEVATION	Kg	69,50	60 616,53	4 212 848,84
TOTAL ACIERS T	Kg		85 718,15	5 957 411,43
ACIER POUR POUTRE	kg	166,90	37 732,80	6 297 604,32
Acier précontraint	KG	106,32	18 799,06	1 998 716,06
Cône d'ancrage	U	12 655,00	341,30	4 319 151,50
Garde corps métallique		8 260,00	135,00	1 115 100,00
Gargouille d'évacuation	U	350,00	24,00	8 400,00
Tuyau en PVC	ML	200,00	48,00	9 600,00
Chape d'étanchéité	M2	450,00	540,00	243 000,00
Joint de chaussée	ML	46 271,55	22,00	1 017 974,10
appareils d'appuis	U	18 000,00	28	504 000,00
Gaines	Feuillard	166,90	1 437,24	239 875,36
TOTAL				30 548 479,78

ETUDE DE CAS

III.4.3 Ressources matérielles :

Tableau 4.12 : besoin en matériels

DESIGNATIONS		P.U	QUANT (H)	MONTANT	
CENTRALE A BETON 38 M3/H		2 795,94	125,00	349 492,50	
CITERNE EAU 20 M3		71,00	360	25 560,00	
CHARGEUR		1 537,00	140,00	215 180,00	
MALAXEUR		1 993,00	140,00	279 020,00	
POMPE A BETON		19,39	132,60	2 571,11	
VIBREUR		160,00	1 326,00	212 160,00	
COMPRESSEUR		179,00	663,00	118 677,00	
CISAILLE		85,56	950,00	81 282,00	
COUDEUSE		93,70	950,00	89 015,00	
Camion 2,5 T		185,00	950,00	175 750,00	
Grue 40 T		5 000,00	950,00	4 750 000,00	
Coffrage en élévation				50 000,00	
Coffrage poutre 33,4				50 000,00	
Groupe électrogène		950,85	800,00	760 680,00	
Pelle		1 966,00	380,00	747 080,00	
Foreuse		18 180,83	380,00	6 908 715,40	
Poste de Soudure		600,00	4 750,00	2 850 000,00	
Voyages	Cocotte ciments		22 000,00	45	990 000,00
	Plateau	Agrégats	22 000,00	74	
		Sable	22 000,00	74	
	Camion plateau		15 000,00	20	300 000,00
TOTAL				22 211 183,01	

ETUDE DE CAS

III.5 TABLEAU COMPTE RESULTATS (TCR):

Le **compte de résultat** est un document comptable synthétisant l'ensemble des charges et des produits d'une entreprise, Ce document donne le résultat net, c'est-à-dire la variation de patrimoine que l'entreprise a gagné (bénéfice) ou perdu (perte).

Tableau 4.13 : tableau compte résultats

TCR	
DESIGNATION	VALEURS
Production	190 603 237,50
Masse salariale	38 097 346,50
consommables	30 548 479,78
Matériels	22 211 183,01
Résultats	99 746 228,21

D'après le tableau en voie que les charges sont supérieurs au produits dans le résultat est positif c'est-à-dire que l'entreprise réalise des bénéfices.

IV. LA GESTION DES RISQUES :

Notre projet est soumis à de nombreux risques. L'identification de ces risques peut être faite par plusieurs méthodes, dans notre cas on a utilisé le brainstorming pour ressortir les différents risques qui peuvent se présenter dans ce projet, une classification a été faite selon la RBS (Risk Breakdown Structure), Ensuite on a évalué la criticité de cinq (05) risques principaux et les classifier dans la matrice des risques dans le but de les traiter.

ETUDE DE CAS

IV.1 CLASSIFICATION DES RISQUES PRESENTANT DANS NOTRE PROJET :

Tableau 4.14 : classification du risque

	Natures des Risques	Risques
RISQUE INTERNE	RISQUES CONCEPTUELS ET DE REALISATION	Zone industrielle
		Constructions illicites
		Accidents de travail
		Qualité des matériaux
	RISQUES LIE AUX INTERVENANTS PRINCIPAUX	Manque de communication entre les acteurs du projet
RISQUE EXTERNE	ECONOMIQUES	Instabilité des prix des matériaux sur le marché
		Crise économique
		Dépassement du coût et du délai du projet
	ENVIRONNEMENTAUX	Inondation, crues
		Grève des ouvriers
		Glissement de terrain
	TECHNOLOGIQUES	Inadéquation entre conception et la réalisation
		Risque d'erreurs dans la réalisation des travaux " mise en tension des câbles, forage, coulage"
		Manque de matériels.

ETUDE DE CAS

IV.2 HIERARCHISATION DES RISQUES PRINCIPAUX SELON LEUR CRITICITE :

Après la classification qui a été faite selon la catégorie du risque interne ou externe, nous avons concentré sur les principaux risques ensuite nous allons évaluer leurs criticité et les classer dans la matrice des risques

Tableau 4.15 : calcul de la criticité des risques

N	RISQUE	PROBABILITE	GRAVITE	CRITICITE
1	Zone industrielle « pollution, circulation »	1	2	2
2	Constructions illicites	2	3	6
3	Accidents de travail	3	3	9
4	Inondation, crues	3	4	12
5	Inadéquation entre conception et la réalisation	2	4	8

IV.3 LA MATRICE DES RISQUES :

Pour estimer les risques acceptable et non acceptable pour notre projet nous avons élaboré une matrice des risques représentés comme suit : **(Fig. 4.14)**

ETUDE DE CAS

Probabilité	4				
	3			R ₃	R ₄
	2			R ₂	R ₅
	1		R ₁		
		1	2	3	4
Gravité					

Figure 4.13: matrice de criticité

IV.4 TRAITEMENT DES RISQUES :

Tableau 4.16 : traitement des risques inacceptables.

Risques	Traitement
R2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informer les directions concernées d'interdire les citoyens de construire dans la région de projet.
R3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre des mesures de sécurité. (EPI) ▪ Assurer les ouvriers
R4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trouver des compromis avec les Compagnies d'assurance. ▪ Partager les dommages avec les clients.
R5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formations et contrôle des employés du chantier. ▪ Suivi.

V. COUCLUSION :

Il est à noter que l'application de la démarche de choix des solutions entre les différentes possibilités que nous avons proposé pour notre cas pratique, nous a permis de choisir la solution la plus adéquate à notre projet. Cette démarche s'appuie essentiellement sur l'analyse multicritère et l'analyse SWOT.

Pour choisir le type de contrat le plus approprié à notre projet et répondre aux exigences du client pour l'atteinte des objectifs, nous avons utilisé l'outil informatique PCDS.

D'autre part, l'utilisation de la matrice des responsabilités RACI nous a facilité la détection des rôles de chaque intervenant de notre projet. Il est primordial que les acteurs du projet soient consulté et donnent leurs avis aux changements imprévus.

Dans ce chapitre nous avons constaté que la planification du projet par le diagramme de Gantt permet de rendre un projet plus simple à travers la WBS et facilite le suivi ainsi que la réactualisation du projet au fur et à mesure de son avancement.

Par ailleurs, l'évaluation des ressources humaines, matérielles et la matière première en matière de coût, nous a permis de déduire le pourcentage du rendement ou bénéfice du projet. Dans notre cas pratique, le projet Ouled Bendamou présente un rendement de 52 %

Pour atteindre les objectifs d'un projet et assurer sa continuité, on doit lui associer le management des risques. Les risques découlent des contraintes des projets, des sources de financement, des échéances fixées, des hypothèses et d'autres sources d'incertitudes et de vulnérabilité liées au projet et à l'environnement. Après la phase de traitement on a conclu que les risques peuvent être acceptés en mettant tous les moyens pour les gérer, les transférer, les partager, ou bien les éviter.

Suite à l'élaboration de cette présente étude, nous rappelons qu'il n'existe pas de solutions miracles aux risques des activités industrielles. Seule la démarche managériale permet de les gérer.

Nous pouvons conclure en fin de ce chapitre, que l'intégration des notions du management de projet sur un cas réel d'un pont à poutres précontraintes a pour but d'offrir une base de données et un retour d'expérience pour les futurs projets similaires. Ceci facilitera l'évaluation de l'atteinte des objectifs d'un projet en respectant le délai et le coût.

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERALE

Ce projet de fin d'étude, nous a permis de bien connaître le travail de planification d'un projet, d'acquérir des bonnes connaissances en ce qui concerne les différents logiciels de gestion notamment le PDCS et MS PROJECT 2010. L'étude du cas réel « L'ouvrage d'art d'Ouled Bendamou à la Daïra de Maghnia wilaya de Tlemcen », nous a permis de connaître malgré l'importance économique des ouvrages d'arts, les notions du management de projet en Algérie demeurent restreintes.

Le management de projet comporte plus d'exigences en plus le fait de mobiliser l'ensemble des besoins nécessaires pour l'atteinte des objectifs. Et ce, en respectant le délai, le budget prévus et les performances techniques.

Devant plusieurs choix de réalisation des ouvrages d'art, nous avons sélectionné le meilleur procédé qui est le pont à poutre en béton précontraint. Dans ce cas, il était nécessaire d'effectuer plusieurs analyses telles que l'analyse multicritère, l'étude de faisabilité et une analyse qualitative « SWOT ».

Dans notre étude nous avons essayé, d'appliquer les outils de management sur un cas réel en procédant par la WBS (Work breakdown structure). C'est un outil considéré comme particulièrement important dans la planification des projets. L'application de cette dernière doit être établie avec suffisamment de flexibilité afin de faciliter d'éventuels changements au cours de la réalisation du projet. Cette méthode nous a permis d'élaborer le planning "diagramme de Gantt". Grâce à cet outil, nous avons déterminé l'enchaînement des tâches ainsi que la durée globale de notre projet (six mois).

Pour l'estimation de coût global Il existe plusieurs Procédures nous avons choisi la méthode paramétrique quant à sa rapidité d'exécution.

Dans la réalisation d'un projet d'ouvrage d'art le risque nul n'existe pas, pour cela nous avons pris des précautions à l'avance. Ceci se résulte par l'identification, quantification, l'évaluation et finalement par le traitement des principaux risques qui affectent notre projet. A travers la matrice de criticité, nous avons déduit que le risque d'inondation représente un impact majeur. Pour cela la prise en charge de ce risque est très indispensable, soit en le transférant en une assurance ou bien le partager.

CONCLUSION GENERALE

Suite à l'élaboration de ce travail, nous pouvons considérer que cette présente recherche pouvait être plus précise par l'établissement du management de la qualité qui représente un volet très important pour le management de projet. Néanmoins nous considérons que les objectifs de cette recherche sont atteints.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

[1] : L'AFITEP- AFNOR Z67-133-1, (1991)

[2] : Guide Du Corpus Des Connaissances En Management De Projet, Quatrième Edition, 2009.

[3] : Prof. Allal M. Amine, "Chap. 1, Du Projet Au Management De Projet Cours, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie) ",2015.

[4] : <https://pmiquebec.qc.ca/index.php/articles-du-mois/148-demarrer-un-projet-ou-comment-bien-se-preparer>, (Consulté 22 Janvier 2017).

[5] : [Http://www.gestion-projet-informatique.vivre-aujourd'hui.fr/planification.html](http://www.gestion-projet-informatique.vivre-aujourd'hui.fr/planification.html), (Consulté 22 Janvier 2017).

[6] : Guide De Gestion Des Projets Routiers, Québec (Canada) ,2009.

[7] : <https://formation.aapq.org/etape.php>, (Consulté 23 Janvier 2017).

[8] : Mr. BENAMAR.A., "Chap. 1, Définitions Et Classification Des Ponts Cours, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie)".2016.

[9] : Centre Ressources Paris-Sud, Athis-Mons, " Ressources Des Ponts "

[10] : Collège César Franck Fiche, 'Les Types De Ponts-Avantages Et Inconvénients. Collège César Franck Fiche, Classe : 5^{ème} Ressources'.

[11] : CHALABI HAYET ET AISSAOUI NASSIMA, "Calcul d'un pont ", Mémoire Pour L'obtention Du Diplôme De Master En Génie Civil, 2011

[12] : [Http://www.ichardalain.net/sitetechnolyceecnia/site-nx-progs/5/env-cons-coll/ponts-tarnsud/1-_20Les_20différents_20ponts.pdf](http://www.ichardalain.net/sitetechnolyceecnia/site-nx-progs/5/env-cons-coll/ponts-tarnsud/1-_20Les_20différents_20ponts.pdf), (Consulté 26 Janvier 2017).

[13] : [Http://123business-fr.com/solutionchoice.html](http://123business-fr.com/solutionchoice.html), (Consulté 28 Janvier 2017).

[14] : [Http://www.faq-logistique.com/multicriteres.htm](http://www.faq-logistique.com/multicriteres.htm), (Consulté 28 Janvier 2017).

[15] : FORS and HENLLUX, "Guide Pratique Pour Etude Faisabilité".

BIBLIOGRAPHIE

- [16] : [Http://Www.Lecoindesentrepreneurs.Fr/Plan-De-Financement/](http://Www.Lecoindesentrepreneurs.Fr/Plan-De-Financement/), (Consulté Février 2017).
- [17] : [Http://Www.Crbe.Fr/Index.Php/Etudes-Environnementales/Faisabilite/](http://Www.Crbe.Fr/Index.Php/Etudes-Environnementales/Faisabilite/), (Consulté Février 2017).
- [18] : [Https://Www.Canada.Ca/Fr%20/%20guide-Charte-Projet.Html](https://Www.Canada.Ca/Fr%20/%20guide-Charte-Projet.Html), (Consulté Février 2017).
- [19] : [Http://Www.Marense.Com/Raci/](http://Www.Marense.Com/Raci/) , (Consulté 26 Janvier 2017)
- [20] : [Http://www.pl-conseil.net/pilotage/article/un-outil-simple-de-management-la](http://www.pl-conseil.net/pilotage/article/un-outil-simple-de-management-la), (Consulté 27 Janvier 2017).
- [21] : [Http://Www.Qualiteonline.Com/Question-182-Comment-Peut-On-Definir-Le-Management-De-Projet.Html](http://Www.Qualiteonline.Com/Question-182-Comment-Peut-On-Definir-Le-Management-De-Projet.Html),(Consulté Le 20 Février 2017).
- [22] : ERIK W.LASON, CLIFFORD F.GRAY, Adaptation Française, “Management De Projet” 2éme Edition Adaptation Française).
- [23] : AUDE LOUYOT, “La Gestion De Projet En Développement Pharmaceutique: Application Pratique Au Développement Industriel De Principes Actifs Thèse de doctorant Université De Lorraine”,2003
- [24] : EMMANUEL ZENOU, “Note De Cours-Introduction A La Gestion De Projets”,10 Avril 2009.
- [25] : ANNE MARIE HBTUGUES, “Gestion de projet “,2015.
- [26] :[Http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2015_Limoges_Vignoles_SmartLice/co/11_2-Planification.html](http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2015_Limoges_Vignoles_SmartLice/co/11_2-Planification.html),(Consulté Le 28 Mai 2017).
- [27] : [Http://Www.\(3-Gdp_1s.Odt\)](http://Www.(3-Gdp_1s.Odt)), (Consulté Le 28 Février 2017).
- [28] : Lycée Régional BTP. « Saint-Lambert »-, “Cours Gestion De Projet, Planning Gantt”.
- [29] : Jean Renaud, “Planification opérationnelle de projet”, Novembre 2000).

BIBLIOGRAPHIE

[30] : AUDE LOUYOT, "La Gestion De Projet En Développement Pharmaceutique: Application Pratique Au Développement Industriel De Principes Actifs Thèse de doctorant Université De Lorraine", 2003.

[31] : GERARD CASANOVA - DENIS ABECASSIS, "Gestion De Projet- Diagramme De Gantt-Université Lorraine".

[32] : Office De La Formation Professionnelle Et De La Promotion Du Travail Direction Recherche Et Ingénierie De Formation, 'Résumé Théorique & Guide De Travaux Pratiques'.

[33] : Guide Du Corpus Des Connaissances En Management De Projet, Quatrième Edition, 2008

[34] : [Http://Lesdefinitions.fr/Ressources-Materielles#Ixzz4ai50f900](http://Lesdefinitions.fr/Ressources-Materielles#Ixzz4ai50f900), (Consulté Le 08mars 2017).

[35] : [Http://Www.Techno-Science.Net/?Onglet=Glossaire&Definition=4711](http://Www.Techno-Science.Net/?Onglet=Glossaire&Definition=4711), (Consulté Le 10mars 2017).

[36] : [Https://Www.L-Expert-Comptable.Com/A/529650-Qu-Est-Ce-Que-Le-Fonds-De-Roulement-Definition-Et-Calcul.Html](https://Www.L-Expert-Comptable.Com/A/529650-Qu-Est-Ce-Que-Le-Fonds-De-Roulement-Definition-Et-Calcul.Html), (Consulté Le 12mars 2017).

[37] : CHERIF et BENAI, "Management De Projet Etude De Cas Ouvrages D'art : Echangeur Pont Ramchi ", 2015.

[38] : Iso 9000

[39] : Iso 31000, "Management Du Risque — Guide Pratique Pour Les Pme".

[40] : [Http://www.petite-entreprise.net/p-3112-83-g1-les-5-etapes-de-la-gestion-de-risque-d-un-projet.html](http://www.petite-entreprise.net/p-3112-83-g1-les-5-etapes-de-la-gestion-de-risque-d-un-projet.html) (consulté 10 Mars 2017)

[41] : [Http://Www.Tenstep.Fr/Tspb/01_Publique/Chapitre_11_Management_Des_Risques_Du_Projet.Htm](http://Www.Tenstep.Fr/Tspb/01_Publique/Chapitre_11_Management_Des_Risques_Du_Projet.Htm), (Consulté 26 Mars 2017).

[42] : Afnor X-50-117, Project management - Risk management - Management of the risks of a project Management de projet. Gestion du risque. Management des risques d'un projet", 2003

BIBLIOGRAPHIE

[43] : ZABAT AMINA, ‘‘ Management Des Risques Dans Les Projets De Trémie Par La Méthode Mads-Mosar. Cas De La Trémie De Bab El Kermedine’’, Mémoire Pour L’obtention Du Diplôme De Master En Génie Civil, 2013.

[44] : [Http://Management.Savoir.Fr/Management-Du-Risque/](http://Management.Savoir.Fr/Management-Du-Risque/), (Consulté 16 Mars 2017).

[45] : GERARD CASANOVA - DENIS ABECASSIS, ‘‘Gestion De Projet- Partie 4 - Risques Et Chaînes Critiques’’.

[46] : MARIELLE LACOMBE, ‘les managements des risques dans un projet/anf assurance produit ‘’,2015.

[47] :[Https://Www.Tpsgc-Pwgsc.Gc.Ca/Biens-Property/Sngp-Npms/Ti-It/Conn-Know/Risque-Risk-](https://Www.Tpsgc-Pwgsc.Gc.Ca/Biens-Property/Sngp-Npms/Ti-It/Conn-Know/Risque-Risk-)

[48] : [Http://Gpp.Oiq.Qc.Ca/La_Communication_En_Gestion_Des_Risques.Html](http://Gpp.Oiq.Qc.Ca/La_Communication_En_Gestion_Des_Risques.Html),(Consulté Le 14 Avril 2017)

[49] : MOHAMED HABIB MAZOUNI, ‘‘ Pour Une Meilleure Approche Du Management Des Risques: De La Modélisation Ontologique Du Processus Accidentel Au Système Interactif D’aide A La Décision’’, Thèse Doctorat De L’institut National Polytechnique De Lorraine, 2009.

[50] : [Http://Wwwv1.Agora21.Org/Ari/Theses/These_Lgardes_01.Pdf](http://Wwwv1.Agora21.Org/Ari/Theses/These_Lgardes_01.Pdf),(Consulté Le 20 Avril 2017).

[51] : G.CHANTELAUVE, ‘‘ Méthode Mosar Appliquer Au Domaine Maritime ’’, 2002.

[52] : [Http://Www.Preinfo.Net/Sections.Php?Op=Viewarticle&Artid=38](http://Www.Preinfo.Net/Sections.Php?Op=Viewarticle&Artid=38),(Consulté Le 08 Avril 2017).

[53] :[Http://Www.Unit.Eu/Cours/Cyberrisques/Etage_3_Aurelie/Co/Module_Etage_3_Synthese_45.Html](http://Www.Unit.Eu/Cours/Cyberrisques/Etage_3_Aurelie/Co/Module_Etage_3_Synthese_45.Html), (Consulté Le 10 Avril 2017).

[54] :[Http://Www.Unit.Eu/Cours/Cyberrisques/Etage_3_Aurelie/Co/Module_Etage_3_Synthese_41.Html](http://Www.Unit.Eu/Cours/Cyberrisques/Etage_3_Aurelie/Co/Module_Etage_3_Synthese_41.Html), (Consulté Le 10 Avril 2017).

[55] : [Http://Www.Preinfo.Fr/Sections.Php?Op=Viewarticle&Artid=42](http://Www.Preinfo.Fr/Sections.Php?Op=Viewarticle&Artid=42),(Consulté Le 02 Avril 2017).

BIBLIOGRAPHIE

[56] : LAKERMI ANIS, ‘‘ Management Des Risques Geotechniques Dans Un Projet Routier Par La Méthode Amdec Et Mads-Mosar ; Cas De La Bretelle Principale « A » De L’échangeur De La Rn02routier Par’’, Mémoire Pour L’obtention Du Diplôme De Master En Génie Civil, 2013.

[57] :[Http://Www.Uved.Fr/Fileadmin/User_Upload/Modules_Introductifs/Module3/Risques/1.1/Html/2_2-3_1.Html1](http://Www.Uved.Fr/Fileadmin/User_Upload/Modules_Introductifs/Module3/Risques/1.1/Html/2_2-3_1.Html1), (Consulté Le 20 Avril 2017).

[58] :[Http://Www.Techniques-Ingenieur.Fr/Base-Documentaire/Environnement-Securite-Th5/Methodes-D-Analyse-Des-Risques-42155210/Hazop-Une-Methode-D-Analyse-Des-Risques-Se4031/](http://Www.Techniques-Ingenieur.Fr/Base-Documentaire/Environnement-Securite-Th5/Methodes-D-Analyse-Des-Risques-42155210/Hazop-Une-Methode-D-Analyse-Des-Risques-Se4031/), (Consulté Le 13 Avril 2017).

[59] : [Http://Www.E-Marketing.Fr/Thematique/Academie-1078/Fiche-Outils-10154/Matrice-Risques-308176.Htm#8kd9jym58o3k1phu.97](http://Www.E-Marketing.Fr/Thematique/Academie-1078/Fiche-Outils-10154/Matrice-Risques-308176.Htm#8kd9jym58o3k1phu.97) (Consulté 01 Avril 2017).

[60] : L.T.P.O., 2016 : Rapport d’étude géotechnique dossier 48 /ES/UT sur Ouled Bendamou, Maghnia, Tlemcen, Algérie.

[61] : Mr. HAMZAOUI.F, ‘‘Chap. 5, Système d’élaboration de projet, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie) ’’,2014.

Annexes

ANNEXE A

Tableau FO-1 Facteurs de Sélection

N	Facteur	Description du facteur pour comparaison des systèmes	Etat d'action du facteur
Facteurs reliés au coût			
1	Achèvement avec budget initial est critique pour le succès du projet.	Système facilite le control de la croissance du coût.	Control de la croissance du coût.
2	Le coût minimum est critique pour le succès du projet	Système assure un coût minimale raisonnable	Assure coût minimal
3	Contrainte dans l'autofinancement du projet par le propriétaire	Système retarde ou minimise le taux des dépenses	Retarde ou minimise le taux des dépenses
4	Propriétaire exige des cas de figure de coût très tôt pour faciliter le planning du financement.	Système facilite estimation juste du projet très tôt.	Facilite estimation du coût très tôt.
5	Le propriétaire assume un risque financier minimal dans le projet.	Système réduit les risques ou transfert les niveaux de risques dans le coût et le temps a l'entrepreneur (s).	Réduit risque ou transférer risques aux entrepreneurs.
Facteurs reliés au temps			
6	Achèvement dans les délais est très critique pour le succès du projet.	Système facilite le control de croissance du temps.	Control de croissance du temps
7	Achèvement avant les délais est critique pour le succès du projet.	System assure le calendrier raisonnable le moins long.	Assure le calendrier le moins long
8	Acquisition très tôt des équipement et/ou du matériaux est critique pour le succès du projet.	Promouvoir la conception et l'acquisition très tôt.	Promouvoir l'acquisition très tôt.
Autres facteurs			
9	Un niveau de changement au dessus de la normal est anticipé dans l'exécution du projet.	Système favorise la facilité d'introduire des changements pendant les phases de conception et de construction.	Facilité d'introduction de changements.
10	Un niveau de changement au dessous de la normal est anticipé dans l'exécution du projet.	Système tire profit sur des niveaux bas de changements.	Tire profit des niveaux bas de changements.

ANNEXE A

11	Confidentialité du business/détails engineering du projet est critique pour le succès du projet.	Système protège le secret du business et la propriété technologique.	Protéger la confidentialité.
12	Conditions locales sur site sont favorables à l'exécution du projet.	Tire profit des conditions de projet familières.	Tire profit des conditions de projet familières.
13	Le propriétaire veut un degré très élevé de control et d'influence sur l'exécution du projet.	Système augmente le rôle du propriétaire dans le management de la conception et de la construction.	Maximise le rôle contrôleur du propriétaire.
14	Le propriétaire veut un degré moins élevé de control et d'influence sur l'exécution du projet.	Système minimise le rôle du propriétaire dans le management de la conception et de la construction.	Minimise le rôle contrôleur du propriétaire.
15	Propriétaire veut une utilisation substantielle de ses ressources pour l'exécution du projet.	Système avantage une grande implication du propriétaire dans la conception et la construction.	Maximise l'implication du propriétaire.
16	Propriétaire veut une utilisation minimale de ses ressources pour l'exécution du projet.	Système minimise l'implication du propriétaire dans la conception et la construction.	Minimise l'implication du propriétaire.
17	Aspects du projet bien définis à l'attribution des contrats (BET et/ou entrepreneur)	Tire profit des projets avec objectifs bien définis avant établissement des contrats.	Tire profit des objectifs bien définis.
18	Aspects du projet pas bien définis à l'attribution des contrats (BET et/ou entrepreneur)	Tire profit des projets avec objectifs pas bien définis avant établissement des contrats.	Tire profit des objectifs pas bien définis.
19	Le propriétaire préfère minimiser le nombre d'intervenants dans le projet.	Système minimise le nombre d'intervenants contractuellement liés au propriétaire.	Minimise le nombre d'intervenants contractuels.
20	Conception/engineering du projet ou bien construction très complexe, non standards ou innovées.	Facilite la coordination efficace et le management d'un projet non standard.	Coordonner efficacement la complexité d'un projet.

ANNEXE B

Différents types de système d'élaboration de projet et stratégies de contrats (PDCS)

N	Nom	Description
PDCS 01	Traditionnel Conception/Soumission/ Construction (DBB)	Phases de conception et de construction en série. Acquisition de matériels et matériaux commence avec la construction. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur.
PDCS 02	Traditionnel avec acquisition plus tôt.	Phases de conception et de construction en série. Acquisition de matériels et matériaux commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET, l'entrepreneur et les fournisseurs.
PDCS 03	Traditionnel avec manager de projet	Phases de conception et de construction en série. Acquisition commence avec la construction. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur. Le manager de projet (PM) (Agent) assiste le propriétaire dans le management du projet.
PDCS 04	Traditionnel avec manager de construction	Phases de conception et de construction en série. Acquisition commence avec la construction. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur. Le manager de construction (CM) (Agent) assiste le propriétaire dans le management du projet.
PDCS 05	Traditionnel avec acquisition plus tôt et manager de construction.	Phases de conception et de construction en série. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur. Le manager de construction (CM) (Agent) assiste le propriétaire dans le management du projet.
PDCS 06	Management de construction à risque	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur. (CM@risk)
PDCS 07	Conception/Construction (DB)	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe un contrat avec l'entrepreneur. (DB)
PDCS 08	Multiple Conception/Construction	Chevauchement entre les phases de conception et de construction.

ANNEXE B

		Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats avec 02 entrepreneurs (DB) , un pour le procédé et un pour les équipements.
PDCS 09	Plusieurs Entrepreneurs en parallèle	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et plusieurs entrepreneurs.
PDCS 10	Traditionnel avec développement par étapes.	Plusieurs étapes , Phases de conception et de construction en série. Acquisition de matériels et matériaux commence avec la construction. Contrats séparés pour chaque étape. Le manager de projet (PM) (Agent) assiste le propriétaire dans le management du projet.
PDCS 11	Clé en main	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe un contrat avec l'entrepreneur pour la livraison clé en main.
PDCS 12	Fast Track	Chevauchement entre les phases de conception et de construction. Acquisition commence pendant la conception. Propriétaire signe des contrats séparément avec le BET et l'entrepreneur.

WBS

« Pont Ouled Bendamou »

PLANNING

RESUME

Le présent travail implique, deux axes importants dans le domaine de la construction qui sont la recherche et la pratique sur un sujet sensible tel que le management de projet pour un ouvrage d'art.

Ce travail consiste à une étude managériale d'un pont qui est situé à la cité d'Ouled Bendamou près du parc industriel de la Daïra de Maghnia wilaya de Tlemcen. L'ouvrage d'art a pour objet le franchissement d'Oued El Abbes à l'aide de deux travées et le raccordement de la zone industrielle à la route nationale RN35.

En ce qui concerne cette recherche, nous avons commencé notre travail par une initiation au projet. Ensuite, nous avons utilisé quelques outils et notions du management de projets. Et en dernière étape, nous avons procédé à la gestion des risques et son processus selon l'ISO31000.

Dans notre cas pratique, nous avons présenté une estimation globale du projet ainsi qu'une évaluation de toutes les ressources qui représentent les charges de notre projet. D'autre part la détermination de la durée globale (six mois) a été faite à travers la construction de la WBS, et l'utilisation du logiciel Microsoft Projet 2010. Enfin, l'établissement d'un processus du management des risques qui représente un volet indispensable pour le management de projet.

Mots clé : Ouvrage d'art, WBS, Management, risque, planification, ISO31000, Microsoft Projet 2010.

ABSTRACT

This work involves two important axes in the field of construction which are research and practice on a sensitive subject such as project management for a structure.

This work consists of a managerial study of a bridge which is located at the cité of Ouled Bendamou near the industrial park of the Daïra of Maghnia wilaya of Tlemcen. The purpose of the structure is to cross Oued El Abbes with two spans and connect the industrial zone to the RN35 national road.

As far as this research is concerned, we started our work with an introduction to the project. Then, we used some tools and notions of project management. And in the last step, we conducted risk management and its process according to ISO31000.

In our practical case, we presented an overall estimate of the project as well as an evaluation of all the resources that represent the expenses of our project. On the other hand the determination of the overall duration (six months) was made through the construction of the WBS, and the use of Microsoft Project 2010. Finally, the establishment of a risk management process that represents An essential component for project management.

Keywords: Structural engineering, WBS, Management, risk, planning, ISO31000, Microsoft Project 2010.

المخلص

يشمل هذا العمل محورين مهمين في مجال البناء ألا وهما البحث و التطبيق على موضوع حساس مثل ادارة المشاريع لعمل فني.

هذا العمل هو عبارة عن دراسة ادارية لجسر و يقع هذا الاخير في منطقة " اولاد بن دامو " بالقرب من المنطقة الصناعية لدائرة مغنية بولاية تلمسان. هذا المشروع عبارة عن جسر والهدف منه معبر لواد عباس و ربط المنطقة الصناعية بالطريق الوطني رقم 35.

في ما يخص جانب البحث بدأنا عملنا بمقدمة للمشروع ثم سنقوم بشرح و تفصيل مختلف ادوات و مفاهيم ادارة المشاريع و اخيرا مررنا الي ادارة المخاطر ; ISO31000.

اما في ما يتعلق بالجانب التطبيقي, انهيينا عملنا بفصل نقوم فيه بتطبيق كل المعلومات النظرية المذكورة مسبقا بما فيه تقديم المشروع, تقدير التكلفة و المدة الاجمالية للمشروع. بناء هيكل تجزئة العمل, اعداد جدول التخطيط باستعمال البرنامج Microsoft Projet 2010, اضافة الى خطوات عملية ادارة مخاطر المشروع.

الكلمات المفتاحية: عمل فني , هيكل تجزئة العمل, ادارة المشاريع , مخاطر , التخطيط , Microsoft Projet 2010 , ISO31000