

SOMMAIRE :

❖ Introduction général	1
❖ Chapitre 1 : Management	3
○ I.1 Introduction	4
○ I.2 Définitions	4
▪ I.2.1 Définition de management	4
▪ I.2.2 Le manager	5
○ I.3. Management de projet de construction	9
▪ I.3.1 Les Fonctions De Management	10
○ I.4 Historique du management de projet	11
▪ I.4.1 Un peu d'histoire	11
▪ I.4.2 Contexte actuel	12
▪ I.4.3 Le triangle de la triple contrainte	12
▪ I.4.4 Méthode QQOCPP	13
○ I.5 Conclusion	15
❖ Chapitre 2 : Tunnel	17
○ II.1 Introduction	18
○ II. 2 Définition	18
▪ II.2.1 Définition de tunnel	18
▪ II.2.2 Des types de tunnels très variés	18
○ II.3 Historique de tunnel	19
○ II.4 construction	20
▪ II.4.1 Tunneliers	21
▪ II.4.2 La nouvelle méthode autrichienne	21
▪ II.4.3 Tunnels sous-marins	21
▪ II.4.4 Tunnels hélicoïdaux	21
○ II.5 Tunnel, lacets, viaduc ou passage en « déblai/remblai »	22
○ II.6 Tunnel ou pont ?	22
▪ II.6.1 Alternatives, solutions mixtes ?	23
○ II.7 Législation et sécurité	23
○ II.8 Conclusion	24
❖ Chapitre 3 : Présentation de projet	25
○ III.1 Introduction	26
○ III.2 Présentation de l'ouvrage	26
○ III.3 Le maître de l'ouvrage	27
▪ III.3.1 Un Programme	27
▪ III.3.2 Un Diagnostic	27
▪ III.3.3 Le maître de l'œuvre (Bureau d'étude « SWS » C.T.T.P)	27
▪ III.3.4 Le contrôle	28

▪ III.3.5 Les institutions et administrations	29
▪ III.3.6 Les réalisateurs (les entreprises)	29
▪ III.3.7 Les grandes étapes d'une opération de construction	30
○ III.4 Conclusion	36
❖ Chapitre 4 : Présentation de l'entreprise	37
○ IV.1 Introduction	38
▪ IV.1.1 Définition cosider	39
▪ IV.1.2 Évolution du chiffre d'affaires	39
▪ IV.1.3 Identité visuelle (logo)	39
▪ IV.1.4 Réalisations	39
▪ IV.1.4 Dirigeants	40
○ IV.2 Cosider travaux public	40
○ IV.3 Organigramme générale de L'entreprise	53
○ IV.4 La direction des Ressources Humaines et Affaires Juridiques	54
○ IV.5 Conclusion	54
❖ Chapitre 5 : Gestion et Organisation de chantier.....	55
○ V.1 LA GESTION	56
▪ V.1.1 Introduction	56
▪ V.1.2 Gestion de personnel	56
▪ V.1.3 Gestion de Matériel	57
▪ V.1.4 Gestion de Matériaux	57
○ V.2 ORGANISATION DES CHANTIERS	58
▪ V.2.1 Introduction	58
▪ V.2.2 Préparation du chantier	58
▪ V.2.3 Equipement des chantiers	60
▪ V.2.4 Aménagement des chantiers	61
▪ V.2.5 Conduite des travaux	61
▪ V.2.6 L'installation de notre chantier	62
▪ V.2.7 Les Moyens matériel et humains au niveau de notre chantier	63
▪ V.2.8 Les aire de stockage et ateliers de travail	67
▪ V.2.9 Installation de chantier	69
○ V.3 LE Métré	70
▪ V.3.1 Introduction	70
▪ V.3.2 Les métreurs : (Techniciens Economistes de la Construction)	71
▪ V.3.3 Les actes du métré	72
○ V.4 Conclusion	75
❖ Chapitre 6 : Planification	76
○ VI.2 Pourquoi planifié ?	77
▪ VI.2.1 La planification	78
▪ VI.2.2 Qu'est-ce qui constitue un plan (planifier) de projet?	78

○ VI.3 Les découpages	80
▪ VI.3.1 Rôle de découpages	80
▪ VI.3.2 L'ordonnancement des tâches	80
▪ VI.3.3 Estimation des charges des tâches et de la durée du projet	81
▪ VI.3.4 Quelques définitions	81
○ VI.4 Les méthodes GANTT et PERT	82
▪ VI.4.1 Le diagramme de GANTT	82
▪ VI.4.2 La méthode PERT	84
○ VI.5 La Planification de notre projet	84
▪ VI.5.1 Planification structurelle	84
▪ VI.5.2 Planification opérationnelle	90
▪ VI.5.3 Les différents plannings	94
○ VI.6 Conclusion	97
❖ Chapitre 7 : Problématique, Risque et Synthèse	98
○ VII.1 Introduction	99
○ VII.2 Définition de la problématique	99
○ VII.3 Généralité et définition de risque	100
▪ VII.3.1 Définition de la gestion de risque	100
▪ VII.3.2 les facteurs de risque, typologie des risques	100
▪ VII.3.3 La gestion des risques	103
▪ VII.3.4 Démarche de prévention des risques	104
○ VII.4 Comment évaluer les risques et établir un diagnostic de pollution	106
○ VII.5 Conclusion	107
❖ Bibliographie	108

Introduction général :

La gestion de projet est une technique organisationnelle qui permet d'améliorer la conduite de tous types de projets au sein des entreprises. D'origine très ancienne, elle a connu un grand essor depuis bientôt un demi-siècle. Elle est aujourd'hui introduite avec succès dans le domaine de construction, notamment pour le management de leurs projets de la modernisation, mondialisation et structuration en Algérie.

Cette présente étude a été réalisée d'un nouveau tunnel au niveau de la wilaya de BLIDA par L'entreprise COSIDER dans cette recherche, nous avons étudié le projet en deux parties théorique et partie étude de cas. Dans la première partie et premier chapitre de management en général et le manager d'une équipe gagnante, après le management et gestion des projets de construction dans le triangle de performance qualité, coût et délai. Dans le second chapitre, l'historique de tunnel au cours de civilisations successives, puis les différents types de tunnels et la préférence entre tunnel et pont.

Deuxième partie constituant deux chapitres le troisième chapitre qui parle sur la définition de projet et les étapes de réalisation en commence par sélection de bureau d'étude, tous les institutions de contrôle pendant le déroulement de projet, puis les étapes de choix de l'entreprise de réalisation qui sera adressé au quatrième chapitre en détaille à partir de statut et vocation de l'entreprise, siège et plan de charge avec les ressources financière, humains et matériel puis les organigrammes administratifs.

Le cinquième chapitre parle sur la gestion et organisation du chantier en démarre par la définition de la gestion au sein de l'entreprise, gestion de personnel, matériel, matériaux, puis l'organisation des chantiers par étape en cas général est après étude d'un cas de chantier de notre projet, plan d'installations. Dans le sixième chapitre nous avons étudié la planification, qu'est-ce qui constitue un plan planifié, le découpage et ordonnancement de tâche, calcule les durée globale de projet puis

La nécessité d'utilisation plusieurs outils de planning (WBS) ; (PBS) ; (OBS) ; (CBS) ; (RBS) et les différents plannings de notre projet.

Septième chapitre c'est l'étude de certains points des problèmes et obstacles liés au projet pendant le déroulement de chantier avec une étude des risques internes et externe plus les typologies classique des risques, puis la gestion et processus de management de risque sur chantier, est après l'analyse et synthèse des risques avec quelque facteur, est en dernière étape on a cité le recensement des problèmes et obstacles avec des solutions possible proposé.

I.1 Introduction :

Au sein des entreprises, la science du management s'intéresse à l'utilisation des ressources, qu'elles soient humaines ou matérielles, afin de maximiser la rentabilité de l'effort consacré et de rendre l'investissement réalisé le plus opportun. Elle s'appuie sur de nombreuses techniques et approches pour organiser, diriger, améliorer, optimiser.

I.2 Définitions

I.2.1 Définition de management :

Le terme de management de projet, de gestion de projet et de direction de projet est défini par les normes françaises [1]

I.2.1.1 La direction de projet consiste en :

- La coordination des actions successives et/ou concordantes du projet
- La maîtrise du projet, en terme
- Optimiser la répartition des ressources pour arriver à une solution optimale en termes de coûts et de délai.

I.2.1.2 La gestion de projet

A pour objectif essentiel d'apporter à la direction de projet des éléments pour prendre en temps voulu toutes les décisions lui permettant respecter les termes du contrat passé avec le client, en termes de qualité, coût et délai.

La gestion et la direction de projet peuvent être accomplies par la même personne .La gestion de projet doit également dégager des données statistiques fiables et réutilisables pour améliorer la préparation et la réalisation des projets futurs. [2]

La gestion de projet comprend :

- La maîtrise des délais et la planification opérationnelle
- L'estimation et l'évaluation des coûts
- La maîtrise des coûts
- La gestion des moyens par les procédures de projet
- La préparation des tableaux de bord.

I.2.1.3 Le management de projet :

Selon le Project Management Institute : « la mise en œuvre de connaissances, d'outils et de méthodes afin de satisfaire voire de dépasser les besoins et les attentes des parties prenantes du projet »

Le management peut donc être considéré comme intégrant la notion de gestion de projet, à laquelle on ajoute la dimension supplémentaire de définition des objectifs stratégiques et politiques de la direction. [2]

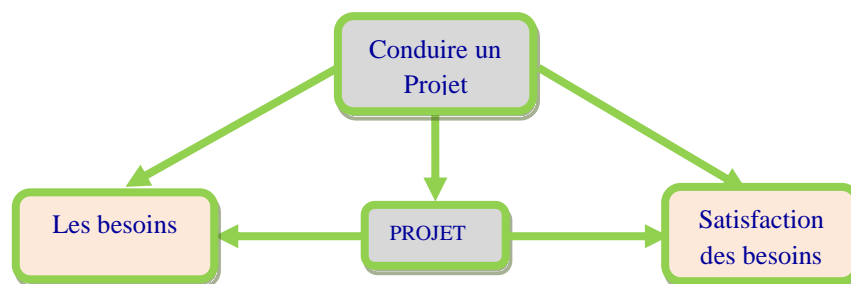


Figure I.1 : Principe de la conduite de projet

Conduite d'un projet consiste essentiellement à en évaluer les besoins et à en cerner les obstacles de manière à proposer des solutions qui respecteront les limites de temps et les contraintes budgétaires sans compromettre la qualité.

I .2.2 Le manager :

Un manager de projet conduit son projet, dans une entreprise, un cadre qui a une responsabilité et agit donc des besoins à leur satisfaction.

Un manager est, dans une entreprise, un cadre qui a une responsabilité :

- Soit au sein d'une équipe de direction, et l'on parle alors de « cadre dirigeant »,
- Soit à la tête d'une équipe projet , d'une équipe de proximité, etc., et c'est alors un manager intermédiaire. (figure I.2) [3]

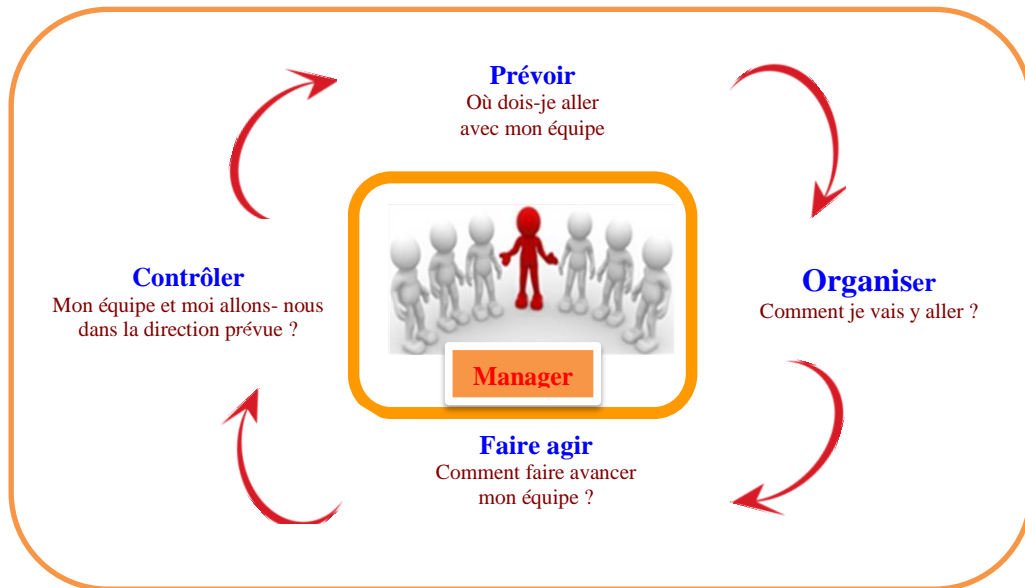


Figure I.2 : Manager d'équipe

1.2.2.1 Les compétences de manager :

La compétence est une combinaison formée de savoirs, savoir-faire et savoir-être, et l'individu va mobiliser simultanément ces différentes ressources.

La compétence comme étant la somme des acquis combinés qu'un individu met en œuvre au moment où il vit des situations professionnelles.

Le manager doit savoir : Prévoir et s'adapter; Organiser ; Agir ; Contrôler ; voir le (Tableau I.1)

Le manager doit savoir		
01	SAVOIR Prévoir et S'Adapter	Délégué ; Prévoir de la synergie ; Etre flexible
		Gérer le changement ; Définir des objectifs
		Encourager l'innovation et la suggestion
		Avoir une stratégie de développement
		Avoir un plan pour prévoir ; Prendre des décisions
02	SAVOIR Organiser	Facilité la communication ; Faire des réunions
		Déterminer les règles du jeu; Coordonner les activités

Chapitre 1 : Management

		Travailler avec ses collègues ; définir le rôle de chacun
		Avoir des structures claires et efficace ;
		Bien vivre les relations hiérarchiques ;
		Déterminer des procédures ; travailler avec les fonctions
03	SAVOIR Agir	Traiter les désaccords; Participer à la gestion personnelle
		Faire participer ; se préoccuper des conditions de travail
		Exercer un Leadership ; traiter les erreurs
		Motiver le personnel ; informer et s'informer et former
		Travailler avec les représentants du personnel
04	SAVOIR Contrôler	Trouver les méthodes de mesure ; trouver les moyens
		Développer l'esprit de diagnostique;
		Elaborer des programmes ; Evaluer les résultats
		Assurer le contrôle de l'exécution
		Encourager la productivité ; Résoudre les problèmes

Tableau I.1 : Compétences de manager

1.2.2.1 Une équipe de manager qui réussie :

Le succès de projet commence et finit par le leadership de projet. Cependant, même si les principes de leadership peuvent être appliqués par chaque membre de l'équipe indépendamment de son rôle, le leadership n'est pas limité à une seule personne ou à un seul rôle. Nous savons qu'en tant que leaders de projet nous ne pouvons pas réussir par nous-mêmes. Nous avons besoin de l'aide et du support de nos équipes. C'est pourquoi il est important de construire des équipes et leur donner le pouvoir d'exécuter et de livrer. Le succès du projet n'est pas un question d'accomplissements individuels. C'est un effort commun et devrait être traité et honoré comme tel. La compréhension des principes peut être la première étape vers le succès du projet.[4]

a) Des composantes individuelles :

La bonne personne, motivée, compétente, à la bonne place pour

- J'ai les moyens de faire :
- Performance individuelle
- Je suis motivé à le faire
- Je sais le faire

b) Un fonctionnement collectif

Une équipe qui partage des relations de travail simples et conviviales pour Valorisation; Considération ; Solidarité; et esprit d'équipe



Figure I.3 : Fonctionnement d'une équipe

I.3. Management de projet de construction :

C'est un procédé permettant de définir la ou les missions du projet, de planifier les tâches et d'exécuter le projet avec succès, il consiste à planifier, organiser, contrôler et mesurer: c'est à dire, après l'étape de planification, à organiser puis manager les tâches ainsi que les ressources du projet, à vérifier ensuite l'avancement de celui-ci puis à communiquer ses progrès et résultats.

Cela requiert une bonne coordination des tâches, du temps, des équipements, des moyens humains et du budget.

Un management de projet bien conduit permettra d'exécuter le travail à réaliser dans les délais impartis tout en restant dans les limites du budget alloué et en accord avec les spécifications attendues.

Des délais, coûts et performances satisfaisants seront obtenus par une utilisation efficace et optimale des ressources: faire plus, mieux et plus vite.

Un management de projet efficace implique une meilleure utilisation des ressources grâce à des connaissances générales, à l'application d'outils et de techniques comme la planification, et à une compréhension de la structure et de l'organisation.

Un projet peut être comparé à une activité opérationnelle à durée de vie limitée dans le temps. [5]

Il doit être managé c'est à dire organisé, géré, animé:

- ✓ **Organiser:** décider qui doit faire quoi, où, quand, comment
 - ✓ **Gérer:** contrôler l'utilisation ressources en évitant les dépassements de budget.
 - ✓ **Animer:** donner de la vie et du sens au projet pour en faire un événement extraordinaire
- Ce sont les trois piliers du management de projet**

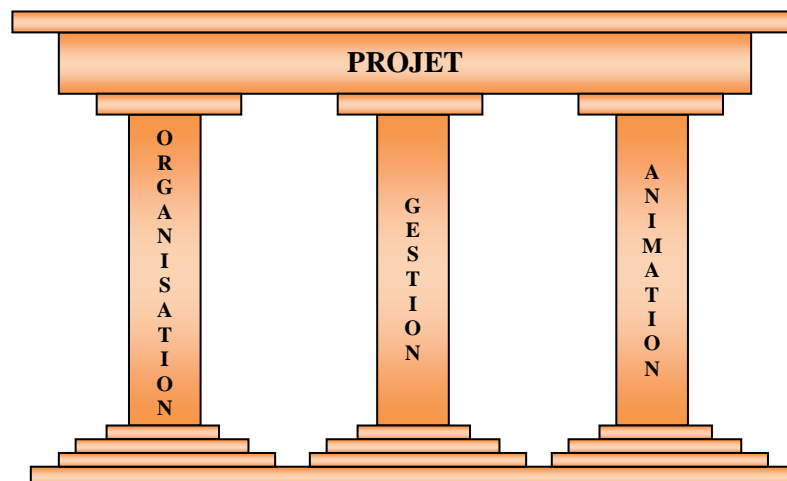


Figure I.4: Les piliers de management

I.3.1 Les Fonctions De Management :

Le management de projet regroupe cinq fonctions primordiales

- ✓ Planifier: définir les exigences du travail, le découper en tâches à accomplir et organiser en fonction les ressources et le personnel nécessaires,
- ✓ Suivre: utiliser des outils de suivi des progrès du projet et des résultats.
- ✓ Evaluer régulièrement le projet, comparer les progrès réels du projet aux délais résultats prévus.
- ✓ Ajuster sur la base du suivi du projet: c'est à dire réaliser des changements dans les tâches, ressources ou délais en fonction des résultats observés.
- ✓ Communiquer régulièrement sur l'avancement du projet aux membres de la société.

C'est le manager de projet qui est responsable de ces cinq fonctions et de leur coordination avec et pour objectif final le succès (mais les tâches sont exécutées par tout le monde). [6]

I.3.1.1 La Qualité :

a) **La qualité** : est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques d'un produit, d'un système ou d'un processus à satisfaire les exigences des clients et autres parties intéressées .

b) **L'Assurance Qualité** : est la partie du management de la Qualité visant à donner confiance en ce que les exigences pour la qualité seront satisfaites.

I.3.1.2 Planification :

La Planification : est le processus par lequel sont programmées les actions à réaliser, elle peut concerner un projet ou un contexte hors projet (exemple : planification des tâches d'un service).

Par définition, la planification permet:

- ✓ **D'anticiper sur le déroulement du projet:**
 - Identifier tous les objectifs
 - S'engager sur les délais
 - Maîtriser le travail à accomplir
 - Identifier les moyens
 - Négocier ces moyens avec les charges respectives à l'appui
 - Identifier et répartir les compétences
 - Donner des objectifs à chaque membre de l'équipe projet et à chaque intervenant

✓ **D'organiser le projet:**

- Assurer la cohérence des différentes parties à réaliser
- Maîtriser le global et le détail
- Faire un bilan global ou des bilans sélectifs

✓ **De communiquer:**

- Des rapports d'informations
- Des rapports de contrôle
- Des rapports de prise de décision.

I.4 Historique du management de projet

I.4.1 Un peu d'histoire :

Des historiens estiment que les grandes constructions de notre histoire comme la grande muraille de Chine, les pyramides d'Egypte ou les constructions romaines ont déjà été réalisées utilisant les principes fondamentaux du management de projet.

Les plannings muraux ont été les tous premiers outils de planification.

Dans les années 50 et 60, le développement de projets très complexes dans le domaine de la défense comme le **sous-marin Polaris** qui a permis le développement de la méthode de PERT, ou celui de **l'Aérospatiale** (la course du 1^{er} homme sur **la lune**) ont mis en évidence un besoin d'outils de management de projet plus sophistiqués que ceux existant et ont permis ainsi de formaliser cette discipline. [5]



Figure I.5 : Pyramides d'Egypte



Figure I.6: La grande muraille de Chine

I.4.2 Contexte actuel

Aujourd'hui, les entreprises deviennent de plus en plus complexes et de plus en plus informatisées. En effet à l'âge de l'informatique, il existe une pression en constante augmentation au niveau des entreprises: faire plus avec moins c'est à dire atteindre des objectifs en optimisant les ressources limitées dont elles disposent.

Des coupes sont réalisées dans le budget, diminuant ainsi le nombre de personnes travaillant sur un projet.

Pour aider les entreprises à relever ce challenge, il existe des nouvelles solutions informatiques qui permettent d'augmenter la productivité des ressources existantes sans augmenter leur nombre: ce sont des logiciels de management de projet qui sont des outils d'aide mais dont l'utilisation représente une charge de travail importante pour le coordinateur de projets. Il est possible ainsi d'estimer, évaluer, suivre et changer ses ressources au bon endroit et au bon moment tout en gérant les projets en fonction de leur importance et de leur priorité.

I.4.3 Le triangle de la triple contrainte

Le triangle de la triple contrainte, aussi appelé triangle de la performance, est souvent utilisé pour illustrer l'interdépendance des variables d'un projet. En effet, dans un projet, les modifications apportées à l'une des variables auront irrévocablement des répercussions sur les autres ou, en d'autres termes, privilégier une contrainte se fait généralement au détriment des autres.

Ainsi, pour un projet donné, si l'on décide de réduire le temps de développement, il faudra, pour maintenir le niveau de qualité convenu, augmenter le budget en y affectant par exemple davantage de ressources ou, sinon, accepter de diminuer les attentes au plan de la qualité.

Ou encore, si l'on décide de réduire le budget du projet, il faudra alors, pour maintenir le niveau de qualité prévu, augmenter le temps de développement accordé ou, sinon, accepter là aussi d'en diminuer les attentes sur le plan de la qualité.

Enfin, si l'on décide de réduire les exigences de qualité du projet, il sera évidemment possible soit d'en réduire les coûts, soit d'en réduire le temps de développement ou encore de répartir l'économie à la fois sur les coûts et le temps de développement. [6]

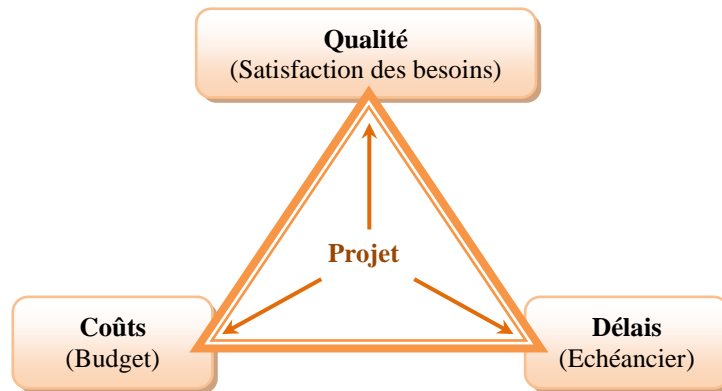


Figure I.7 : Les notions fondamentales de management

I.4.4 Méthode QQOCCP:

Cette méthode QQOCCP apporte les informations qui permettent de mieux connaître, cerner, clarifier, structurer, cadrer une situation car elle explore toutes les dimensions sous différents angles.

Elle est donc idéale pour un commercial ou un dirigeant ! Appliquer cette méthode est un bon point de départ pour préparer et animer un rendez-vous client, une réunion, construire une stratégie de prospection commerciale, rédiger un rapport, encadrer un brainstorming, poser un diagnostic sur une situation ou commencer une analyse. [7]

I.4.4.1 Qui?

Tout le monde, un jour dans sa vie, utilisé le management de projet pour planifier des vacances ou un budget. En général, dans ces cas là, le management de projet se réduit à une simple liste de tâches à réaliser.

Tout processus, méthode ou moyen utilisé pour accomplir un objectif donné peut être considéré comme du management de projet dans sa plus simple forme

Aujourd'hui, la plupart des entreprises utilisent ces techniques afin de manager toutes sortes de projets. En effet, pour continuer à progresser, une entreprise doit constamment avoir des projets: projets d'agrandissement (nouvelles installations, ...) ou simples améliorations de la manière de travailler (nouveaux logiciels). Ils peuvent constituer également de nouveaux sujets sur lesquels travailler comme les projets en développement de gestion de projet par exemple.

I.4.4.2 Quand?

Aussi longtemps qu'il y aura des choses à construire, des endroits où aller, des objectifs à réaliser, une certaine forme de management de projet sera nécessaire. Tout projet, quelque soit son objectif, sa taille, ... nécessite pour être mené à bien un minimum de management de projet.

I.4.4.3 Ou?

La gestion de projet est une technique applicable dans n'importe quelle industrie ou secteur industriel et touche tous les types de projet.

I.4.4.4 Combien de temps?

La durée est très variable selon la taille et la complexité des projets mais aussi celles de l'entreprise.

Cependant, beaucoup plus de temps est perdu par manque de management de projet qu'il n'y a de temps utilisé à planifier adéquatement, à organiser, à contrôler efficacement et à mesurer correctement.

I.4.4.5 Pourquoi?

Le management de projet est nécessaire pour suivre et mesurer les progrès accomplis vers un objectif donné mais également pour maximiser et optimiser l'utilisation des ressources.

Le management de projet permet de fournir un processus logique permettant une meilleure gestion du temps et des ressources disponibles, il crée un modèle de travail qui va permettre:

- de fournir des recommandations pour l'exécution du projet,
- de compléter l'objectif,
- de former les personnes concernées aux changements induits par le projet,
- d'évaluer l'efficacité du travail effectué,
- d'identifier les problèmes et de les solutionner.

I.4.4.6 Pourquoi le management de projet est-il important?

Le management de projet permet de tracer un plan d'action ou plan de travail. Il permet ainsi de réfléchir de façon plus approfondie en évitant d'accomplir les choses au hasard. Il contrôle chaque élément du projet dans le but de le mener à la réussite: les ressources, les coûts, l'avancement, les différentes étapes, les problèmes rencontrés.

Le chef de projet a donc toutes les cartes et éléments en main pour mener le projet au succès.

Chapitre 1 : Management

De plus, le manager de projet devra identifier de façon rigoureuse:

- tous les événements et les phases impliquées dans l'accomplissement du projet,
- toutes les activités nécessaires à l'accomplissement des phases,
- toutes les tâches et sous tâches indispensables pour compléter chaque activité,
- toutes les ressources requises pour accomplir le projet dans sa globalité.

Cette parfaite connaissance de tous les aspects du projet lui permettra de le gérer au mieux afin de le mener au succès. En effet, l'échec d'un projet devient inacceptable s'il est causé par un planning insuffisant, une mauvaise préparation ou une réalisation mal conduite, beaucoup de temps peut être gagné s'il existe une bonne planification et une bonne préparation du projet. Enfin, le simple fait de travailler de manière organisée permet de gagner du temps, de l'argent en évitant les tâches inutiles et la dispersion des efforts. Par ailleurs, de plus en plus, même le secteur Recherche et Développement dans une entreprise doit fonctionner avec des spécifications formelles ainsi que des contraintes de délais et de budget à respecter.

1.5 Conclusion :

Le succès du management de projet peut être défini comme: « réaliser le projet dans les délais, à l'intérieur du budget et à un niveau acceptable de Qualité ».

Chaque décision prise par rapport à un projet individuel doit prendre en compte l'intérêt du projet et de la société comme un tout. Le projet doit s'accorder avec la mission, ainsi que les objectifs de l'entreprise et les participants doivent être satisfaits de la manière et des résultats obtenus.

Il est possible de séparer plusieurs composantes qui participent au succès du management d'un projet:

- utilisation de procédés intégrés : management des risques, management des changements, management des problèmes,
- culture de l'organisation et culture du projet,
- encouragement et soutien de la direction, éducation et formation,
- informations sur le management de projet: coopération, communication, travail en équipe,
- amélioration des comportements de chacun: tolérance, résolution des conflits,
- utilisation correcte d'outils de management de projets,
- établissement de contrôles,
- implication du client.

Chapitre 1 : Management

Une des composantes fondamentales de la réussite d'un projet est la motivation de tous les participants et utilisateurs. La motivation d'une personne dans une équipe est la satisfaction de besoins conscients, il faut identifier ses besoins et les satisfaire.

Pour étudier le management sur un sujet en a choisir un projet d'établissements publics concernant la réalisation d'un tribunal dans le chapitre suivant

II.1 Introduction :

Un tunnel est une galerie souterraine livrant passage à une voie de communication (chemin de fer, canal, route, chemin piétonnier). Sont apparentés aux tunnels par leur mode de construction les grands ouvrages hydrauliques souterrains, tels que les aqueducs, collecteurs et émissaires destinés soit à l'amenée, soit à l'évacuation des eaux des grands centres et certaines conduites établies en liaison avec les barrages et usines hydro-électriques.

II. 2 Définition :

II.2.1 Définition de tunnel :

Bien que cette définition ne soit pas totalement admise, on considère souvent qu'un tunnel doit être au moins deux fois plus long qu'il n'est large pour mériter cette désignation. Il doit en outre être fermé de tous les côtés, excepté à chacune de ses extrémités, ce qui le différencie d'un passage en tranchée. L'article R118-1-1 du code de la voirie routière précise :

« un tunnel désigne toute route ou chaussée située sous un ouvrage de couverture qui, quel que soit son mode de construction, crée un espace confiné. Une section de route ou de chaussée située sous un ouvrage de couverture n'est pas un espace confiné dès lors que l'ouvrage de couverture comporte des ouvertures vers l'extérieur dont la surface est égale ou supérieure à 1 m^2 par voie de circulation et par mètre de chaussée » [8]

II.2.2 : Des types de tunnels très variés :

Un tunnel peut être utilisé pour permettre le passage de personnes : piétons, cyclistes, trafic routier, trafic ferroviaire, péniches (canal en tunnel) ou navires de plaisance et de trafic maritime (ex : projet de tunnel à bateaux reliant deux fjords²).

D'autres tunnels avaient fonction d'aqueduc, construits uniquement pour transporter de l'eau, destinée à la consommation, à l'acheminement des eaux usées ou à l'alimentation de barrages hydroélectriques, alors que d'autres encore sont creusés pour acheminer des câbles de télécommunication, de l'électricité, des hydrocarbures etc.

Quelques tunnels secrets ou stratégiques ont été également construits à des fins militaires pour pénétrer des secteurs interdits, comme les tunnels de Củ Chi au Viêt Nam, les tunnels reliant la bande de Gaza en Israël, ou les tunnels de sape destinés à affaiblir des fortifications ou les murailles de châteaux.

Il existe aujourd'hui des écoducs, tunnels spécifiquement destinés à permettre à des espèces menacées de traverser des routes sans danger. [9]

II.3 Historique de tunnel :

Diverses installations fortifiées étaient équipées de tunnels plus ou moins secrets permettant à leurs occupants de s'enfuir ou de circuler sans être vus. De nombreux tunnels ont été construits dans le cadre d'activités minières ou nécessaires pour amener de l'eau, ainsi les qanats qui ont été réalisés dans des régions désertiques ou les tunnels construits en Israël à Jérusalem (tunnel construit par Ézéchias, vers 700 av. J.-C., amenant l'eau de la source de Gihon au bassin de Siloé) ou à Gezer (tunnel d'une longueur d'environ 67 m construit au milieu du II^e millénaire av. J.-C. pour permettre l'accès à une source souterraine). [8]

- La plus ancienne mention d'un tunnel est celle de Diodore de Sicile décrivant le tunnel de Babylone qui aurait été construit par la reine Sémiramis, il y a près de 4 000 ans^{4,5}.
- Eupalinos dirigea la construction d'un tunnel à travers une montagne pour amener l'eau d'une source dans la ville de Samos vers 520 av. J.-C.
- Sur la Via Flaminia a été construit le tunnel routier du Furlo entre Cagli et Fossombrone réalisé sous Vespasien et terminé en 76 apr. J.-C.
- Les constructions à l'époque romaine des aqueducs nécessaires à l'alimentation en eau les villes ont été l'occasion de construire des galeries souterraines. Il en était de même pour l'évacuation des eaux usées et on peut encore voir à Rome le cloaca maxima datant, dans sa structure actuellement visible, de l'époque d'Auguste. Des galeries souterraines ont été construites pour réguler les niveaux de lacs, comme celle du lac Fucino avec un tunnel de 5 679 m de longueur ainsi que de 1 650 m pour le lac de Nemi⁶.



Figure II.1 Le tunnel de Malpas sur le canal du

- Le plus ancien tunnel construit pour le passage d'un canal est le souterrain de Malpas construit par Pierre-Paul Riquet sur le canal du Midi en 1679.

C'est le développement du réseau ferroviaire au XIX^e siècle qui a entraîné le percement de très nombreux tunnels pour éviter les rampes importantes (non seulement à cause de la faible adhérence des roues sur les rails, mais aussi du ratio puissance/poids médiocre des locomotives à vapeur). De nos jours, c'est plutôt la nécessité d'avoir le meilleur profil en plan (grands rayons de courbure) pour les rames à grande vitesse qui conduit à la construction de tunnels (le tronçon de LGV Florence-Bologne en construction

Chapitre 2 : Tunnel

comporte 73 km de tunnels sur 78 km de longueur totale, la première LGV française Paris-Lyon ne comporte aucun tunnel, mais au prix de rampes sensibles (3,5 %). C'est aussi l'encombrement du sol et la difficulté de restructurer l'urbanisme existant dans les agglomérations urbaines qui poussent à l'utilisation du sous-sol, notamment avec les métros malgré le triplement du coût et une certaine claustrophobie des voyageurs.

L'amélioration des moyens techniques et la pression politique pour faciliter les déplacements permettent d'envisager des ouvrages très ambitieux comme le tunnel sous la Manche, et plus généralement sous les détroits ou les grands tunnels de base transalpins, en service (Lötschberg), percés (Saint-Gothard) ou en projet (Lyon-Turin, Brenner). Les tunnels longs sont très souvent affectés au chemin de fer (et à ses dérivés comme le maglev) car le risque d'accident est moindre et les longs trajets souterrains seraient fastidieux pour les transports individuels ; en outre, cela évite l'émission de gaz polluants en milieu confiné et simplifie le problème de la ventilation.

II.4 construction :

Les tunnels peuvent être creusés dans différents types de matériaux, depuis l'argile

œuvre des procédés permettant d'assurer la stabilité des talus de l'excavation pendant les jusqu'aux roches les plus dures, et les techniques d'excavation dépendent de la nature du terrain.



Figure II.2 Tranchée couverte

La construction d'une tranchée couverte est assez simple et peut s'appliquer aux tunnels peu profonds. Un fossé est excavé puis recouvert. Il peut être nécessaire de mettre en œuvre des procédés permettant d'assurer la stabilité des talus de l'excavation pendant les travaux : clouage des parois, murs ou parois provisoires (berlinoises, parisiennes, parois moulées, palplanches,...).

Les tunnels peu profonds sont souvent des tranchées couvertes, alors que les tunnels profonds sont excavés, souvent à l'aide de ce qu'on appelle un tunnelier. Pour les profondeurs intermédiaires, les deux méthodes peuvent être utilisées.

C'est la méthode de construction décrite par Diodore de Sicile pour le tunnel sous l'Euphrate qu'aurait réalisé la reine Sémiramis qui détourna le cours de l'Euphrate⁷ pour y réaliser un tunnel dans son lit avec des parois en briques revêtues d'asphalte. Puis, une fois le tunnel terminé et remblayé, l'Euphrate fut rétabli dans son lit naturel.

II.4.1 Tunneliers :

Les tunneliers sont des machines qui peuvent être utilisées pour automatiser le processus de percement du tunnel.

II.4.2 La nouvelle méthode autrichienne

La nouvelle méthode autrichienne (NMA, ou NATM en anglais) s'est développée dans les années 1960. Elle trouve tout son intérêt dans les zones de roches friables. L'idée générale de cette méthode est d'utiliser la roche intacte située à quelques mètres du tunnel pour stabiliser celle qui se situe plus près de l'ouvrage. Pour ce faire, de longues tiges en aciers sont enfoncées dans la roche puis boulonnées.

II.4.3 Tunnels sous-marins

Il y a aussi plusieurs moyens de construire des tunnels sous-marins. La méthode la plus fréquemment utilisée consiste à construire un tube immergé. C'est ce qui a été fait dans le port de Sydney et pour les tunnels de Posey et de Webster qui relient les villes d'Oakland et d'Alameda.

II.4.4 Tunnels hélicoïdaux

Construits en spirale à l'intérieur de la montagne, ils permettent un dénivelé important sur une très courte distance apparente (la sortie se fait souvent à l'aplomb de l'entrée). Quelques exemples :

- le tunnel de Saillens, entre Mérens-les-Vals et l'Hospitalet-près-l'Andorre, sur la ligne de Portet-Saint-Simon à Puigcerda (frontière) (longueur 1 752 m, dénivelé 66 m).
- les trois tunnels hélicoïdaux de la ligne de Coni à Vintimille : Berghe (longueur 1 884 m, dénivelé 90 m), Rioro n°2 (longueur 1 257 m, dénivelé 30 m), Rivoira à Vernante (longueur 1 502 m, dénivelé ?).
- le tunnel de Sayerce, à Urdos, sur la ligne de Pau à Canfranc (frontière) (longueur 1 793 m, dénivelé 60 m).
- le tunnel de La Boucle, à Moûtiers, sur la ligne de la Tarentaise (longueur 1 400 m).

II.5 Tunnel, lacets, viaduc ou passage en « *déblai/remblai* » ?

Le tunnel quand il est long est un investissement très coûteux, particulièrement quand il est percé dans une roche dure ou au contraire à risque de solifluxion. Par ailleurs quelques accidents graves (par exemple : Incendie du tunnel du Mont-Blanc) ont rendu son image moins attractive. Cependant dans un contexte difficile (fortes pentes, risque d'éboulement ou de glissements de terrain...) il peut être à terme moins cher et plus sécurisant qu'une longue route en lacets. Et outre une grande sécurité et une protection contre les intempéries (s'il est bien conçu), il présente l'avantage de ne pas couper les corridors biologiques là où ils existent et donc de ne pas contribuer à la fragmentation écopaysagère. De ce point de vue il est préférable au viaduc qui outre son impact paysager, peut affecter les migrations d'oiseaux et l'environnement nocturne, s'il est éclairé.

Quand il est court, on l'assimile parfois à un écoduc. Sa construction, qui se fait souvent dans des zones écologiquement sensibles (écosystèmes de montagne) doit s'accompagner d'une bonne étude d'impact et d'une bonne gestion des matériaux extraits et de l'air pollué par les véhicules, le train et le feroutage étant de ce point de vue des alternatives qui se développent (en Suisse notamment).

II.6 Tunnel ou pont ?

Pour traverser une rivière ou un bras de mer, un tunnel est généralement plus coûteux à construire qu'un pont. Il existe cependant beaucoup de raisons de choisir un tunnel plutôt qu'un pont :

- Des considérations de navigation peuvent intervenir dans ce choix. Il est possible d'éviter d'avoir recours à des pont levants ou à des ponts suspendus, en créant des tunnels à certains endroits de la traversée, rendant ainsi le trafic fluvial ou maritime possible.
- Les ponts exigent habituellement sur chaque rivage une plus grande emprise que des tunnels ; dans les secteurs où l'immobilier est particulièrement cher (Manhattan, Hong Kong etc.), c'est un facteur fort en faveur des tunnels.
- Dans le cas du projet Big Dig à Boston, un système de tunnels a été choisi afin d'augmenter la capacité du trafic.
- Un tunnel permet d'éviter des difficultés liées aux marées ou au mauvais temps pendant la construction (comme dans le tunnel sous la Manche de 50 km)
- Pour des raisons esthétiques (préservation de la vue, du paysage)
- Pour des raisons de résistance du sol au poids de l'ouvrage.
- Pour des raisons écologiques. Le tunnel à la différence de la route, d'une voie ferrée, ou de certains ponts n'a pas d'impact en termes de fragmentation écopaysagère ou de pollution lumineuse et le roadkill y est limité si l'entrée des animaux y est limitée par des aménagements adaptés aux ouvertures. Ainsi les mesures conservatoires faisant suite à une étude d'impact peuvent se traduire par

la construction d'un tunnel. Le ferroutage est une solution permettant (comme dans le tunnel sous la manche) de limiter la pollution de l'air par les micro et nanoparticules.

Il existe de nombreux exemples pour lesquels on a choisi de traverser des rivières ou des bras de mer en construisant un tunnel plutôt qu'un pont : Holland Tunnel, Lincoln Tunnel entre le New Jersey et Manhattan, Westerscheldetunnel aux Pays Bas, tunnel sous la Manche.

II.6.1 Alternatives, solutions mixtes ?

- Quelques traversées de fleuves ou de bras de mer combinent les avantages du pont et du tunnel en les faisant se succéder ; on les appelle alors logiquement « *ponts-tunnels* ». Ce sont par exemple le pont tunnel d'Øresundsbron reliant le Danemark à la Suède, et le pont-tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine à Montréal.
- Au moins un projet de « *pont-tunnel* » a été étudié en France par la DDE du Nord parmi d'autres solutions à la fin des années 1990 et au début des années 2000 (abandonné depuis) : le projet de franchissement du lit majeur de l'Escaut à Proville dans le cadre du contournement-Sud de Cambrai. Il s'agissait d'une forme particulière de « *pont-tunnel* » comprenant un tube routier posé sur un viaduc qui aurait permis le franchissement de l'Escaut naturel et de l'Escaut canalisé tout en limitant l'incidence des véhicules sur le milieu naturel environnant. Cet axe routier aurait en effet amené les véhicules à traverser la canopée de deux massifs forestiers, de taille limitée, mais uniques dans cette région particulièrement déboisée. Il aurait de même coupé un important couloir de migration animale ayant vocation de corridor biologique de grande valeur (d'importance européenne) et unique dans la région. Le tube aurait ainsi permis de réduire le bruit et les perturbations liées aux véhicules ainsi que les nuisances liées à l'éclairage nocturne. Il était proposé de tester la végétalisation des piles du pont et de l'enveloppe formant le *tunnel*, ce qui aurait peut-être pu conférer à cette structure une fonction d'écoduc. [10]

II.7 Législation et sécurité :

Après divers accidents parfois dramatiques comme celui du tunnel du Mont blanc en 1999 (39 morts), la réglementation concernant les tunnels s'est durcie, notamment concernant la surveillance des tunnels les plus longs ou difficiles d'accès.

En France, les tunnels sont notamment concernés par le code de la voirie routière⁸, par un arrêté du 18 avril 2007⁹ et relatif à la composition et la mise à jour des dossiers préliminaires et de sécurité et au compte rendu des incidents et accidents significatifs, par une annexe de circulaire sur la sécurité¹⁰ et par une circulaire interministérielle¹¹

Chapitre 2 : Tunnel

relative à la sécurité des tunnels routiers d'une longueur supérieure à 300 mètres. Une autre circulaire¹² concerne les diagnostics de sécurité des tunnels de plus de 300 mètres situés sur le réseau des collectivités territoriales ou le réseau d'intérêt communautaire relevant de la compétence d'établissements publics de coopération intercommunale(EPCI).

Les tunnels de plus de 300 m doivent faire l'objet d'exercices annuels¹³ organisés par le maître d'ouvrage et les services d'intervention.

Les tunnels routiers sont soumis à des autorisations de mise en service délivrées par le Préfet de département valables pour 6 ans. Les tunnels ferroviaires (hors RFF) ont des autorisations de 10 ans délivrées par le Préfet de région (par exemple la RATP). Les tunnels ferroviaires de RFF dépendent d'autorisations nationales.[11]

II.8 Conclusion :

Entre le moment où la première pelletée enlevée modifie l'équilibre d'une masse de terrain en place et celui où le revêtement achevé offre toute sa résistance, il est nécessaire, tant pour la sécurité des équipes au travail que pour le maintien aux dimensions données de l'excavation, de s'opposer par un dispositif approprié aux poussées plus ou moins intenses qui tendent à la fermeture de la cavité créée. On y parvient ordinairement par des systèmes d'étais reposant sur le sol des galeries, soit par un système d'ancrage par boulonnage ou de cintres provisoires. Après achèvement, le soutènement d'un tunnel est constitué soit de ces ancrages associés ou non à du béton projeté, soit d'anneaux de béton ou métalliques qui constituent ainsi une coque.

III.1 Introduction :

D'une façon générale, Un tunnel est une galerie souterraine livrant passage à une voie de communication (chemin de fer, canal, route, chemin piétonnier). Sont apparentés aux tunnels par leur mode de construction les grands ouvrages hydrauliques souterrains, tels que les aqueducs, collecteurs et émissaires destinés soit à l'amenée, soit à l'évacuation des eaux des grands centres et certaines conduites établies en liaison avec les barrages et usines hydro-électriques.

III.2 Présentation de l'ouvrage :

Le projet pour la réalisation du tunnel routier « Hammam Melouane » ce colloque sur la CW61 au pk 09+00, entre les villes de Hammam Melouane (au SO) et de Bougara (au NE), situées dans la région centrale du Nord de l'Algérie.

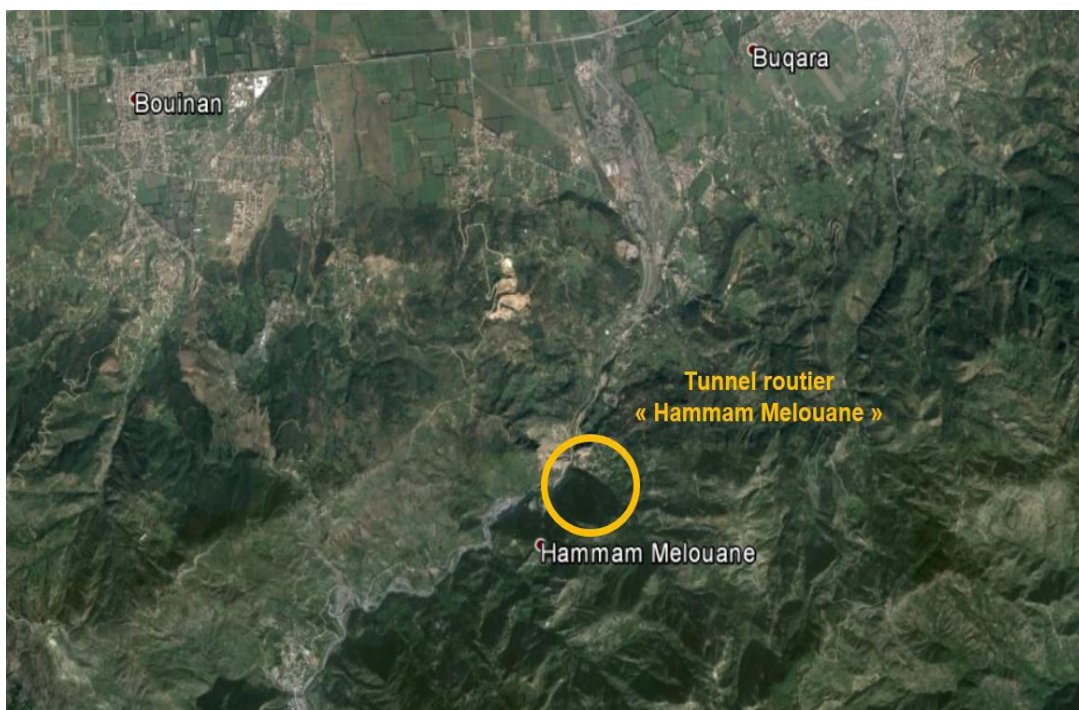


Figure III.1 : Image du site du projet

Les acteurs de projet

Les nombreux acteurs qui interviennent sur nous projet ne jouent pas toujours le même rôle selon le projet et son organisation. On doit donc distinguer l'acteur (personne physique ou morale) de sa fonction.

Chapitre 3 : Présentation de projet

Dans ce paragraphe, nous recensons les différentes fonctions de la gestion de projet et les acteurs qui les remplissent habituellement. Puis, nous situons ces fonctions par rapport aux différentes phases du projet.

Nous en déduisons alors une représentation opérationnelle de la circulation des informations entre les acteurs au cours du projet.

III.3 Le maître de l'ouvrage:

Le maître d'ouvrage qui est représenté par la **DTP (BLIDA)** doit vérifier la faisabilité du projet, définir la localisation, le programme, l'enveloppe prévisionnelle, assurer le financement, choisir le processus de réalisation et conclure les contrats. On attribue généralement la fonction de maîtrise d'ouvrage au client, celui pour le compte duquel le projet est réalisé.

Le maître d'ouvrage (DTP) doit réaliser :

III.3.1 Un Programme :

Définit les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire mais aussi les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement.

III.3.2 Un Diagnostic :

Ensemble d'études visant à déterminer précisément les besoins de l'opération projetée. à partir de ces études, le maître d'ouvrage organisera un concours d'architecture pour choisir le projet et l'architecte qui correspondent le mieux à sa demande.

Après le concours d'architecture le maître d'ouvrage choisit les plans selon les conditions et les critères établis dans le concours, le représentant des plans s'appelle **le maître de l'œuvre** ou le bureau d'étude.

III.3.3 Le maître de l'œuvre (Bureau d'étude « SWS » C.T.T.P) :

Le maître d'œuvre est choisi par le maître d'ouvrage pour sa compétence afin de concevoir le projet est celui qui conçoit, dessine et décrit le bâtiment : L'architecte. Autour de

Chapitre 3 : Présentation de projet

lui, autant de professionnels que de spécificités que l'on peut classer: architecture - ingénierie technique - ingénierie de Management.

Le maître de l'œuvre (**SWS C.T.T.P**) est responsable dans les différentes étapes de conception validées par le maître d'ouvrage, doit réaliser les pièces graphiques : Croquis-schéma-plans-coupes-élévations-perspective (mise en situation) à différentes échelles, des documents écrits qui décrivent de plus en plus précisément le bâtiment,

Une maquette en volume peut accompagner ces documents, et suit également toutes les étapes de réalisation du bâtiment jusqu'à la livraison.

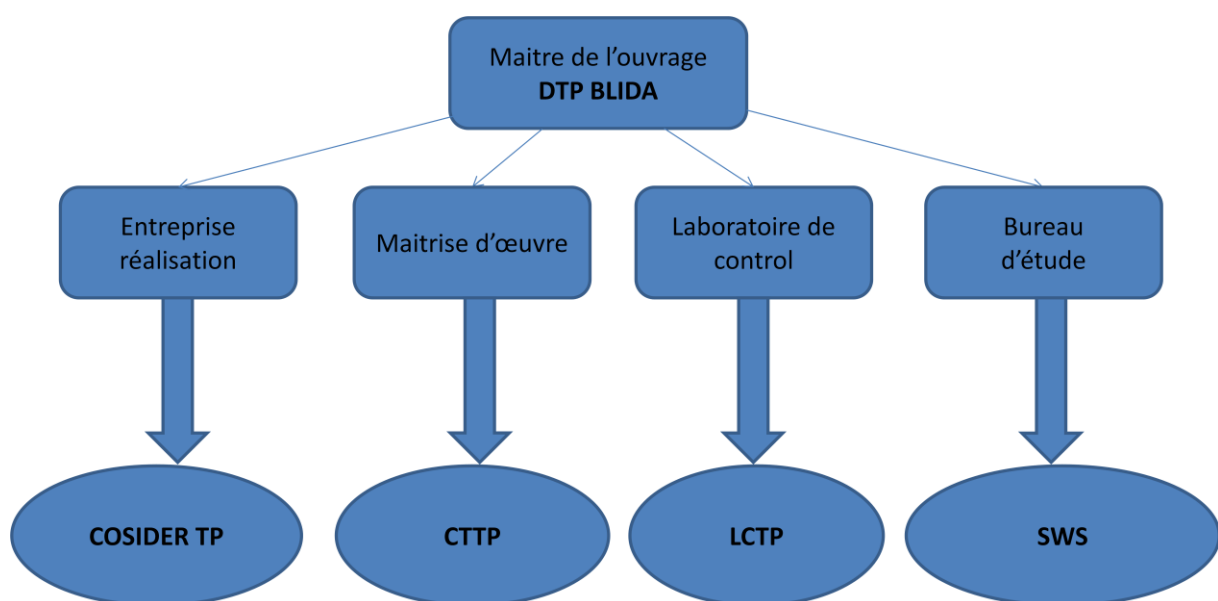
Dans l'élaboration du projet, la maîtrise d'œuvre tient compte: du programme, de la réglementation, des références culturelles, du site, des matériaux et de leur mise en œuvre, du budget

III.3.4 Le contrôle :

Il s'agit soit du contrôle technique, exigé par certains maîtres d'ouvrages et qui consiste en un examen critique des dispositions techniques du projet et de la réalisation, soit d'une vérification technique, généralement demandée par les assureurs, qui consiste à vérifier le respect de certaines règles (sécurité incendie, stabilité,...) ou les caractéristiques de matériaux spécifiques,

Les contrôles techniques de notre projet :

- ❖ (LCTP)
- ❖ Laboratoire de sol: laboratoire national de l'habitat et de la construction



III.3.5 Les institutions et administrations :

Les institutions et administrations sont ceux qui vont donner leur autorisation ou leur avis pour construire le bâtiment, essentiellement au moment de la demande du permis de construire exprime un rapport ou compte-rendu faisant apparaître les raisons de la conformité ou non-conformité du projet aux règlements que l'administration concernée doit faire appliquer, Par exemple :

- ❖ **Direction D'urbanisme Et Construction (DUC)** pour le visa de permis de construire
- ❖ **LES POMPIERS** pour l'avis d'approbation de l'étude selon la sécurité
- ❖ **Le SONALGAZ** pour l'avis d'approbation de l'étude d'électricités et gaz suivant les plans.
- ❖ **HYDRAULIQUE** pour l'avis d'approbation de l'étude d'eau potable (AEP) et assainissement.

III.3.6 Les réalisateurs (les entreprises):

Il s'agit, sur la base des études de conception, d'assurer les fournitures et d'exécuter les travaux nécessaires à la réalisation du projet.

Les acteurs il s'agit bien sûr des entreprises, les quelles peuvent intervenir de différentes façons :

- ❖ **En marchés séparés par des lots:** chaque entreprise signe un marché particulier et n'a aucun lien juridique ni contractuel avec les autres entreprises. Le maître d'ouvrage joue alors un rôle important de coordination qu'il pourra déléguer à un pilote.

- ❖ **En entreprise générale :** l'ensemble des travaux est confié à une seule entreprise qui, généralement, sous-traite a des entreprises spécialisées les travaux qui ne relèvent pas de sa compétence. Elle demeure néanmoins directement et personnellement responsable vis à vis du maître d'ouvrage. A ce titre, elle assure la coordination tant dans la phase préparatoire que pendant les travaux.

III.3.7 Les grandes étapes d'une opération de construction.

Les différentes fonctions décrites ci-dessus n'ont pas toujours la même importance relative au cours de l'évolution du projet. Dans ce paragraphe, nous décrivons les principales étapes d'une opération de construction

Le choix de bureau d'étude :

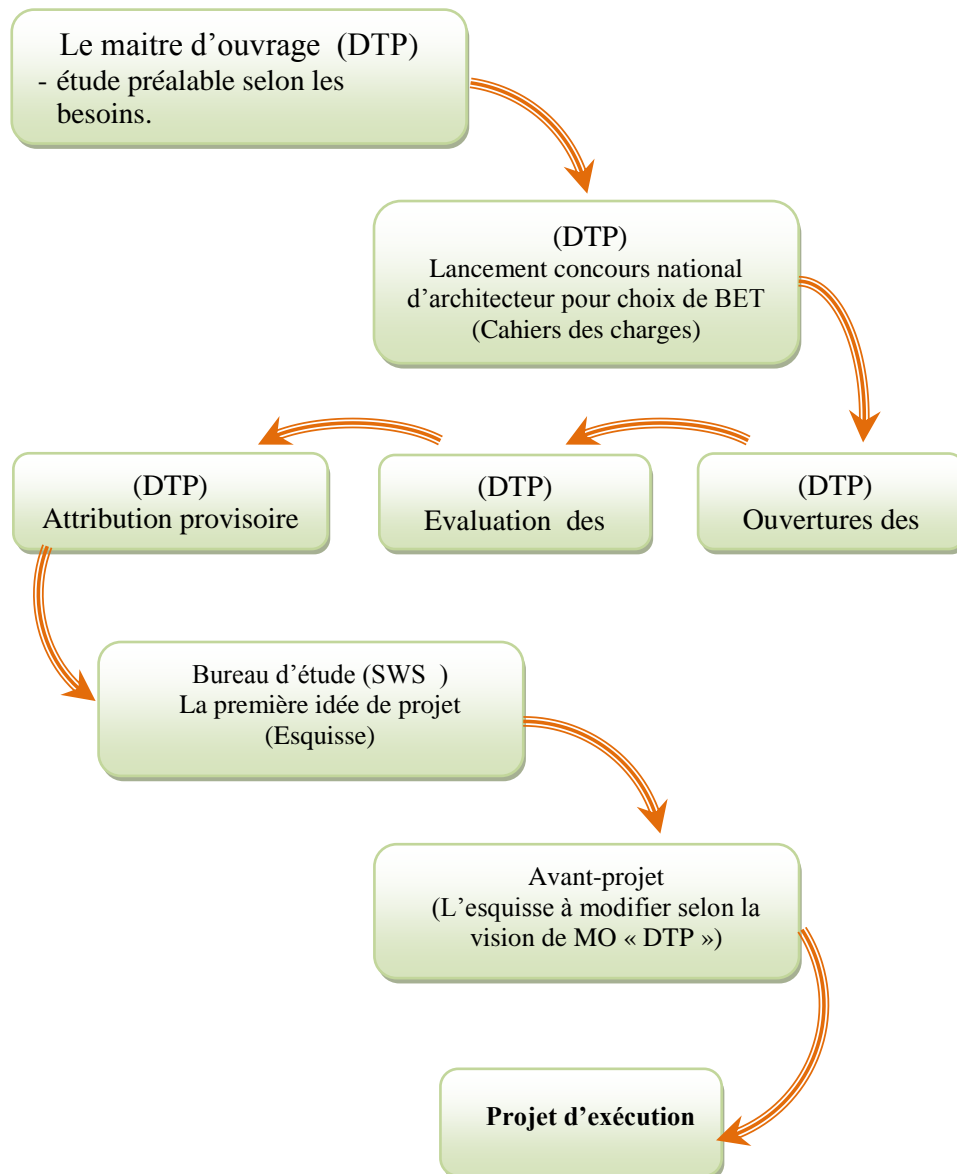


Figure III.2 : Diagramme du choix de bureau d'étude

Choix de l'entreprise :

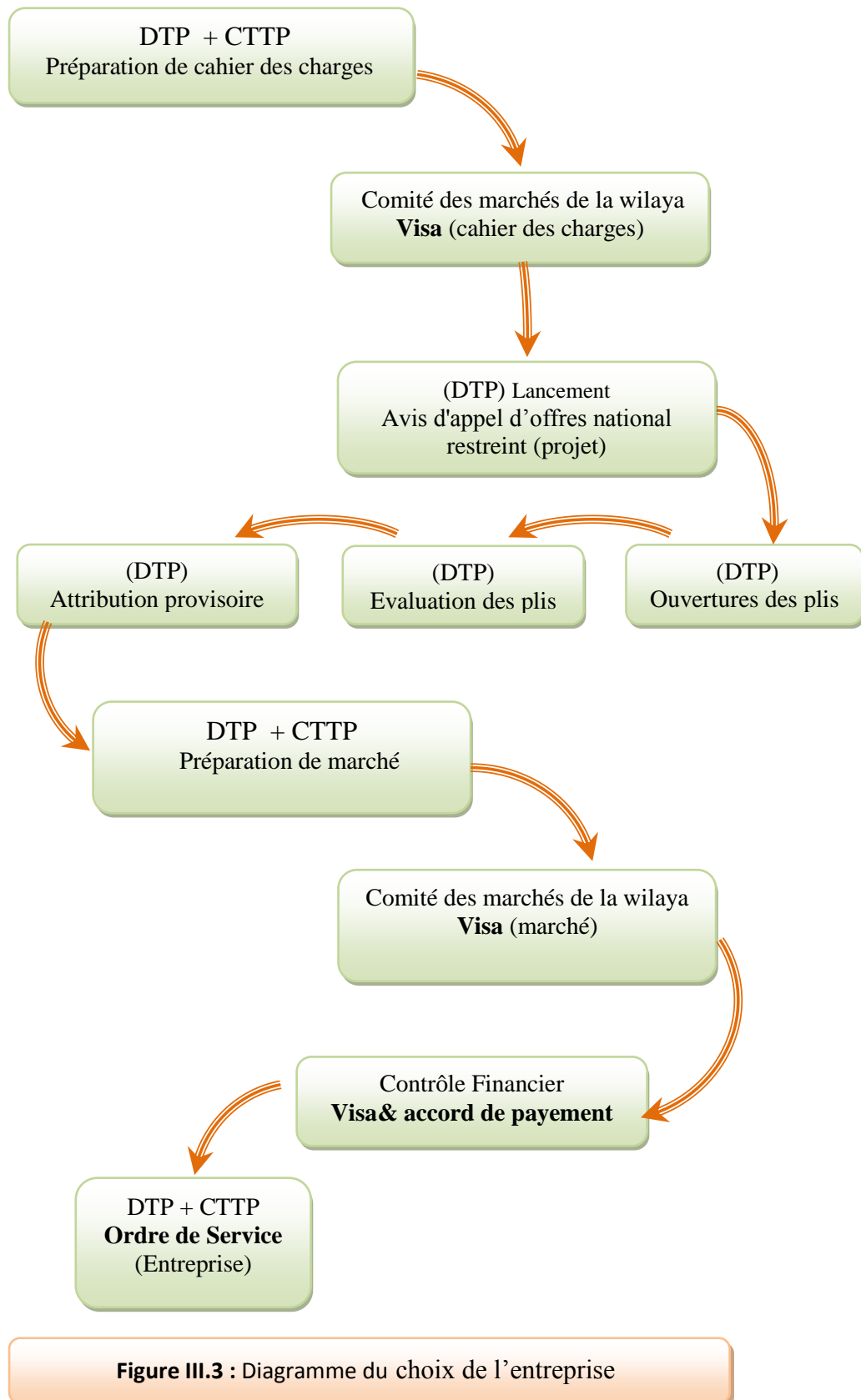


Figure III.3 : Diagramme du choix de l'entreprise

Caractéristiques projet :

- **Objet du marché** : Réalisation d'un tunnel sur le CW61 au point du pic des pigeons Hammam Melouane au PK 9+000
- **Date de l'ODS de démarrage** : 08/03/20
- **Montant du marché** : **1 464 295 228.65 DA/TTC.**
- **Début du creusement** : 07/01/2016.
- **Délai d'exécution** : Le délais d'exécution des travaux, objet du présent contrat est fixé à **13 mois** à compter de la date de notification de l'ordre de service au cocontractant.

Les caractéristiques géométriques du tunnel sont résumées Comme suit :

- **Type d'ouvrage** : Tunnel Routier Monotube.
- **Longueur totale** : 353 ml Dont :
 - 323 ml Tunnel en Mine
 - 3x10 ml Faux tunnel (Nord et Sud)
- **Section d'excavation du tunnel** : 77m² (**L** excavation = 10.38m,
 - **H** excavation=9.10m).
- **Gabarit du tunnel** : 5.25m
- **Route bidirectionnelle** : (2x3.25m)

Notre procédé :

Les travaux de réalisation du tunnel respectent la méthode NATM, cette dernière inclue deux types de soutènement :

- Soutènement provisoire (court terme)
- Soutènement définitif (long terme)

1- Soutènement provisoire (court terme) :

- Traitement du massif au front de taille
- Creusement de la calotte-Stross-radier
- Renforcement avec Béton projeté+TS+boulons+Cintre

2- Soutènement définitif (long terme) :

- Etanchéité
- Ferrailage
- Béton de structure

Caractéristiques des matériaux :

Béton projeté

- Classe : C25/30
- Résistance caractéristique cylindrique en compression : $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
- Résistance caractéristique cylindrique en compression à 24h : $f_{ck} \geq 5 \text{ MPa}$
- Résistance caractéristique cylindrique en compression à 2j : $f_{ck} \geq 10 \text{ MPa}$
- Module de déformation à 28 jours : $E_c = 32800 \text{ MPa}$
- Module de Poisson : $\nu = 0,20$

État limite :

- Résistance en compression de calcul ELU : $f_{cd} = 15,5 \text{ MPa}$

Ciment du mortier (scellement, injection)

- Rapport eau/ciment : $w/c \leq 0,5$
- Résistance caractéristique en compression : $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
- Résistance caractéristique en compression à 48h : $f_{ck} \geq 10 \text{ MPa}$
- Résistance caractéristique en compression à 3j : $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$
- Module de déformation à 28 jours : $E_c = 29000 \text{ MPa}$
- Module de Poisson : $\nu = 0,20$

Acier de construction (cintres, plaques, ...)

- Classe : S275
- Tension caractéristique de rupture : $f_{tk} = 430 \text{ MPa}$
- Tension caractéristique d'élasticité : $f_{yk} = 275 \text{ MPa}$
- Module de déformation : $E_s = 210000 \text{ MPa}$
- Module de Poisson : $\nu = 0,3$

État limite :

- Tension de calcul ELU : $f_{yd} = 262 \text{ MPa}$
- Limite de traction ELS : $\sigma_{s, \max} = 209 \text{ MPa}$

Acier d'armature (barres, treillis soudé)

- Classe : B500
- Tension caractéristique d'élasticité : $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- Module de déformation : $E_s = 210000 \text{ MPa}$
- Module de Poisson : $\nu = 0,3$

État limite :

- Tension de calcul ELU : $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
- Limite de traction ELS : $\sigma_{s, \max} = 400 \text{ MPa}$

Boulon HA (ancrage HA entièrement scellés)

- Type : HA32
- Tension caractéristique d'élasticité : $f_{yk} = 570 \text{ MPa}$
- Module de déformation : $E_b = 210000 \text{ MPa}$
- Section résistante : $A_b = 804 \text{ mm}^2$

- État limite :
- Charge d'élasticité : $N_{yd} \geq 400 \text{ kN}$
- Charge résiduelle : $N_{ydr} \geq 40 \text{ MPa}$

Enfilage incliné (boulons autoforants)

- Type : R32
- Tension caractéristique d'élasticité : $f_{yk} = 570 \text{ MPa}$
- Module de déformation : $E_b = 210000 \text{ MPa}$
- Section résistante : $A_b = 804 \text{ mm}^2$

État limite :

- Charge d'élasticité : $N_{yd} \geq 400 \text{ kN}$
- Charge résiduelle : $N_{ydr} \geq 40 \text{ MPa}$

Voûte parapluie (tubes pétroliers en acier injecté avec coulis de ciment)

- Type : AT89
- Classe d'acier : S275
- Tension caractéristique de rupture : $f_{tk} = 430 \text{ MPa}$
- Tension caractéristique d'élasticité : $f_{yk} = 275 \text{ MPa}$
- Module de déformation : $E_s = 210000 \text{ MPa}$
- Section résistante : $A_b = 848 \text{ mm}^2$

État limite :

- Tension de calcul ELU : $f_{yd} = 262 \text{ MPa}$
- Limite de traction ELS : $\sigma_s, \max = 209 \text{ MPa}$

III.4 Conclusion

Après l'étude de faisabilité et opportunité du projet par le maître de l'ouvrage concernant la première étape de l'avant-projet, et choisissez le maître d'œuvre (le bureau d'étude) qui est étudier et finalisé tous les pièces graphique et documentation (plan d'architecteur ; plan de génie civil ; devis quantitatif et estimatif ; note de calcul)

Le maître de l'ouvrage travaillé avec un ensemble acteurs comprenant des membres de différents secteurs et possédant des connaissances, des cultures et des intérêts différents. Pour minimisé tous les imprévus de projet et pour la satisfaction des besoins.

Après l'achèvement de la phase d'étude du projet, le maître de l'ouvrage il a préparé un cahier des charges désigné pour les réalisateurs calcifier.

L'entreprise qui est retenu par les critères de la meilleure offre technique et financière, celui qui nous étudions dans le chapitre suivant.

IV.1 Introduction

Sous forme de société d'économie mixte, Cosider a été créée le 1er janvier 1979 par la société nationale de sidérurgie (S.N.S) et le groupe Danois Christiani et Nielsen.

En 1982, COSIDER devient filiale à 100% de la S.N.S suite au rachat par cette dernière des actions du partenaire Danois.

Dans le cadre de la restructuration organique des entreprises publiques décidée par les autorités algériennes, Cosider est transformée en 1984 en entreprise nationale placée sous tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde.

A la faveur de l'application des lois et des réformes économiques, dont notamment celles relatives à l'autonomie des entreprises publiques en 1988, COSIDER fut transformée en société par action en octobre 1989.

Cosider a su créer et exploiter divers opportunités qui lui ont permis de développer et d'élargir son domaine d'intervention vers d'autres activités ne relevant pas uniquement de la branche du bâtiment et des travaux publics. Contrairement à ses concurrents présents sur le marché local, favorisée en cela par sa stabilité et sa volonté d'entreprendre, Cosider s'est engagée à diversifier en l'espace d'une décennie, ses portefeuilles d'activités et de clients.

Une évaluation continue, par croissance interne, a fait de Cosider le plus grand Groupe Algérien de B.T.P.H. Aujourd'hui, Cosider Groupe SPA au capital social de **17 800 000 000 DA**, est organisé en un groupe de sociétés détenant 100% du capital de huit (08) filiales.

Le Groupe occupe la première place du BTPH en Algérie et la onzième en Afrique (selon Jeune Afrique). C'est aussi une activité de 87 milliards de dinars et plus de 28 500 collaborateurs jusqu'à la fin de l'exercice 2013.

Ces performances sont le résultat d'un sens aigu de l'organisation et de la rigueur, c'est également le résultat d'une culture d'entreprise forte qui a permis de réunir les meilleurs talents pour constituer des équipes de collaborateurs fortement motivés.

IV.1.1- définition cosider : [12]

Cosider est une entreprise algérienne du secteur du bâtiment et travaux publics. Elle construit des bâtiments, des grands ouvrages et des infrastructures de transport.

IV.1.2- Évolution du chiffre d'affaires :

En millions d'€⁴

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
220	200	220	320	390	450	550	610	620	620	760	870	1 120

IV.1.3 - Identité visuelle (logo) :



IV.1.4 – Réalisations :

a. Travaux publics

- Autoroute Est-Ouest, tronçons dans les wilaya de Bouira et Bordj Bou Arreridj, de 2006 à 2009.
- Métro d'Alger, gros œuvres sur la ligne 1, de 1989 à aujourd'hui.
- Barrage hydraulique de Tizi Haf, de Sidi M'hamed Ben Taiba.

b. Ouvrages d'Art :

- Viaduc Oulmane Khelifa, 325 m. entre Kouba et El Madania à Alger, 2009 à 2010.

c. Construction :

- Université Alger 3, faculté des sciences de l'information et de la communication, Ben Aknoun, 2007 à 2011.

- Siège de la Cash assurance, Bab Ezzouar, 2010 à 2014.

IV.1.5 – Dirigeants :

- Abdelwahid Bouabdellah, 1998-2002
- Lakhdar Rekhroukh, depuis 2002

IV.2 . Cosider travaux public :

Cosider Travaux Publics, est une entreprise de réalisation des grands travaux. Grâce à l'ampleur et la qualité de ses réalisations, Cosider Travaux Publics s'est imposée comme leader incontesté du BTPH sur le marché Algérien en capitalisant une expérience de plus de 35 années.

Pour renforcer sa position, elle s'appuie aujourd'hui sur une stratégie de développement durable, par l'instauration d'un important programme de recrutement et de formation pour l'ensemble de ses employés, afin d'améliorer leur professionnalisme en leur assurant un plan de carrière.

Forte de ses avancées, Cosider Travaux Puplics entend hisser encore plus haut son leadership dans le secteur du BTPH et contribuer avec ses clients à doter toujours d'avantage le pays en infrastructures de base avec un objectif d'investir dans de nouveaux créneaux nécessitant une haute technologie et ce pour la pérennité et l'accroissement de son activité.

A ce titre, la recherche de nouveaux critères et l'amélioration des critères de performance existants a été de tous temps un souci majeur qui lui a valu bien des mérites car considérée aujourd'hui comme étant l'une des plus compétitive sur le plan national et bien au-delà, rivalisant sur tous les plans, des entreprises étrangères d'envergure et de renommée mondiale.

Les engagements formalisés à court terme, impulseront une dynamique supplémentaire à l'entreprise qui lui permettra de se maintenir à des niveaux de croissance potentiellement élevés au regard des retombés financiers attendues, qui viendront consolider ses acquits.

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise



**Le Président Directeur Général
Chérif GRIRA**

Dénomination de la société : **SPA COSIDER TRAVAUX PUBLICS**

Ou raison sociale .

Adresse du siège social: **Cité Clément- Mohammadia- Alger- Algerie.**

Forme juridique de la société: **SPA.**

Montant du capital sociâl: **4 ·000 000 000;00 DA.**

Numéro et date d'inscription au registre du commerce, au registre de l'artisanat et des métiers, ou autre (à préciser) de: **RC N° 16/00 0009368 B 99 du 08/06/2014.**

Wilaya(s) où seront exécutées les prestations, objet du marché: **BLIDA.**

Nom, prénom, nationalité, date et lieu de naissance du ou des responsables statutaires de la société et des personnes ayant qualité pour engager la société à l'occasion du marché :
Monsieur GRIRA Cherif - Qllalité:Président directeur Général- Né le: 20/12/1951 à Ain Naga, BISKRA

Le déclarant atteste que la société est qualifiée et/ou agréée par un organisme spécialisé à cet effet; lorsque cela est Prévu par des textes règlementaires : **OUI**

Dans l'affirmative: (indiquer l'organisme qui a délivré le document, son numéro, sa date de delivrance et sa date d'expiration) **Ministère des Travaux Publics Alger/2012 /03/55/117, délivré.) ~ 22 aout 2012.**

Le déclarant atteste que la soeiété a réalisé pendant les trois dernières années un chiffre d-'affaires annuel moyen de : (indiquer le montant du chiffre d'affaire~ en chiffres et en lettres) :En chiffre: **19 189 765 116,64 DA**

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

En lettres: **Dix Neuf Milliards Cent Quatre Vingt Neuf Millions Sept Cent Soixante cinq Mille Cent Seize Dinars et Soixante Quatre Centimes**

Existe-t-il des privilèges et nantissement inscrits à l'encontre de la société au greffe du tribunal, section commerciale ? **NON**

Dans l'affirmative : (préciser la nature de ces privilèges et nantissement et identifier le tribunal) :

Le déclarant atteste que la société n'est pas en état de faillite, de liquidation ou de cessation d'activité: **OUI**

Le déclarant atteste que la société ne fait pas l'objet d'une procédure de déclaration de faillite, de liquidation ou de cessation d'activité: **OUI**.

La société est-elle en état de règlement judiciaire ou de concordat ? : **NON**

Dans l'affirmative : (identifier le tribunal et indiquer la date du jugement ou de l'ordonnance, dans quelles conditions la société est-elle autorisée à poursuivre son activité et le nom et l'adresse du syndic de règlement judiciaire) **I**

La société fait-t-elle l'objet d'une procédure de règlement judiciaire ou de concordat? **NON**

Dans l'affirmative : (identifier le tribunal et indiquer la date du jugement ou de l'ordonnance, dans quelles conditions la société est-elle autorisée à poursuivre son activité et le nom et l'adresse du syndic de règlement judiciaire) **I**

La société a-t-elle été condamnée en application des dispositions de l'**ordonnance n° 03-03 du 19 juillet 2003**, modifiée et complétée, relative à la concurrence?: **NON**

Dans l'affirmative : (préciser la cause de la condamnation, la sanction et la date de la décision) **1/**.

Le déclarant atteste que la société est en règle avec ses obligations fiscales, parafiscales et l'obligation de dépôt légal de ses comptes sociaux: **OUI**.

La société s'est-t-elle rendue coupable de fausses déclarations?: **NON**.

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

Dans l'affirmative : (préciser à quelle occasion, la sanction infligée et sa date)

La société a-t-elle fait l'objet d'un jugement ayant autorité de la chose jugée et constant un délai affectant sa probité professionnelle ? : **NON**.

Dans l'affirmative : (préciser la cause de la condamnation, la sanction et la date du jugement)

La société a-t-elle fait l'objet de décisions de résiliation aux torts exclusifs des maîtres d'ouvrages? : **NON**.

Dans l'affirmative : (indiquer les maîtres d'ouvrages concernés, les motifs de leurs décisions, si il y a eu recours auprès de la commission nationale des marchés compétente, ou de la justice et les décisions ou jugements et leur date)

La société est-elle inscrite sur la liste des opérateurs économiques interdits de soumissionner aux marchés publics, prévue à l'article 61 du décret **présidentiel n° 10-236 du 28 Chaoual 1431** correspondant **au 7 octobre 2010**, modifié et complété, portant réglementation des marchés publics modifié et complété? : **NON**.

Dans l'affirmative : (indiquer l'infraction et la date d'inscription à ce fichier) /

La société est-elle inscrite au fichier national des fraudeurs, auteurs d'infractions graves aux législations et Réglementations fiscales, douanières et commerciales ? : **NON**.

Dans l'affirmative : (préciser l'infraction et la date d'inscription à ce fichier) /

La société a-t-elle été condamnée pour infraction grave à la législation du travail et de la sécurité sociale? : **NON**.

Dans l'affirmative : (préciser l'infraction, la condamnation et la date de la décision) /

La société, lorsqu'il s'agit de soumissionnaires étrangers, a-t-elle manqué au respect de l'engagement d'investir prévu à l'article 24 du décret **présidentiel n° 10-236 du 28 Chaoual 1431** correspondant **au 7 octobre 2010**, modifié et complété, portant réglementation des marchés publics modifié et complété ? /

Dans l'affirmative : (indiquer le service cocontractant concerné, l'objet du marché, sa date de signature et de notification et la sanction infligée) /

Indiquer le nom, le(s) prénom(s), la qualité, la date et le lieu de naissance et la nationalité du signataire de la Déclaration: Monsieur GRIRA Cherif- Qualité : Président Directeur Général - Nationalité: Algérienne- Né le: **20/12/1951 à Ain Naga, BISKRA**.

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

J'affirme, sous peine de résiliation de plein droit du marché ou de sa mise en régie aux torts exclusifs de la société, que ladite société ne tombe pas sous le coup des interdictions édictées par la législation et la réglementation en vigueur.

Je certifie, sous peine de l'application des sanctions prévues par l'article 216 de l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal que les renseignements fournis ci dessus sont exacts.

Canevas des Ressources Humaines :

Selon les groupes

Rubrique	Nombre total	%
Encadrement	29	19
Maitrise	38	25
Exécution	86	56
Total	153	100,00

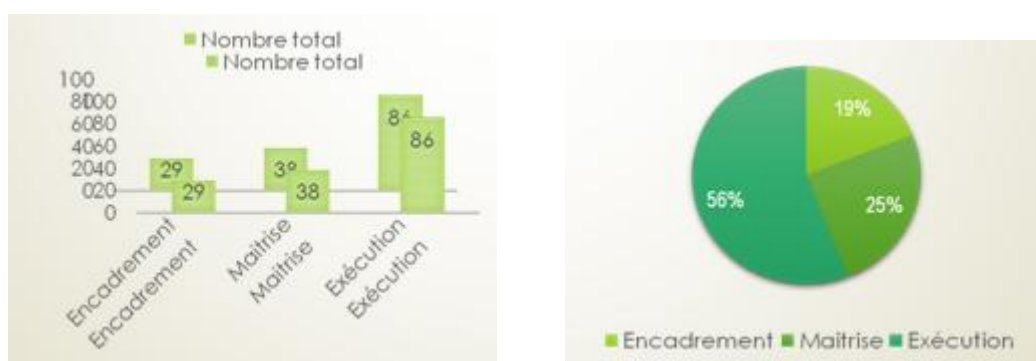


Figure IV.1 : Canevas des Ressources Humaines Selon les groupes

Selon l'orientation professionnelle

Rubrique	Nombre total
APPROVISIONNEMENT	04
HYGIENE ET SECURITE	29
TRAVAUX	45
CONDUITE D'ENGINS	14
COFFRAGE	04
ELECTRICITE AUTO	01
ELECTRICITE BATIMENT	04
ETANCHEITE	01
ELECTROMECHANIQUE	02
FINANCES ET COMPTABILITE	01
FERRAILLAGE	12
MOYENS GENERAUX	01
GENIE CIVIL	01
GEOLOGIE	01
GESTION DU MATERIEL	03
GESTION DE STOCKS	01
LABORATOIRE	03
RESSOURCES HUMAINES	02
MAINTENANCE	05
PARC AUTO	7
SOUDURE	04
SECRETARIAT	01
TOPOGRAPHIE	02
SOCIAL	01
OPERATEUR MACHINE	04
Total	153

Figure IV.2 : Canevas des Ressources Humaines Selon l'orientation

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

- **Planning d'engagement du personnel**

Année 2016	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	dec
Encadrement	20	22	24	26	26	24	24	24	24	24	24	20
Maitrise	21	31	35	36	44	44	36	35	35	35	35	30
Exécution	41	64	76	90	98	98	90	76	76	76	76	70
Total	82	117	135	150	168	168	150	135	135	135	135	120

Ressources matérielles :

Liste Du Grand Matériels

N°	CODE	DESIGNATION	Type	Nomb re	DATE D'AFFECTATION
1	A0102028 5	PELLE S/CHENILLES	WA420-1	1	2015/10/25
2	A0301024 3	BULL S/CHENILLES	D6R	1	2015/10/23
3	A1101009 3	CHARIOT DE FORAGE	ATLAS COPCO	1	2016/01/03
4	A120303	VENTILATEUR TUNNEL	VCS 75	1	2016/02/25
5	B0605001 1	MINI CENTRALE D'INJECTION	FLEX M110/150	1	2016/03/06

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

6	D0605003 1	ROBOT POUR 61 BETON PROJETE	CSS3-PAS307- D/E6		2015/12/24
7	D0606003 4	POMPE A BETON	PCS 209	2	2016/07/12
8	D0605003 8	ROBOT POUR 38 PROJETE BETON	CSS3-PAS307- D/E6		2016/03/14
9	F0300916	VTT PICK-UP	FORD		2016/03/15
10	F0406032 8	VTT	SANTAFE2,2	2	2015/12/22
11	A1204001 0	JUMBO DE FORATION	L2D	1	2016/02/05
12	F0101082 3	CAMION A BENNE	KERAX 380	1	2016/02/03
13	F0304007 1	AMBULANCE	JUMPY 1,6 HDI- 92 CH	1	2016/03/11
14	D0404029 9	CAMION MALAXEUR MRC	ACTROS 3331B 6*4	2	2016/03/10
15	D0404050 2	CAMION MALAXEUR MAN	TG41-36 8*4		2016/01/26
16	E0509000 8	TELESCOPIQUE	MRT-X1640E	1	2016/03/14
17	M020107 94	GROUPE 94 ELECTROGENE	F400GX	5	2015/12/09
18	M020168 8	GROUPE ELECTROGENE	V415 GALAXY		2016/12/07
19	M020108 37	GROUPE ELECTROGENE 37	F400GX		2016/03/02

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

20	M020168 9	GROUPE ELECTROGENE	V415GX		2016/11/10
21	M020108 46	GROUPE 46 ELECTROGENE	F400GX		2016/01/04
22	M060206 27	COMPRESSEUR 27 MOBILE	XAHS347 CD	3	2016/03/09
23	M060204 40	COMPRESSEUR 40 MOBILE	XA 186		2016/02/21
24	M060251 9	19 COMPRESSEUR MOBILE	M250		2015/10/14
25	F0504018 4	CAMION CITERNE A EAU	KERAX38034DX I6*4HD	1	2016/11/29
26	D010164	CENTRALE A BETON	MP4960MV.60M C/H	2	2015/11/03
27	D010169	CENTRALE A BETON	ELBA EBCD60		2016/10/30
28	A0304038 7	CHARGEUR S/P	L524	2	2016/08/09
29	A0304005 24	CHARGEUR S/P	H966		2016/07/11

Tableau IV.1 : Liste des grands matériels

Liste Du petit Matériels

N°	CODE	DESIGNATION	NOMBRE	DATE D'AFFECTION
1	AS11685	GROUPE SE SOUDURE	1	26/11/2015
2	AS52456	POSTE A SOUDER	3	05/05/2016
3	AS52457	POSTE A SOUDER		05/05/2016
4	AS52390	POSTE A SOUDER		14/10/2015
5	CA31061	COMPRESSEUR	1	03/11/2015
6	CC31194	COUDEUSE	1	14/01/2016
7	CR11057	CITERNE S/B E,I	6	14/10/2015
8	CR12095	CITRNE		26/11/2015
9	CR20129	CITRNE A GASOIL		08/03/2016
10	CR20135	CUVE A EAU		09/06/2016
11	CR20138	CITERNE A EAU		10/11/2016
12	CR20139	CITERNE A EAU		10/11/2016

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

13	CR46067	CITERNE E/IND	1	26/11/2015
14	EE53071	TRANSFORMATEUR ELEC	1	03/12/2015
15	EG22176	VOLU COMPTEUR	1	15/03/2016
16	EE53072	ARMOIRE ELECTRIQUE	1	21/01/2016
17	EG31234	POMPE A GRAISSE PNEU MOBILE		20/09/2016
18	EL12091	CRICK FORESTIER	2	15/02/2016
19	EL12092	CRICK FORESTIER		15/02/2016
20	EM25554	MEULEUSE D'ANGLE	3	02/06/2016
21	EM25555	MEULEUSE D'ANGLE		02/06/2016
22	EM25556	MEULEUSE D'ANGLE		02/06/2016
23	EM25557	MEULEUSE D'ANGLE		02/06/2016
24	EM51214	TRONCONNEUSE	2	22/11/2015
25	EM51215	TRONCONNEUSE		22/11/2015
26	EP21396	MARTEAU PIQUEUR- PERFORATEUR	3	20/04/2016

Chapitre IV : Présentation de l'entreprise

27	EP21458	MARTEAU PERFORATEUR		02/06/2016
28	EP21459	MARTEAU PERFORATEUR		02/06/2016
29	ET30350	NIVEAU AUTOMATIQUE	1	21/12/2015
30	EX10011	EXPOSEUR 818	1	21/12/2015
31	MC18256	SCIE CIRCULAIRE 818	1	08/09/2016
32	MP11199	PERCEUSE	1	22/11/2015
33	MP11279	VISSEUSE PERCEUSE	2	02/06/2016
34	MP11280	VISSEUSE PERCEUSE		02/06/2016
35	MP50511	CLOUEUR GAZ SPIT	1	20/04/2016
36	MP50512	SECHOIR	1	05/04/2016
37	PE11273	POMPE LEO	1	20/04/2016
38	PE50062	ELECTROPOMPE		03/11/2015
39	PN33234	NETTOYEUR HP	1	08/03/2016
40	XCR10158	CITENE 1500 L	2	06/03/2016
41	XCR10092	CITENE 1500 L		14/10/2015

42	XMP11273	PERCEUSE BOSCH GBS 19,2 RE	1	03/05/2016
43	XEG22186	POMPE GASOIL AVEC COMPTEUR	1	23/06/2016
44	XMC18255	SCIE CIRCULAIRE	1	27/09/2016
45	XEG31233	POMPE A GRAISSE MANUELLE 10KG	1	12/06/2016
46	XEG31229	POMPE A GRAISSE FLLI BONEZZI	1	03/05/2016
47	XPE11287	POMPE VIDE CAVE SPERONI	1	03/05/2016
48	EE31166	CONVERTISSEUR ELECTRIQUE	1	28/12/2016

Tableau IV.2 : Liste des petits matériels

IV.3 Organigramme générale de L'entreprise :

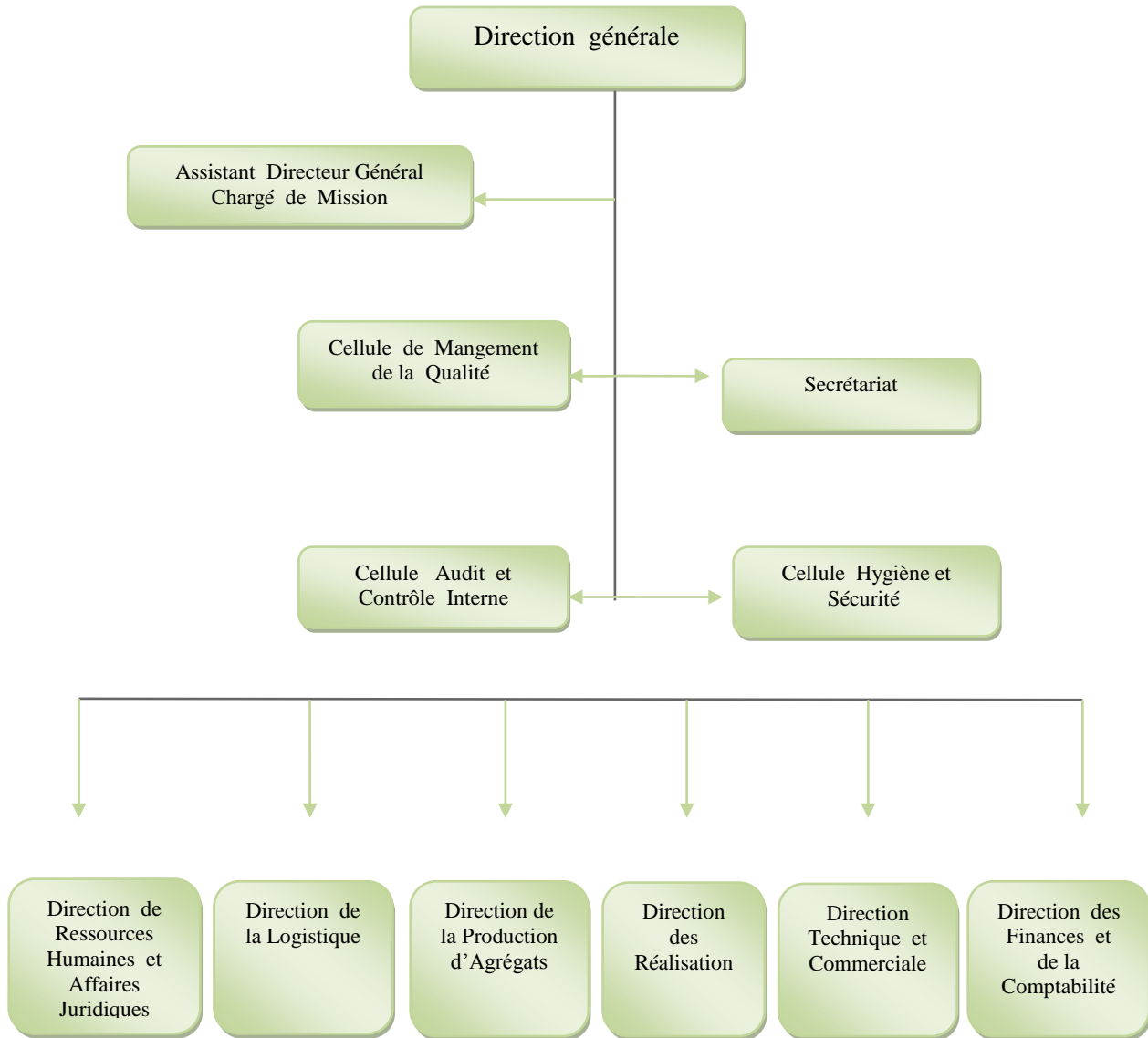


Figure IV.3 : Organigramme générale de L'entreprise professionnelle

IV.4 La direction des Ressources Humaines et Affaires Juridiques :

Juridiques :

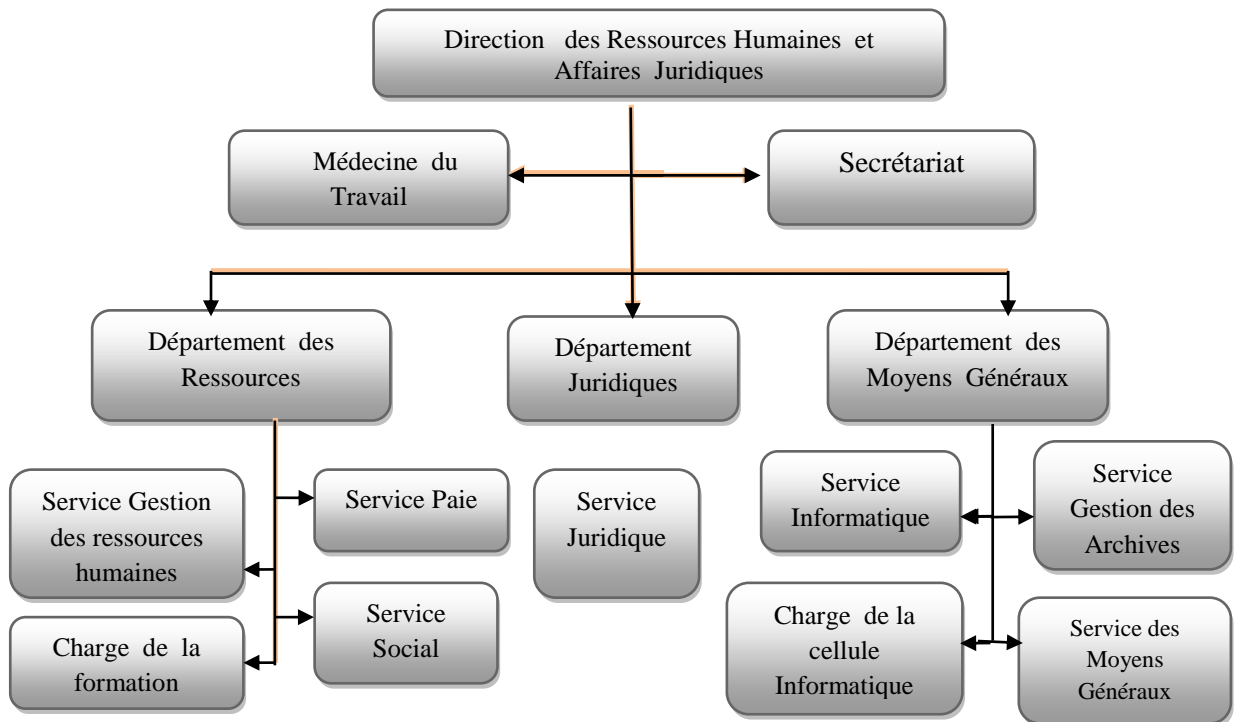


Figure IV.4 : Organigramme de la direction des Ressources Humaines et Affaires Juridiques

IV.5 Conclusion :

Pour la réussite d'une entreprise doit être managée dans sa globalité. Il convient donc d'appliquer l'ensemble des méthodes de management et gestion dédiées aux diverses composantes de l'entreprise :

- Les ressources humaines ;
- Les finances ;
- Les services comptables ;
- Les services commerciaux ;
- Les services techniques

V. 1 LA GESTION

V.1.1 Introduction :

En phase de démarrage des travaux pour chaque chantier, la direction cosider fait une étude préliminaire pour mettre à disposition le matériel et le personnel nécessaire au respect des objectifs techniques et temporels, assurer un suivi d'avancement des travaux, assurer le suivi de la qualité, assurer le respect des règles d'hygiène et de sécurité sur le chantier.

V.1.2 Gestion de personnel

Avant toute chose, il faut définir quelles seront les compétences nécessaires lors du chantier, évaluer le nombre d'hommes requis ainsi que leur temps de présence sur le site. Ceci est effectué par le conducteur de travaux, assisté par les chefs de projet qui est désigné pour ce chantier.

Mais cette évaluation doit se faire avec l'accord du responsable de la répartition des compagnons au sein de considéré. En effet, une personne s'occupe exclusivement de superviser les différents chantiers de manière à répartir au mieux la main d'œuvre.

Celle-ci se doit de respecter au maximum l'esprit d'équipe caractéristique des compagnons habitués à travailler dans un certain groupe.

Par ailleurs le directeur de personnel s'emploie à affecter sur les chantiers des équipes qui se connaissent déjà et à leur attribuer des chefs d'équipes qu'elles ont déjà rencontrés. Bien sûr, si les compétences d'un compagnon sont requises sur un chantier dont il ne connaît pas les chefs d'équipes, il s'y trouvera tout de même affecté.

Dans ce sens la direction du personnel désigne les nombre d'équipe nécessaire pour chaque étape de travail selon les besoin réel, par exemple pendant la préparation de chantier doit assurer l'implantation exacte sur les lieux avec une équipe compétente.

- Le conducteur des travaux : pour faire la décision sur place concernant tous les détails de travail avant et après la réalisation...
- Topographe : pour déterminer bien l'assiette de projet (périmètre de projet pour choisir la bonne position de Grue et la clôture de chantier ...
- Chef de chantier : pour choisir la meilleure position des ateliers des coffreurs et ferrailleurs avec le respect de circulation libre des engins pendant la réalisation
- La main d'œuvre : pour l'exécution tous les travaux sur les lieux...

Le conducteur des travaux demandé à la direction général le renforcement des de chantier avec les moyens humains et matériel selon les besoin nécessaire.

V.1.3 Gestion de Matériel

La réussite technique d'une entreprise est pour une large part, conditionnée par le choix judicieux du matériel, la bonne exploitation de celui-ci et son maintien en bon état.

Le matériel doit être choisi avec soin en fonction du travail à exécuter et des disponibilités du parc de matériel de l'entreprise.

Le matériel de travaux en soi peut, on le sait, être approximativement classé en deux catégories principales :

V.1.3.1 Le matériel courant : Constitué par des engins polyvalents que l'entreprise possède normalement dans son parc. Ce matériel est susceptible d'emploi sur tous les chantiers. Dans cette catégorie, peuvent être rangés, notamment : les camions jusqu'à 10 tonnes, les bétonnières jusqu'à 1500 litres, les compresseurs mobiles et semi-fixes, les grues jusqu'à 15 tonnes, les pelles de capacité inférieure ou égale à 1500 litres, les bulldozers, les treuils, les pompes, les tracteurs, marteaux pneumatiques, bennes à déblais ou agrégats...

V.1.3.2 Le matériel spécial comprenant: Soit des engins de grande puissance qui ne trouvent leur emploi que pour des travaux très importants (Pelles de capacité supérieure à 1500 litres, camions de plus de 10 tonnes, grues de fort tonnage, bétonnières de grande capacité...)

V.1.4 Gestion de Matériaux

Le choix des matériaux est fait suite à une analyse du cahier des charges.

Les matériaux mis en œuvre doivent répondre : aux clauses exigées sur le marché, Le choix du fournisseur sera alimenté le projet après consultations ou après négociation directe. Des marchés peuvent également être utilisés pour répondre aux besoins d'un chantier, pour cela l'étude préalable pour chaque période et chaque tâche doit faire un approvisionnement du chantier se fait généralement au fur et à mesure des besoins : prix, proximité et disponibilité étant les principaux critères de choix. Une bonne organisation des approvisionnements devrait permettre d'en faire baisser le nombre et le coût de façon significative. Pour cela, il convient de prendre en compte :

- la nature et les quantités de produits à manutentionner ;
- l'origine des produits ;

- le mode de livraison et le conditionnement envisagés ;
- la sensibilisation aux vols et aux dégradations ;
- le planning des travaux et des livraisons ;
- les contraintes éventuelles des fournisseurs ;
- les contraintes en termes d'accès, de circulation et de stockage ;
- les moyens de manutention et de distribution dans l'ouvrage ;
- la nature et la quantité de déchets produits et les moyens d'évacuation.

V.2 ORGANISATION DES CHANTIERS

V.2.1 Introduction :

L'objectif primordial de préparation de chantier est de rendre possible la mise en route rapide de l'exécution du projet, permettre le démarrage des travaux dans les meilleures conditions de construction.

Le plan d'installation d'un chantier consiste à une répartition de l'espace disponible du terrain à bâtir entre les divers aménagements nécessaires à la vie du chantier, à ces fonctionnements, et à l'édification de l'ouvrage.

V.2.2 Préparation du chantier :

La préparation technique du chantier apparaît comme une étape indispensable à la réalisation d'un tunnel. Néanmoins, même si tout est prévu de façon logistique, il faut des hommes pour mettre en œuvre les techniques. La main d'œuvre est en effet un paramètre déterminant lors de la création du planning.

La préparation du chantier consiste à :

- Clôturer le chantier;
- Faire un coin sanitaire & Bureaux pour les techniciens;
- Placer les panneaux d'indication;
- Débroussailler et nettoyer le terrain;
- Décaper la terre végétale
- Nivelier le terrain;
- Implanter les ouvrages du projet

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

V.2.2.1. Clôturer le chantier

La clôture du chantier a pour rôle de matérialiser les limites du chantier (limites pouvant déborder en dehors du terrain dont les bornes sont bien indiquées ou et en même temps de sécuriser le chantier. Les limites du chantier sont fonction de l'espace environnant disponible, de la nature du chantier.

V.2.2.2 Faire un bureau pour les techniciens & coin sanitaire

L'installation du coin sanitaire et bureau pour les techniciens est la première opération précédant le début des travaux. Les deux locaux est placé dans un coin un peu à l'écart des aires de travail et des mouvements des ouvriers et des engins. Son emplacement est indiqué sur le plan d'installation du chantier.

V.2.2.3 Placer les panneaux d'indication

Ce panneau est relatif à la publicité des divers intervenants sur le chantier (éventuellement avec leurs coordonnées), à savoir:

- Le maître de l'ouvrage ou le maître d'ouvrage délégué;
- Les sources de financement et le montant des travaux
- Le maître d'œuvre;
- Les bureaux d'étude (bureau de suivi technique, bureau de contrôle);
- Le contrôle technique de construction (CTC);
- Les entreprises chargées de la réalisation de l'ouvrage
- Les délais d'exécution;

V.2.2.4 Débroussaillage et nettoyage du terrain

Cette opération consiste à:

- L'enlèvement de buissons, d'arbustes, la coupe d'arbres et le désherbage;
- L'arrachage des souches et des racines;
- Evacuation des produits en dehors du terrain;
- Remblayage et compactage des cavités produites par l'enlèvement des souches et des racines.

V.2.2.5 Décapage de la couche végétale

Il s'agit de décaper la couche végétale sur une profondeur variant de 20 à 50 cm suivant la nature du sol du terrain. Cette opération consiste à:

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

- Enlever la couche végétale de très faible portance et les débris végétaux;
- L'évacuation des terres décapées en dehors des limites de l'emprise de l'ouvrage.

V.2.2.6. Nivelier le terrain

Après le décapage des terres végétales, on passe au nivellement du terrain par déblayage et/ou remblayage jusqu'à la formation de la plate-forme générale d'implantation des ouvrages aux côtes et pentes indiquées sur les plans. Pour les bâtiments, on demande, en général une plate-forme horizontale. Les opérations du nivellement consistent, en général:

- Au déblayage et transport des terres;
- Au remblayage des terres par couches successives d'épaisseur n'excédant pas 20 cm et leur compactage jusqu'à l'exigé par les prescriptions techniques du marché;
- Le réglage, le nivellement et le talutage de la surface.

V.2.3 Equipement des chantiers

Après la préparation du chantier, le premier travail à faire pour l'ingénieur, chef de chantier, est de bien équiper son chantier. De ce travail de mise en place de cet équipement dépendent le rendement et la rapidité d'exécution des différentes tâches.

Equiper un chantier suppose l'approvisionnement en:

- Matériaux et éléments de construction (ciments, fer, éléments préfabriqués, remblais, etc...);
- Outillages et instruments de travail (pelles, vibreurs, échafaudages, malaxeurs, etc...);
- Matériels de chantiers (grues, bulldozers, niveleuses, etc...);
- Energie et eau (énergie électrique, gaz, solaire, ...) pour différents besoins;
- Main d'œuvre spécialisée (manœuvres, ouvriers qualifiés, techniciens et ingénieurs spécialisés);
- Placer toutes les installations provisoires de bonne marche du chantier, c'est-à-dire les postes pour travaux spécialisés (fabrication de béton), les dépôts de matériaux, les magasins, les bureaux, les vestiaires, les installations sanitaires, les routes provisoires pour la circulation des engins, etc...

La quantité, le nombre, la qualité, la puissance et la nature de tous ces éléments pour l'équipement du chantier sont fonction du lieu, de la qualité, de la nature et de la grandeur de la construction à réaliser, des surfaces disponibles pour le stockage et les installations provisoires, du délai imposé, du climat et de beaucoup d'autres facteurs.

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

Ainsi, l'ingénieur chef de chantier est amené à faire les calculs suivants:

- Le calcul des quantités de stockage de matériaux pour éviter toute rupture dans l'exécution des travaux pour manque d'approvisionnements;
- La détermination de l'outillage nécessaire et les besoins en matériels de chantier pour la bonne exécution des travaux dans les délais imposés;
- Le calcul des besoins en énergie, en eau, en main d'œuvre, en installations provisoires, y compris vestiaires, sanitaires, bureaux, postes de travail, etc...

V.2.4 Aménagement des chantiers

L'aménagement d'un chantier consiste à bien installer et positionner (selon les normes) tous les postes de stockage de matériaux, de fabrication et de travail, l'équipement et toutes les installations provisoires pour une meilleure exécution des travaux en évitant les déplacements inutiles, les mouvements non productifs, les accidents, la perte et la détérioration des matériaux et tout ce qui est contraire aux objectifs d'une organisation rationnelle du travail.

Le chef de chantier doit, ainsi, mettre tout en œuvre pour une meilleure organisation du chantier et coordonner les travaux des différents corps d'état pour éviter les travaux après coups, toujours onéreux et de nature à retarder l'avancement du chantier.

V.2.5 Conduite des travaux

Le chef de chantier, après les travaux de préparation, d'équipements et d'aménagements du chantier, aura pour tâche principale de conduire les travaux d'exécution de l'ouvrage dans les règles de l'art. Pour mener à bien cette tâche d'organisation et de direction du chantier, le chef de chantier doit diriger, coordonner,

Contrôler, prendre des notes, remplir périodiquement des états, en un mot tenir une certaine comptabilité de chantier comportant les pièces suivantes:

- Un cahier journal de chantier;
- Un carnet de renseignement sur les ouvriers;
- Un carnet de réception des matériaux et éléments de construction;
- Un carnet de consommation de matériaux;
- Un cahier d'attachement;
- Un carnet de commande de matériaux;

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

- Le rapport de chantier;
- Un carnet de suivi des ouvrages en béton armé;

V.2.6 L'installation de notre chantier

Pour notre projet et pendant la préparation du chantier par l'entreprise cosider on a constaté que l'entreprise est respectés les conditions précédentes.

❖ Clôturer le chantier

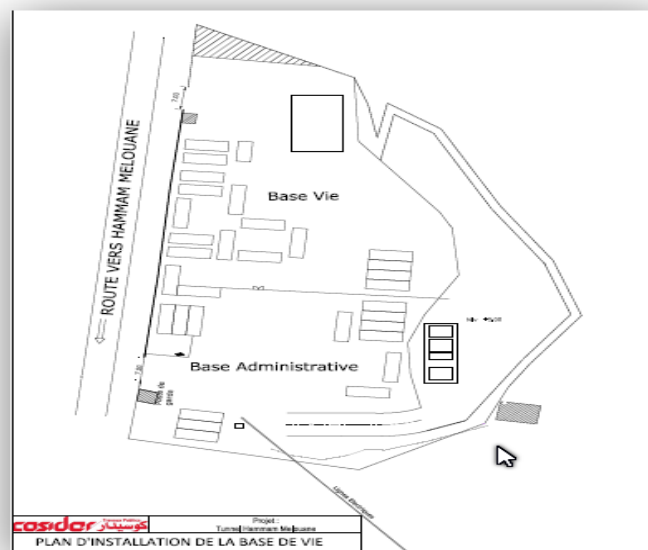


Figure V.1 : Mur de clôture

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

❖ Faire un bureau pour les techniciens & coin sanitaire



Figure V.2 : Bureau (Techniciens)

❖ **Après** la pose de panneau d'indication ; Débroussaillage et nettoyage du terrain ; Décapage de la couche végétale ; Nivèlement de terrain, cosideraentamé la procédure de gérer de l'installation l'engin de levage. On détermine ses caractéristiques et on spécifie ses limites d'utilisation (par exemple la vitesse du vent ou la charge maximale qu'il est susceptible de supporter). Il ne faut pas aussi oublier de mentionner les dispositifs de sécurité équipant cet engin.

V.2.7 Les Moyens matériel et humains au niveau de notre chantier:

V.2.7.1 Les moyen matériel (Engin de réalisation et transport)

Les engins de réalisation & engins de transport Sont destinés couramment à extraire, charger les matériaux, fouille en grande masse, et nettoyer les terrains. Et les camions pour déplacement les matériaux, déblai et remblaie de terre sur chantier.

Liste Du Grand Matériels

N°	CODE	DESIGNATION	Type	Nombre	DATED'AFFECTATI ON
1	A01020285	PELLES/CHENILLES	WA420-1	1	2015/10/25

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

2	A03010243	BULL S/CHENILLES	D6R	1	2015/10/23
3	A11010093	CHARIOT DE FORAGE	ATLAS COPCO	1	2016/01/03
4	A120303	VENTILATEUR TUNNEL	VCS 75	1	2016/02/25
5	B06050011	MINI CENTRALE D'INJECTION	FLEX M110/150	1	2016/03/06
6	D06050031	ROBOT POUR 61 BETON PROJETE	CSS3-PAS307-D/E6	2	2015/12/24
7	D06060034	POMPE A BETON	PCS 209		2016/07/12
8	D06050038	ROBOT POUR 38 BETONPROJETE	CSS3-PAS307-D/E6		2016/03/14
9	F0300916	VTT PICK-UP	FORD	2	2016/03/15
10	F04060328	VTT	SANTAFE2,2		2015/12/22
11	A12040010	JUMBO DE FORATION	L2D	1	2016/02/05
12	F01010823	CAMION A BENNE	KERAX 380	1	2016/02/03
13	F03040071	AMBULANCE	JUMPY 1,6 HDI-92	1	2016/03/11
14	D04040299	CAMION MALAXEUR MRC	ACTROS 3331B 6*4	2	2016/03/10
15	D04040502	CAMION MALAXEUR MAN	TG41-36 8*4		2016/01/26
16	E05090008	TELESCOPIQUE	MRT-X1640E	1	2016/03/14

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

17	M02010794	GROUPE 94 ELECTROGENE	F400GX	5	2015/12/09
18	M0201688	GROUPE ELECTROGENE	V415 GALAXY		2016/12/07
19	M02010837	GROUPE ELECTROGENE 37	F400GX		2016/03/02
20	M0201689	GROUPE ELECTROGENE	V415GX		2016/11/10
21	M02010846	GROUPE 46 ELECTROGENE	F400GX		2016/01/04
22	M06020627	COMPRESSEUR 27 MOBILE	XAHS347 CD	3	2016/03/09
23	M06020440	COMPRESSEUR 40 MOBILE	XA 186		2016/02/21
24	M0602519	COMPRESSEUR 19 MOBILE	M250		2015/10/14
25	F05040184	CAMION CITERNE A EAU	KERAX38034DXI6 *4HD	1	2016/11/29
26	D010164	CENTRALE A BETON	MP4960MV.60MC/ H	2	2015/11/03
27	D010169	CENTRALE A BETON	ELBA EBCD60		2016/10/30
28	A03040387	CHARGEUR S/P	L524	2	2016/08/09
29	A030400524	CHARGEUR S/P	H966		2016/07/11

Tableau V.1 Les moyens matériels

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

V.2.7.2 Les moyens humains

Le nombre d'effectif au niveau de notre chantier sera variable selon les besoins de main d'œuvre pour chaque étape et pour chaque tâche.

Rubrique	Nombre total
APPROVISIONNEMENT	04
HYGIENE ET SECURITE	29
TRAVAUX	45
CONDUITE D'ENGINS	14
COFFRAGE	04
ELECTRICITE AUTO	01
ELECTRICITE BATIMENT	04
ETANCHEITE	01
ELECTROMECHANIQUE	02
FINANCES ET COMPTABILITE	01
FERRAILLAGE	12
MOYENS GENERAUX	01
GENIE CIVIL	01
GEOLOGIE	01
GESTION DU MATERIEL	03
GESTION DE STOCKS	01
LABORATOIRE	03
RESSOURCES HUMAINES	02
MAINTENANCE	05
PARC AUTO	7
SOUDURE	04
SECRETARIAT	01
TOPOGRAPHIE	02
SOCIAL	01
OPERATEUR MACHINE	04
Total	153

Tableau V.2 Les moyens Humains

V.2.8 Les aire de stockage et ateliers de travail

Il faut préparer des plates formes destiner à la réception des matériaux en attente d'utilisation tel que :la pierre de taille, granulats et sable.

C'est le stockage de matériel et de matériaux qui demande le plus de surface au sol sur un chantier. En effet, les armatures en treillis ou en barres demandent à être stockés avant la pose. En plus se rajoute le matériel telles les banches ou les coffrages pour poteau rectangulaire qui nécessite une surface pour leur nettoyage et huilage, les tours d'étaisement etc. Il faut disposer ces zones de stockage au niveau de l'emprise des grues.

V.2.8.1 Centrale à béton

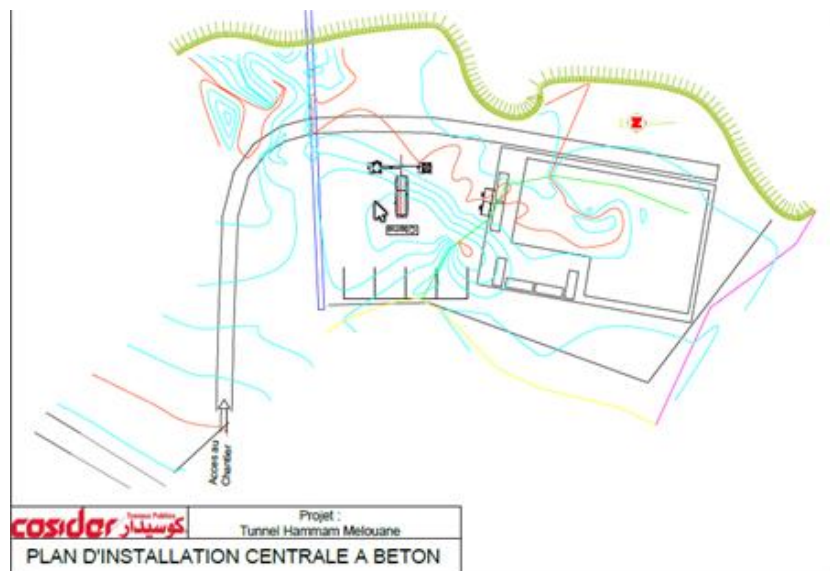


Figure V.3 plan d'installation central a beton

❖ Centrale à béton fixe:

L'unité de préparation du béton ou central à béton couvrent tous les besoins du béton pour le chantier situés dans mêmes environnement géographique.



Figure V.4 Centrale à béton

- Le circuit de la commande d'une quantité de béton pour un chantier.

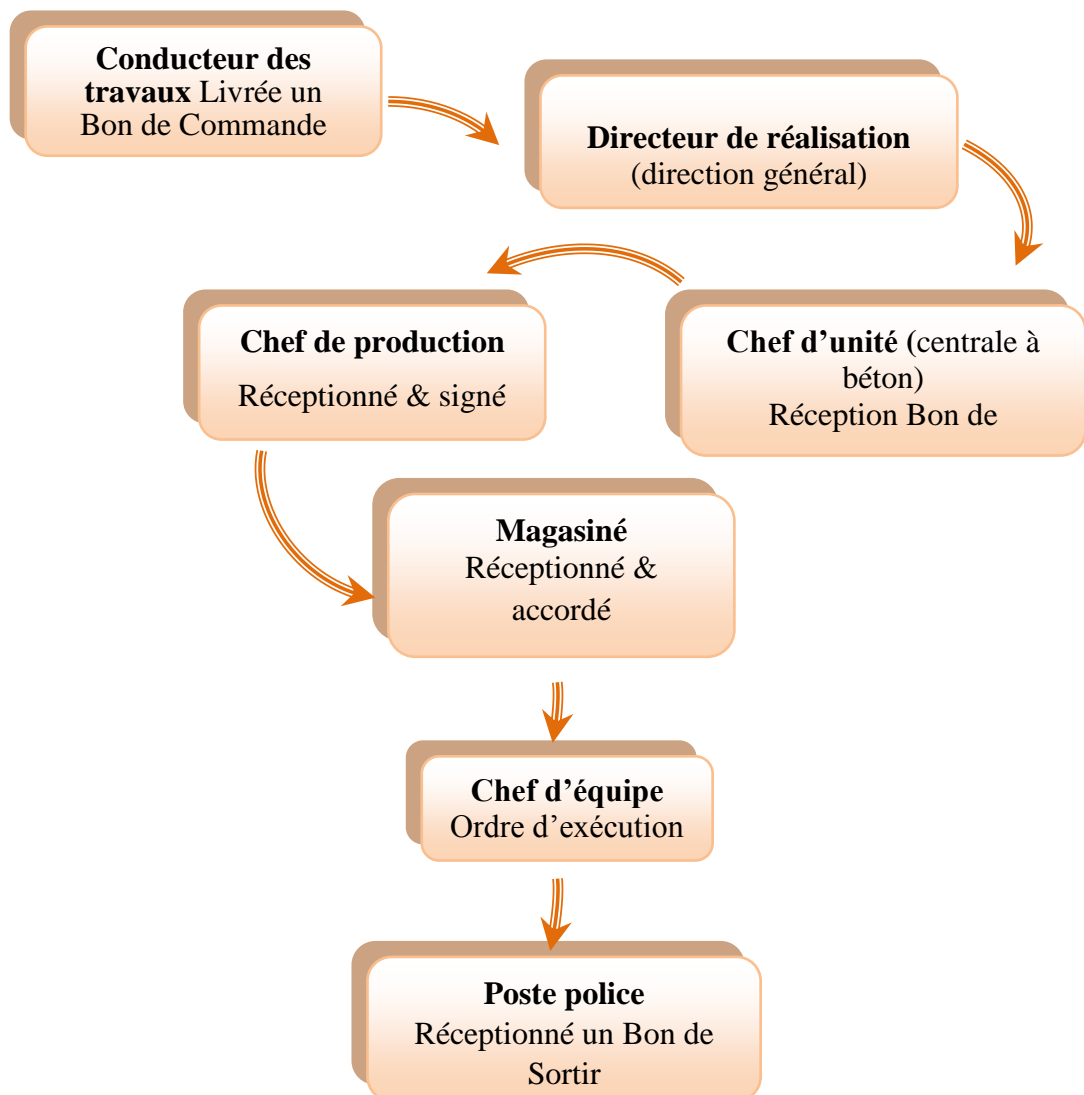


Figure V.5 : Circuit de la commande du béton

V.2.9 Installation de chantier

L'Installation de chantier est un sujet sensible, la réalisation est liée à l'installation de chantier ne peut être définie sans avoir regardé les volumes de travail, les cadence journaliers.

L'installation de chantier est définie par la planification des travaux et le désir de réalisation, celle-ci devra toujours être réalisé dans le respect de son environnement et de la sécurité des ouvriers et avoisinants, le plan d'installation est souvent le point de rencontre de deux point divergents le rendement de réalisation et la sécurité.

- **Plan d'installation de chantier de notre projet :**

Le plan d'installation portail nord

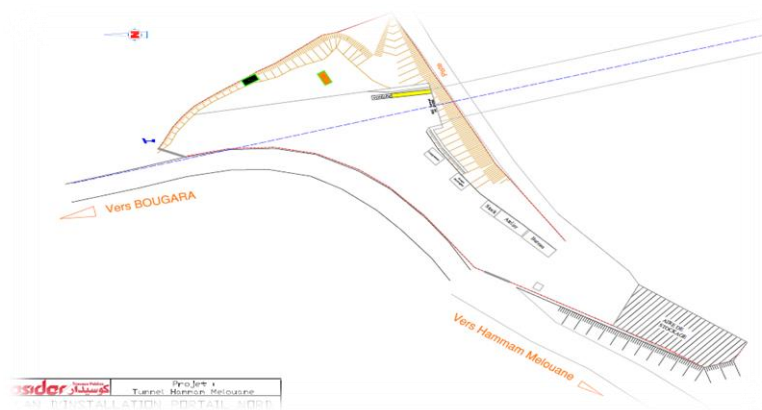


Figure V.6 Plan d'installation portail nord

• Plan d'installation portail sud :

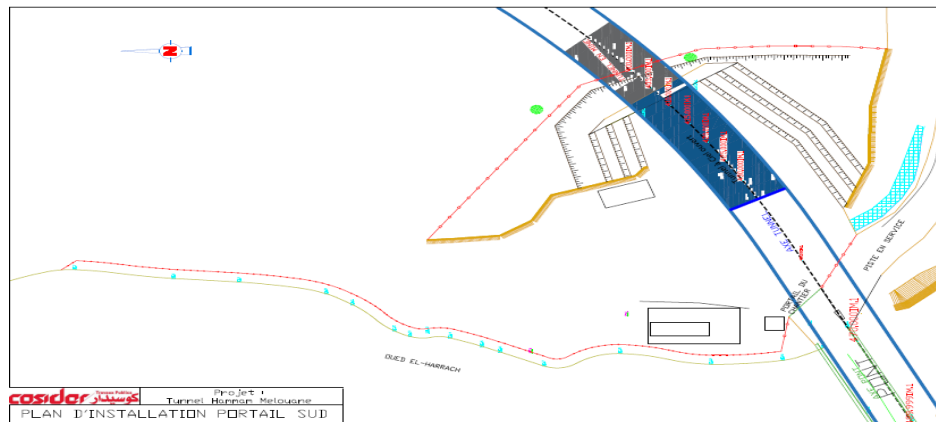


Figure V.7 Plan d'installation portail sud

V.3 LE Métré

V.3.1 Introduction :

L'art du "métré" a toujours été inséparable de "l'acte de construire". En effet, il n'est pas d'ouvrage qui n'ait été construit sans qu'on ne se soit préoccupé de sa qualité, des quantités et des coûts des différents travaux à réaliser.

Le "métré" consiste donc à analyser qualitativement et quantitativement l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation des projets afin de pouvoir, en fin de compte, en déterminer le prix.

Nous noterons que le "métré" est directement lié aux différentes technologies, puisqu'il s'appuie sur une connaissance approfondie des matériaux, de leurs mises en œuvre, ainsi que de la manière dont les travaux sont conduits.

Ces études nécessitent des qualités diverses :

- ❖ **Scientifiques**, pour les connaissances mathématiques de base des calculs des quantités et de l'étude de prix.

- ❖ **Techniques**, par la connaissance des matériels et matériaux ainsi que leurs conditions d'emploi et de mise en œuvre.

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

❖ **Pratiques**, par les qualités d'observation et de déduction nécessaires au choix des quantités.

❖ **Rigueur**, pour l'établissement des prix de vente unitaires hors taxes des ouvrages élémentaires.

Le métré a pour but l'évaluation du coût des ouvrages en partant de leur mesurage. Le métré se fait avant, pendant et après la réalisation de ces ouvrages. Le métré constitue une comptabilité particulière de la construction à la fois des quantités et du coût des ouvrages composants cette construction.

Le métré sert à :

- A. L'estimation préalable des travaux.
- B. La conduite de l'exécution des travaux.
- C. La facturation des travaux.

V.3.2 Les métreurs : (Techniciens Economistes de la Construction)

Les métreurs reçoivent une formation de base comprenant essentiellement les points suivants :

- A. Les mathématiques nécessaires au calcul des quantités d'ouvrages se sont surtout celles qui permettent d'établir les surfaces et les volumes.
- B. La connaissance des matériaux de construction et de leur mise en œuvre.
- C. L'entraînement à décomposer l'ouvrage en éléments simples et à les visualiser dans l'espace.
- D. La connaissance des différents actes du métré et de l'art de les rédiger.

Analystes, statisticiens, principalement en matière de prescription de travaux et de coût de la construction, ils sont aussi étroitement concernés par la gestion et l'économie des chantiers et des entreprises.

Il en existe quatre grandes catégories :

❖ Les "**Métreurs Libéraux**", qui louent leurs services aux différents acteurs de l'acte de construire (Maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvres, entrepreneurs...etc.).

Entrent dans cette catégorie ceux qui possèdent un cabinet comme ceux qui y sont salariés.

- ❖ Les "**Métreurs d'entreprises**", salariés des entreprises.
- ❖ Les "**Vérificateurs d'administrations** ou de grandes entreprises privées.

❖ Les "**Assistants de concepteurs**", métreurs salariés ou associés avec les architectes ou les bureaux d'études architecturaux.

Les deux premières catégories sont les plus importantes en nombre.

Qu'elles se situent à tous les stades de l'acte de construire, qu'elles sont très variées.

V.3.3 Les actes du métré

De ce que nous avons vu, il apparaît que le métreur intervient avant, pendant et après l'exécution de la construction pour en estimer la valeur. Suivant le moment ou le lieu l'évaluation et suivant que le métreur travaille pour le client ou pour l'entrepreneur, le métré prend une désignation différente.

Ces désignations sont appelées « actes de métré » qui définissent l'aspect complet du travail du métreur.

V.3.3.1 Estimations Sommaires

Les estimations sommaires sont des évaluations rapides et plus ou moins approchées de travaux à réaliser. Elles sont fréquemment utilisées par les autres du projet pour évaluer le coût des constructions envisagées et permettre ainsi à leurs clients de déterminer un budget pour les travaux projetés. Les estimations sommaires peuvent être plus ou moins précises suivant l'état d'avancement du projet. Ainsi un architecte pourra donner une première estimation sommaire d'un bâtiment en se basant sur son expérience puis une deuxième estimation plus précise lorsqu'il aura réalisé l'avant-projet de la construction envisagée.

V.3.3.2 DEVIS

Lorsqu'après étude des avant-projets et des estimations sommaires le client décide de réaliser la construction, il donne ordre à l'architecte d'établir le projet définitif. Ce projet 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 travail. De plus le projet sert de guide pendant l'exécution des travaux.

Parmi les éléments que doit comprendre le projet, figurent les devis :

❖ **DEVIS DESCRIPTIF** décrit toutes les 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. En principe rédigé par l'architecte

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

ou l'ingénieur, ces devis descriptifs sont en fait rédigés par des métreurs collaborant étroitement avec les auteurs du projet.

❖ **DEVIS QUANTITATIF** donne les quantités de toutes les parties d'ouvrages. 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.

❖ **DEVIS ESTIMATIF** donne les prix unitaires des différentes parties d'ouvrages. En multipliant ces prix par les quantités estimées et en additionnant les résultats on obtient finalement l'estimation totale du coût de l'ouvrage.

V.3.3 Attachements

Attachement ce sont des documents qui constatent des travaux réalisés mais qui par la suite deviendront inaccessibles ou invisibles. Ils peuvent être écrits ou figurés. Les attachements sont nécessaires pour tous les travaux faisant l'objet d'un prix de règlement particulier. Ils sont inutiles dans le cas de marché traité au prix global ou forfaitaire. Les attachements doivent être signés et datés par les deux parties contractantes car une fois pris ils deviennent définitifs. Il importe donc qu'ils soient complets, précis et présentés de façon claire.

Les attachements peuvent concerner les travaux de terrassements, de fondations et de tous les ouvrages exécutés sous le sol. Ils peuvent aussi concerner les travaux en élévation qui ne figurent pas sur les plans d'exécution.

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

V.3.3.4 Unités et arrondis utilisés

a) Les unités

Unités Utilisées	Unité	Unité	exemple
Pour le linéaire.	Le mètre	m,ml	Deux décimales après la virgule
Pour la surface.	Le mètre carré	m ²	Deux décimales après la virgule
Pour le volume	Le mètre cube	m ³	Trois décimales après la virgule
Pour la masse.	Le kilogramme	Kg	Trois décimales après la virgule
Pour la Main d'œuvre.	L'heure	h	Deux décimales après la virgule
Pour la valeur.	Dinars, Euro, Dollar, etc.	DA	Deux décimales après la virgule

Tableau V.3 Les normes d'utilisation des unités

b) Les arrondis

Unités Utilisées	Unité	Exemple
Pour les éléments indivisibles.	U	Prendre le chiffre supérieur, l'unité n'étant pas divisible 824,20 = 825U ou 834,70 = 835U
un résultat avec deux chiffres après la virgule	m, m ² , h	Si le 3 ^{em} chiffre après la virgule est: en-dessous de 5 (<5) la 2 ^{em} décimale ne change pas: 125,144 = 125,14 à partir de 5 et plus elle est arrondie au-dessus: 155,285 = 155,29
Pour un résultat avec trois chiffres après la virgule	m ³ , Kg, t	Si le 4 ^{em} chiffre après la virgule est: en-dessous de 5 (<5) la 3 ^{em} décimale ne change pas: 28,6433 = 28,643 à partir de 5 et plus elle est arrondie au-dessus: 59,7455 = 59,746

Tableau V.4 Les normes d'arrondis des unités

Chapitre V : Gestion et Organisation de chantier

- tableau quantitatif des matériaux

Logo: **casdor** CONSTRUCTION

TABLEAU QUANTITATIF DES MATERIAUX

Projet : Réalisation d'un tunnel sur le CW 63 au Pater du Fil des Plaines (commune de BOURG-BOURG) au PK 0+000

Page 1 sur 2

N°	Désignation des matériaux	Q	COÛT	REMARQUES
Matériaux directs				
1	EAU	013	20000	
2	CEMENT (T)	1	3000	
3	SABLE 0/1 (T)	1	200000	
4	SABLE 0/4 (T)	2	50000	
5	GRAVELL 5/20 (T)	2	220000	
6	GRAVELL 0/10 (T)	2	220000	
7	ADHESIF SUPER PLASTIFIANT (T)	1	20000	
8	BONDS A TONN (T)	1	20000	
9	Traite soies (T)	1	2100	
Matériaux indirects				
10	Carburant	11	1000	
11	Caract	1	1000000	
12	pièces de rechange	02	200	
13	Communauté d'axes	02	200	
14	Outillage	02	100	
15	Pratiquant de chantier	02	200	
16	Pratiquant électrique	02	200	
17	Lubrifiant	02	200	
18	PROTECTIF D'EMBALLAGE	02	200	
19	SALES SALES PAVES	02	200	
20	PROTECTIF REDES DIFFERES	02	100	

Stamp: **BOURG-BOURG** **COMMUNE** **BOURG-BOURG** **BOURG-BOURG**

01/01/2008

V.4 Conclusion

À l'obtention d'un nouveau chantier, l'entreprise de tunnel désigne un Chef de chantier qui aura en charge la construction de ce bâtiment. Celui le premier responsable de ce projet à partir de préparation de chantier jusqu'à la réception.

Plus particulièrement destiné à ceux qui souhaitent connaître les aspects importants de l'organisation d'un chantier, pour éviter les retards, les surcoûts et les défauts de tous ordres,

Dans cette période, le premier responsable peut gérer les étapes de préparation et l'organisation de chantier, mais la période de réalisation (exécution) des travaux doit fournir un planning de réalisation méthodique sur cette phase qui plus long durée par rapport à l'autre étape, pour cela on a traduit un chapitre de planification après ce chapitre (gestion et organisation de chantier).

VI .1. Introduction :

Le but d'apporter une aide méthodologique sur la façon de concevoir et de réaliser un planning de projet. De plus, il explique l'activité de "suivi de projet" au sein d'un projet concernant les systèmes d'information.

La planification d'un projet est un outil incontournable pour le management de projet. Elle permet de :

- Définir les travaux à réaliser,
- Fixer des objectifs,
- Coordonner les actions,
- Maîtriser les moyens,
- Diminuer les risques,
- Suivre les actions en cours,
- Rendre compte de l'état d'avancement du projet.

VI .2 Pourquoi planifier ?

La question " **Pourquoi planifier ?** " peut surprendre et paraître aujourd'hui de peu d'intérêt tant la présence du planning est aujourd'hui devenue naturelle et systématique dans tout document ou débat concernant un projet quelconque.

Impensable en effet aujourd'hui de présenter un projet sans évoquer la solution, les enjeux, les bénéfices, les coûts, les ressources, les risques et bien sûr les fameux délais calculés grâce au planning ! Et il reste maintenant bien peu d'espaces contractualisés ou vierges où partir à l'aventure sans planning est encore toléré ... Personne ne s'en plaindra, n'est-ce pas ? Mais démontrer qu'il est impossible ou mal venu de ne pas planifier n'est pas très convaincant !

Il convient alors de regarder la séance de planification comme une opportunité unique donnée à l'équipe projet de mener une **réflexion collective** sur "comment faire pour réaliser ce qu'on nous demande, avec les moyens qu'on veut bien nous donner et dans les délais accordés et le budget alloué".

VI.2.1 La planification

La planification est un outil de prise de décisions pour le chef de projet mais aussi de communication entre les différents acteurs d'un projet. Elle permet alors de maîtriser les interfaces du projet. Planifier optimise ainsi les chances de réussite d'un projet en améliorant la productivité grâce à une meilleure maîtrise de la qualité.

La phase de planification doit permettre de transformer l'objectif défini durant la conception en un plan de réalisation. Durant cette phase, les activités suivantes devront être effectuées.

- Identification de l'ensemble des tâches à réaliser.
- Estimation de la durée des tâches.
- Ordonnancement des tâches.
- Affectation des ressources.
- Optimisation du déroulement.
- Préparation des documents de suivi de la réalisation.

VI. 2.2 Qu'est-ce qui constitue un plan (planifier) de projet?

Puisqu'il n'y a pas deux projets pareils, il n'existe pas non plus deux plans de projet qui soient identiques. Pour qu'il soit d'une utilité maximum, votre plan de projet doit être pertinent, compréhensible et tenir compte de l'importance et de la complexité de votre projet unique.

Votre plan de projet devrait inclure les éléments suivants :

1. le calendrier d'activités;
2. l'horaire de travail;
3. la matrice de responsabilités;
4. le budget de plan de projet

Le plan de projet devrait être remis au gestionnaire de projet, au promoteur, à chaque partenaire et à tous les principaux membres du personnel du projet. Il s'agit d'un outil de grande valeur qui peut permettre d'éviter la confusion quant à la portée du projet et les malentendus sur les responsabilités, les échéanciers ou la gestion des ressources.

VI.2.2.1 Le calendrier d'activités

Le calendrier d'activités est l'un des éléments les plus importants du coffre à outils du gestionnaire de projet. En permettant de fractionner un projet et de répartir toutes les tâches nécessaires à son achèvement, le calendrier des activités :

Chapitre 6 : Planification

- ❖ offre une vision précise de l'envergure du projet;
- ❖ vous permet de savoir précisément ce qui est terminé et ce qui reste à faire;
- ❖ vous permet de suivre de près le travail, les échéances et les coûts associés à chaque tâche;
- ❖ permet aux membres de l'équipe de comprendre leur rôle dans l'ensemble du tableau.

La production d'un calendrier d'activités demande un effort et vous pourrez penser que votre projet n'a pas l'ampleur voulue pour justifier cette démarche. Toutefois, grâce au plan d'action mis au point lors de la préparation de la demande, vous avez déjà en main l'information nécessaire pour commencer le projet.

VI.2.2.2 L'horaire de travail

Vous avez, dans votre plan d'action, réparti les activités de votre projet selon leur suite logique. Vous avez maintenant élargi le plan d'action et créé un calendrier d'activités comprenant une structure détaillée de répartition du travail. Après avoir précisé les tâches à accomplir et décidé de l'ordre dans lequel elles seront réalisées, vous êtes prêt à préparer l'horaire de travail.

VI.2.2.3 La matrice de responsabilités

Votre projet nécessitera la collaboration d'un grand nombre de personnes et d'organismes qui travaillent à un but commun. La gestion d'une équipe variée, souvent dispersée à plusieurs endroits, peut présenter des défis particuliers.

La matrice de responsabilités est un outil précieux de gestion de projet destiné à vous aider à relever ces défis. Une matrice de responsabilités attribuée à quelqu'un la responsabilité de chaque activité principale du projet, évitant ainsi que certains éléments « échappent à votre surveillance ». Il n'est pas nécessaire qu'elle soit complexe et peut être facilement réalisée en se rapportant à l'horaire de travail du projet.

VI.2.2.4 Le budget du plan de projet

Dans le cadre de votre demande, vous avez préparé un budget de projet qui répond au directeur de l'entreprise. Cette « meilleure estimation » des coûts constituera un outil important de gestion des ressources tout en permettant d'atteindre un résultat de qualité.

Il est important d'avoir l'estimation la plus détaillée et la plus précise possible des principaux coûts du projet (habituellement les salaires, les matériaux et les fournitures ainsi que les frais généraux), dès le début du projet.

VI. 3 Les découpages

La conduite d'un projet repose sur un découpage chronologique (phases) du projet en précisant :

- Ce qui doit être fait (tâches)
- Par qui cela doit être fait (Ressources)
- Comment les résultats (Livrables) doivent être présentés
- Comment les valider (Jalons)

VI. 3.1 Rôle de découpages

Le rôle de découpage de projet est basé sur les conseils suivants :

- Faciliter la compréhension et la manipulation d'un ensemble complexe par la détermination de sous-ensemble de moindre complexité
- Classer et hiérarchie
- Essayer de ne rien oublier
- Permettre un suivi efficace du projet lors de son exécution grâce à l'utilisation de ces structures

VI.3.2 L'ordonnement des tâches

L'ordonnement est l'élaboration d'un plan d'action permettant de déterminer les séquencements ou au contraire les parallélismes possibles entre l'exécution des tâches précédemment identifiées.

Dans certains projets, une marge de flexibilité peut être aménagée par le chef de projet pour l'ordonnement des tâches, c'est-à-dire que le chef de projet peut prévoir plusieurs scénarios possibles concernant l'ordonnement des tâches. En fonction de l'évolution du projet, un scénario d'ordonnement des tâches peut être privilégié par rapport à un autre scénario.

Pour procéder à l'ordonnement des tâches, il faut, pour chaque tâche élémentaire, lister les tâches antérieures, au vu des informations collectées sur le terrain et sélectionner les seules tâches immédiatement antérieures. Le planning doit permettre l'identification de l'ordonnement des tâches du projet.

VI.3.3 Estimation des charges des tâches et de la durée du projet

Différents besoins d'estimation se font valoir au niveau du projet, au niveau de la phase et au niveau des tâches.

Au niveau projet, il faut estimer la charge du projet complet par la détermination d'une enveloppe budgétaire.

Au niveau phase, il faut estimer la charge d'une phase spécifique, ajuster le découpage du projet et prévoir des ressources pour planifier l'affectation des intervenants.

Au niveau tâche, Il faut estimer chacune des tâches qui font généralement l'objet d'une affectation individuelle.

Les coûts du projet doivent être évalués en fonction de leur nature : coûts en matériel, en ressources humaines internes, en frais de déplacement, en personnel de prestataires extérieurs ...

Après cette phase de définition des besoins, il s'agit de définir les processus d'approvisionnement et d'établir les délais d'approvisionnement et évaluer le temps de travail des ressources humaines, l'évaluation des durées est important dans le calcul total de la durée du projet

VI.3.4 Quelques définitions

- **Tache** : Travail ou fonction élémentaire ayant un début et une fin.
- **Nœud** : Point logique de rassemblement de tâches.
- **Maille** : suite de tâche entre deux nœuds considérés.
- **Date « au plus tôt »** : Date la plus «(en avance)» possible qui permet de débiter les tâches suivantes en respectant toutes leurs conditions de démarrage.
- **Chemin critique** : Trajet constitué des mailles de durée les plus longues permette de satisfaire toutes les conditions de réalisation de toutes les tâches pour atteindre l'objectif final « (au plus tôt) »
- **Date « au plus tard »** : Date la plus tardive possible qui permet de démarrer les tâches suivantes sans faire reculer le délai final défini par le chemin critique.
- **Marge Totale** : cette marge correspond à la durée dont une tâche peut être prolongée ou retardée sans augmenter la durée totale de projet. Quand cette marge s'annule la tâche devient critique.

- **Marge libre** : cette marge correspond à l'écart de temps entre la fin d'une tâche débutée «(au plus tard) » et le besoin «(au plus tôt)» des tâches suivantes. Cette marge n'est pas nécessaire et n'est pas utilisée a durée dont une tâche peut être En déduire à ce plan un résumé de la durée d'une tâche

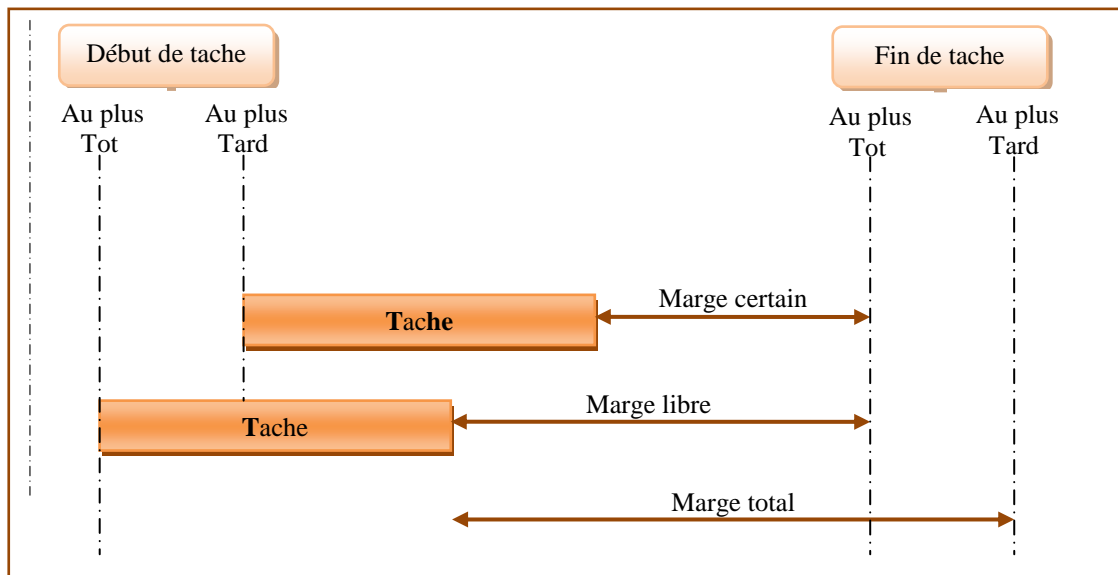


Figure VI.1 La durée des tâches

VI.4 Les méthodes GANTT et PERT

Les méthodes les plus connues sont: le diagramme de **Gantt** et la méthode **PERT**. Nous résumons dans les sections suivantes ces trois techniques.

VI.4.1 Le diagramme de GANTT

Le diagramme de Gantt est un outil permettant de modéliser la planification de tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Le principe de ce type de diagramme est de représenter au sein d'un tableau, en ligne les différentes tâches et en colonne les unités de temps (exprimées en mois, semaines, jours,...). Les différentes étapes de réalisation d'un diagramme de Gantt sont les suivantes:

- ❖ Définition des différentes tâches à réaliser et leurs durées.
- ❖ Définition des relations d'antériorité entre tâches.
- ❖ Représentation des tâches par des traits dans le diagramme: d'abord les tâches n'ayant aucune antériorité, puis celles dont les tâches antérieures sont déjà été représentées, et ainsi de suite...

Chapitre 6 : Planification

La **Figure VI.2** représente un diagramme de **Gantt** où chaque colonne représente une unité de temps, les **traits épais** représentent les durées d'exécution prévues des tâches et les **traits pointillés** représentent le déroulement d'exécution. Par exemple, la tâche **B**, qui dure **5** unités de temps, ne peut commencer son exécution qu'après la fin de la tâche **A** et elle peut s'exécuter en même temps que la tâche **C**.

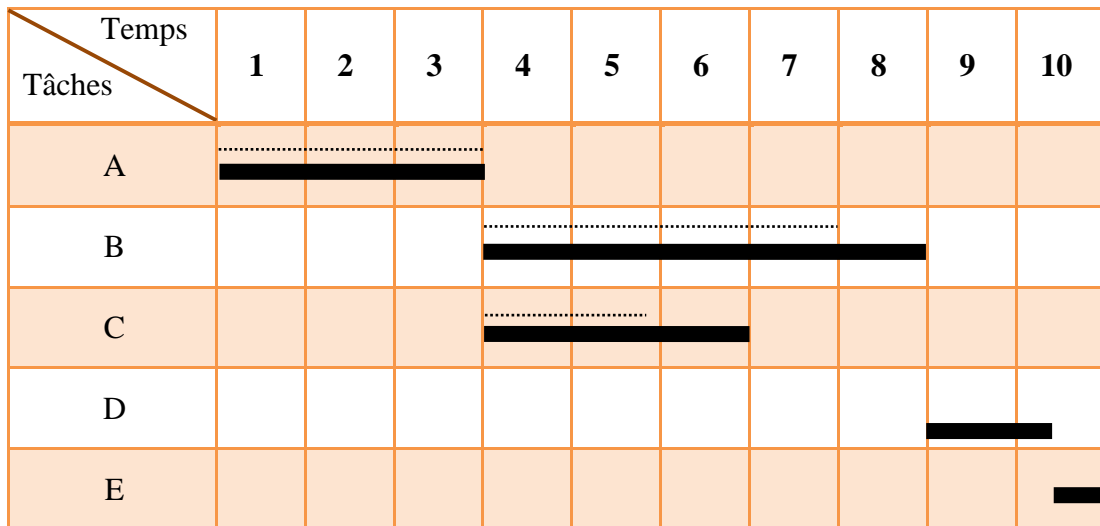


Tableau VI.1 Diagramme de Gantt

Le chemin critique est formé d'une succession de tâches sur le chemin le plus long en terme de durées (**A, B, D, E**, dans l'exemple). Il est appelé chemin critique parce que tout retard pris sur l'une des tâches de ce chemin entraîne du retard dans l'achèvement du projet. Le diagramme de Gantt permet de déterminer la date de réalisation d'un projet et d'identifier les marges existantes sur certaines tâches (avec une date de début au plus tôt et une date de fin au plus tard). Son point faible est que son application est limitée à des problèmes particuliers.

VI.4.2 La méthode PERT

La méthode PERT consiste à mettre en ordre sous forme de réseau plusieurs tâches qui grâce à leurs dépendances et à leur chronologie permettent d'avoir un produit fini. Elle représente le problème sous forme d'un graphe tel que les tâches sont représentées par un arc auquel on associe un nombre entre parenthèses qui représente la durée de la tâche. Un nœud représente la fin d'une ou de plusieurs tâches.

Cette méthode permet de déterminer la date de début et de fin de chaque tâche ainsi que le chemin critique c'est-à-dire un ensemble d'activités tel que tout retard dans leur exécution provoquerait un retard de la fin du projet

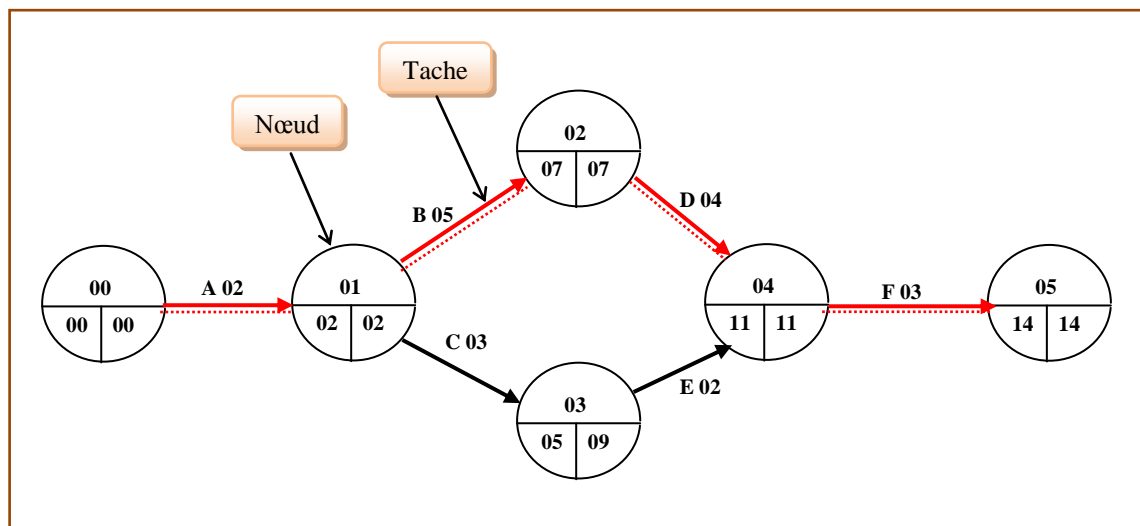


Figure VI.2 Réseau PERT & Chemin Critique

VI.5 La Planification de notre projet (tunnel M37 pic des pigeons hammam melouan) :

VI.5.1 Planification structurelle :

Avec la tendance d'accroissement des projets et leur complexité dans la réalisation, des outils s'avèrent nécessaires pour leur réalisation. Une fois les objectifs fixés d'un projet, la méthodologie de travail doit être établie selon un planning de travail.

D'où la nécessité d'utiliser un ou plusieurs outils par exemple (WBS) ; (PBS) ; (OBS) ; (CBS) ; (RBS)

Chapitre 6 : Planification

VI.5.1.1 Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) en anglais et (Structure de Découpage du Projet) (SDP) ; en français mais le sigle anglais étant le plus souvent utilisé, C'est la décomposition arborescente des tâches à effectuer. Cette décomposition est essentielle lors du projet : elle met en évidence toutes les tâches et lots de travail à accomplir.

Le WBS est directement lié au PBS : à chaque nœud du PBS correspond une tâche

VI.5.1.2 Product Breakdown Structure (PBS)

La Product Breakdown Structure (PBS) en anglais et (Organigramme Technique Produit) en français, définir la nomenclature des objets du projet, de décomposer le projet en sous-ensembles et les compétences nécessaires à la mise en place du projet.

VI.5.1.3 Organization Breakdown Structure (OBS)

L'Organization Breakdown Structure (OBS) Il fait le lien entre les tâches et les personnes (physique ou morales). Il permet de définir les responsabilités et les actions dans les tâches.

VI.5.1.4 Cost Breakdown Structure (CBS)

Le Cost Breakdown Structure (CBS). C'est la décomposition arborescente des coûts du projet. Il permet d'associer à chaque nœud un coût.

VI.5.1.5 Resource Breakdown Structure (RBS)

Resource Breakdown Structure (RBS) ou Structure de Décomposition des Ressources (SDR). Il représente la hiérarchie des ressources de l'équipe projet.

A pour objectif de décomposer le projet en ressources et de regrouper ses ressources par nature ou en équipes. Le chef de projet doit, à travers le RBS, mettre en place des calendriers de travail, vérifier la disponibilité en termes de compétences et affecter les responsabilités hiérarchiques.

Chapitre 6 : Planification

Work Breakdown Structure (WBS) (global)

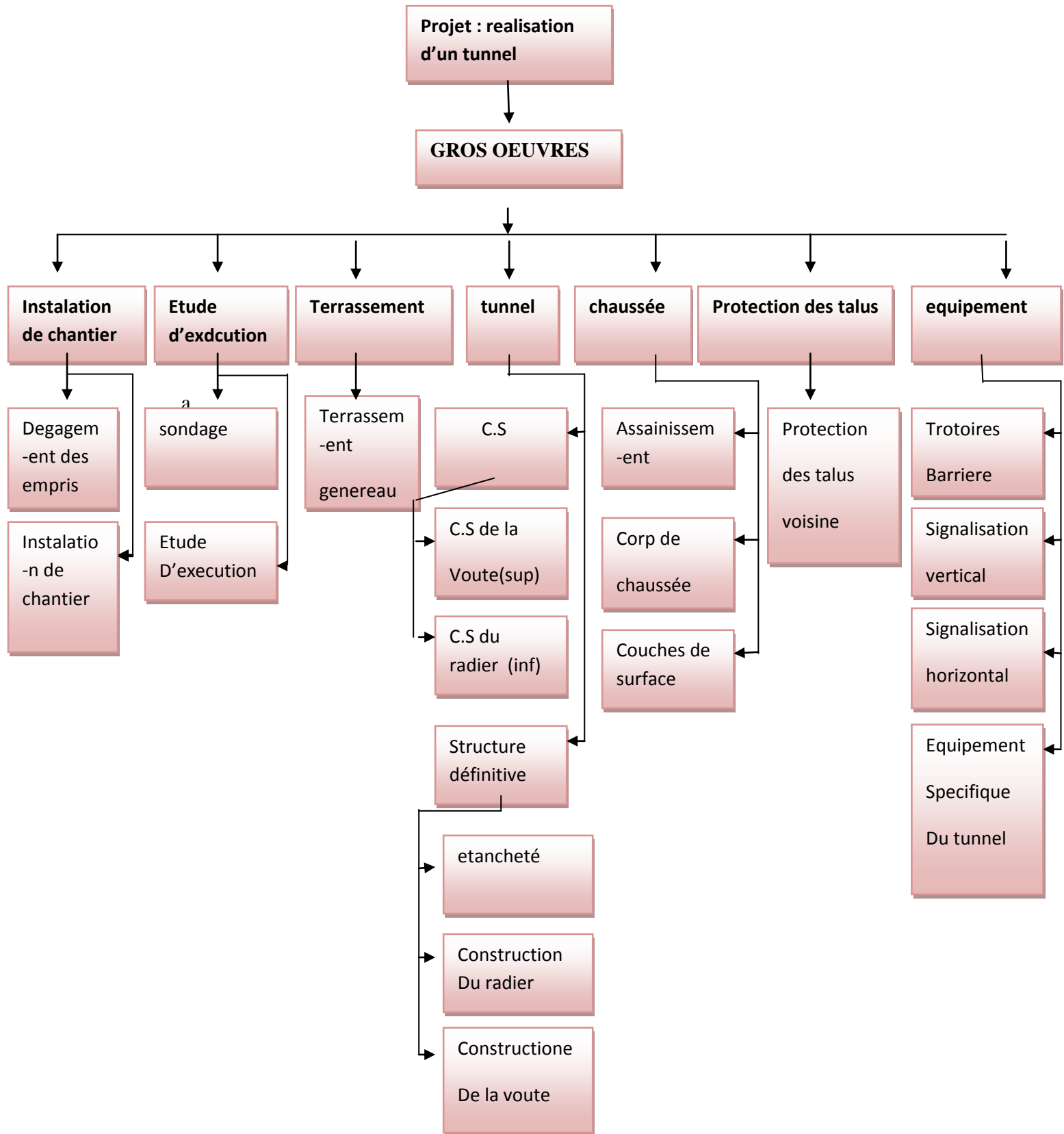


Figure VI.3 (WBS) Découpage du projet en lots.

Product Breakdown Structure (PBS)

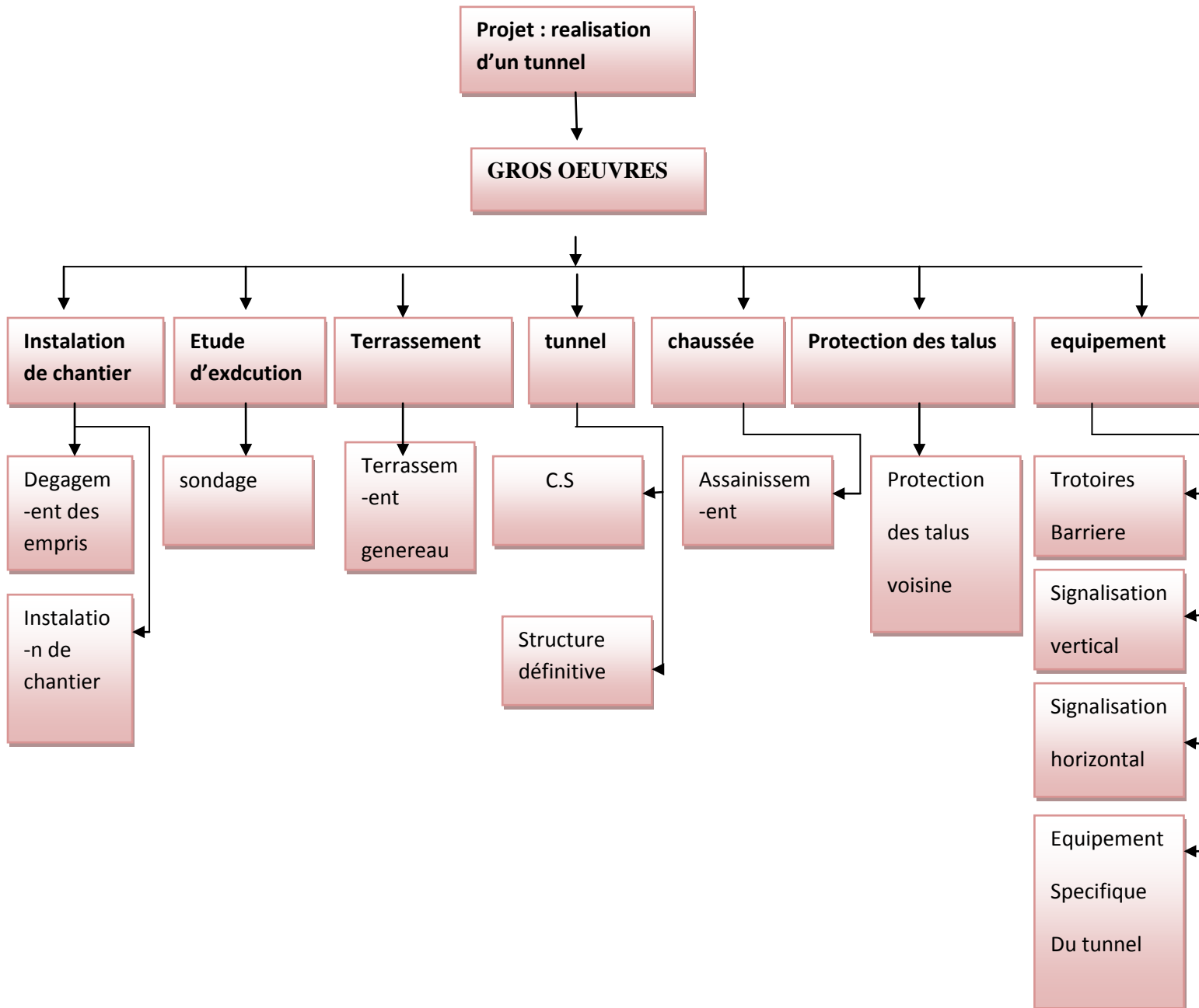


Figure VI.4 (PBS) Découpage du projet sous lots livrables livrables

Chapitre 6 : Planification

Organization Breakdown Structure (OBS)

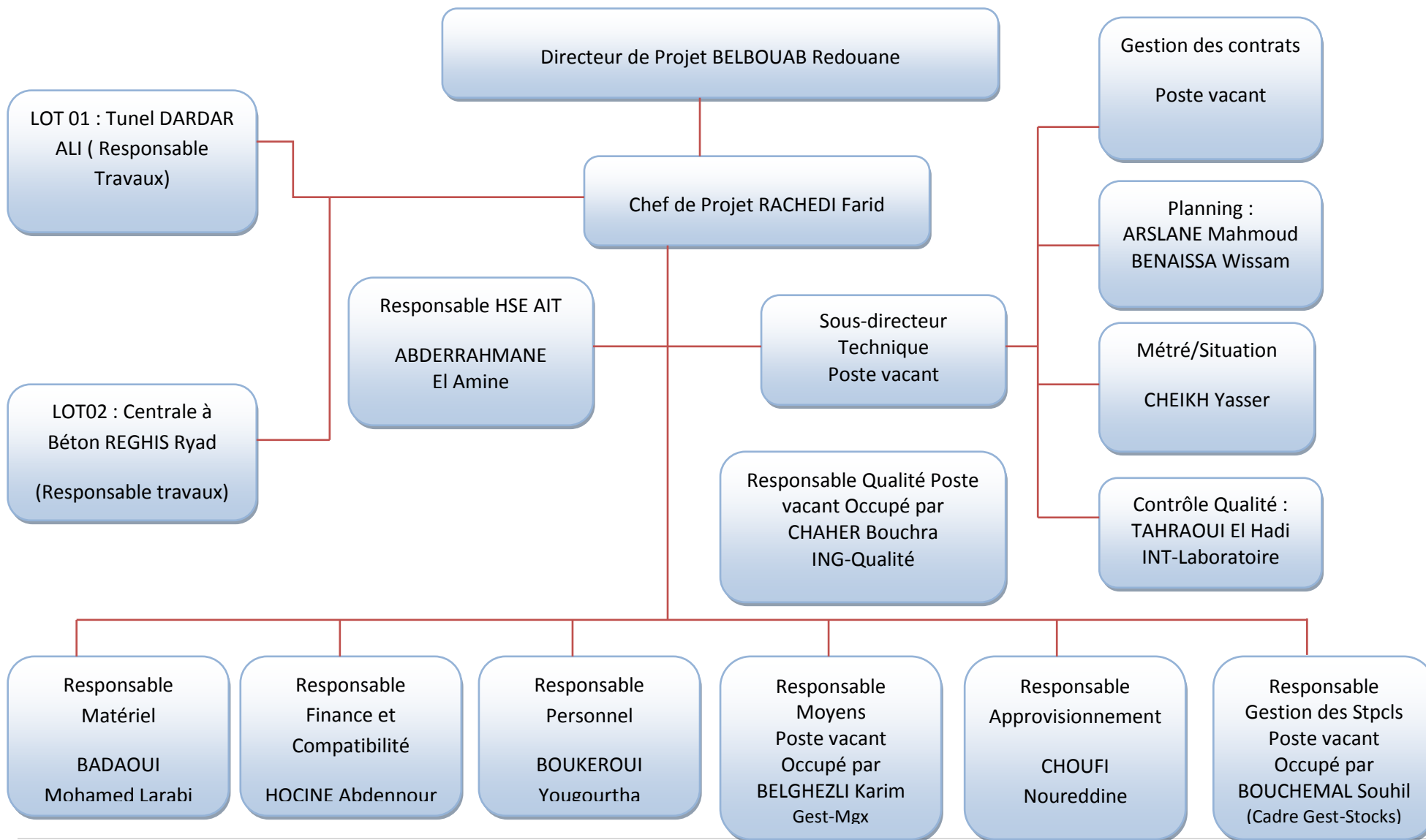


Figure VI.5 (OBS) Les ressources de projet

Chapitre 6 : Planification

➤ Cost Breakdown Structure (CBS)

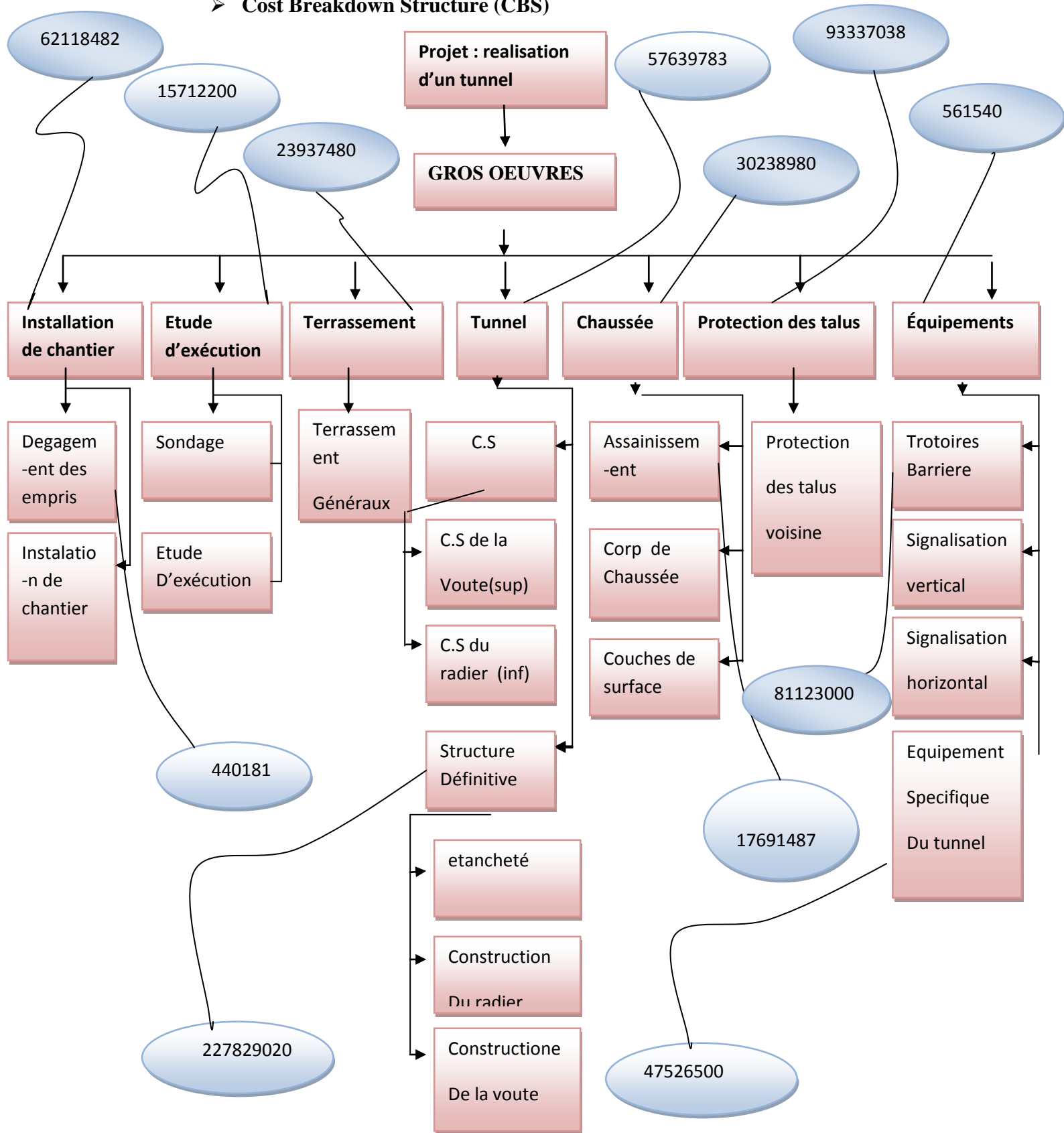


Figure VI. 6 (CBS) Coût de chaque tâche

VI.5.2 Planification opérationnelle

VI.5.2.1 Les tâches et sous tâche de notre projet

Tableau de l'ensemble des tâches de notre projet :

Avant entamé la planification doit assembler, et classé tous les tâches et les lots sur un tableau au sur un fichier ?

Pour notre planification on a utilisée les donné de devis quantitatif et estimatif de marché de la réalisation d'un tunnel

N°	Désignation des tâches
	Gros Oeuvres
01	Installation de chantier
02	Dégagement des emprises
03	Installation de chantier
04	Etde d'exécution
05	Sondage
06	Etude d'exécution
07	Terrassement
08	Terrassement généraleaux
09	Tunnele
10	Creusement et soutement
11	Creusement rt soutement du radier (partie inferieur)
12	Creusement rt soutement de la voute (partie superieur)
13	Chaussée
14	Assainissement
15	Corps de chaussée
16	Couches de surface
17	Protection des talus
18	Protection des talusvoisins
19	Equipement
20	Trottoires et barrier de sécurité

Chapitre 6 : Planification

21	Signalisation horizontale
22	Equipement spécifique du tunnel
23	Signalisation vertical
24	Structure définitive
25	Etanchité
26	Construction de la voûte (partie sup)
27	Construction du radier (partie infèr)

Tableau VI.2 : Les tâches et sous tâche de notre

VI.5.2.2 Calcul des durées des tâches

Le travail à exécuter par une équipe déterminée et pour pouvoir être employée dans un planning, la tâche doit être quantifiée et représentée. Dès lors, on définira pour chaque tâche :

- le contenu du travail à effectuer (la quantité globale)
- le temps moyen d'exécution par unité
- l'effectif normal d'une équipe, ou le matériel
- Les heures de travaux par jours (8 h)

A partir de ces données, on peut calculer ensuite la durée d'exécution de chaque tâche, par la formule suivante :

$$\text{La Durée de la Tache} = \frac{\text{Contenu du travail} \times \text{Temps unitaire moyen}}{\text{Effectif de l'équipe} \times \text{Temps légal de travail}}$$
$$\text{ou } DT = \frac{Q \times T \times U}{N_{\text{eff}} \times 8 \text{ h}}$$

Chapitre 6 : Planification

tache	Nom de tache	quantité	duré	Cout
1	Instalation de chantier	f	68	62118482
2	Operation preliminaires	f	78	15712200
3	Degagement des emprises	5435	32	440181
4	Térassements	12002	20	23937480
5	Assainissement	4980	34	17691487
6	Tunnele	29478	183	57639783
7	Chaussée	16056	67	30238980
8	Structures	53131	87	227829020
9	Protection des talus	24505	42	93337038
10	Trétoirs et barrier	2660	28	81123000
11	Equipements	4351	31	561540
12	Equipement spécifique de tunnel	1126	31	47526500

Tableau VI.3 Calcul de durée de la tache

Chapitre 6 : Planification

VI.5.2.3 Les durées des tâches et prédécesseurs des tâches.

Tableau d'ordonnement des tâches de notre projet

N°	Tache	Durée (Jours)	Antériorité
A	Installation de chantier	68.5	-
B	Terrassement	20	-
C	Tunnel	183	B
D	Chaussée	67	C
E	Equipement	31	D

Tableau VI.4 Tableau d'ordonnement des tâches

VI.5.2.4 Le Réseau de notre projet PERT.

Réseau **PERT** de notre projet (réalisation d'un tunnel au niveau de la wilaya de BLIDA(GROSŒUVRE))

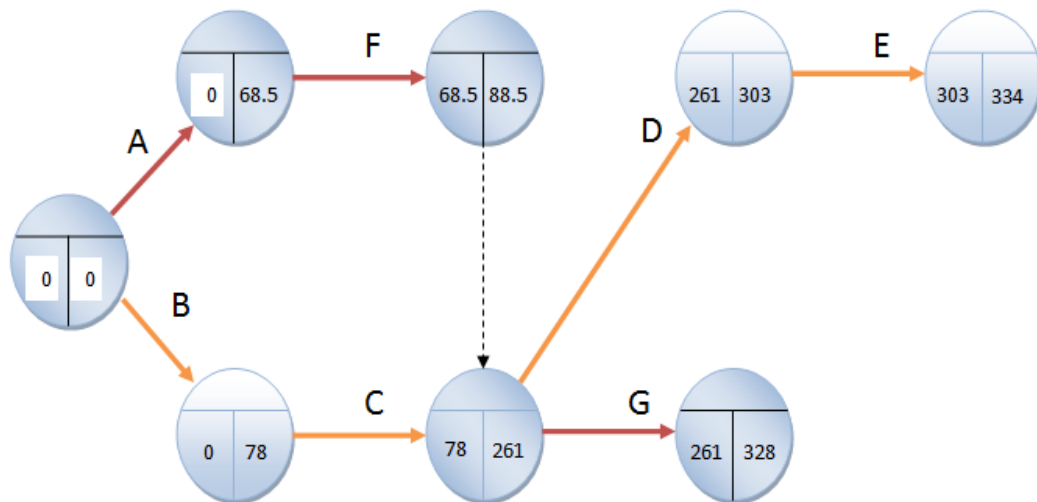


Figure VI.7 Réseau PERT & Chemin Critique de notre projet

VI.5.3 Les différents plannings

A. Planning de réalisation de l'entreprise COSIDER

N°	Désignations des travaux	Délai de réalisation (Mois)											
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
1	Terrassement	█											
2	tunnel			█									
3	chaussée						█						
4	équipement											█	

Tableau VI.5 planning de réalisation (cosider)

Les plannings proposés

Diagramme de GANTT de notre projet

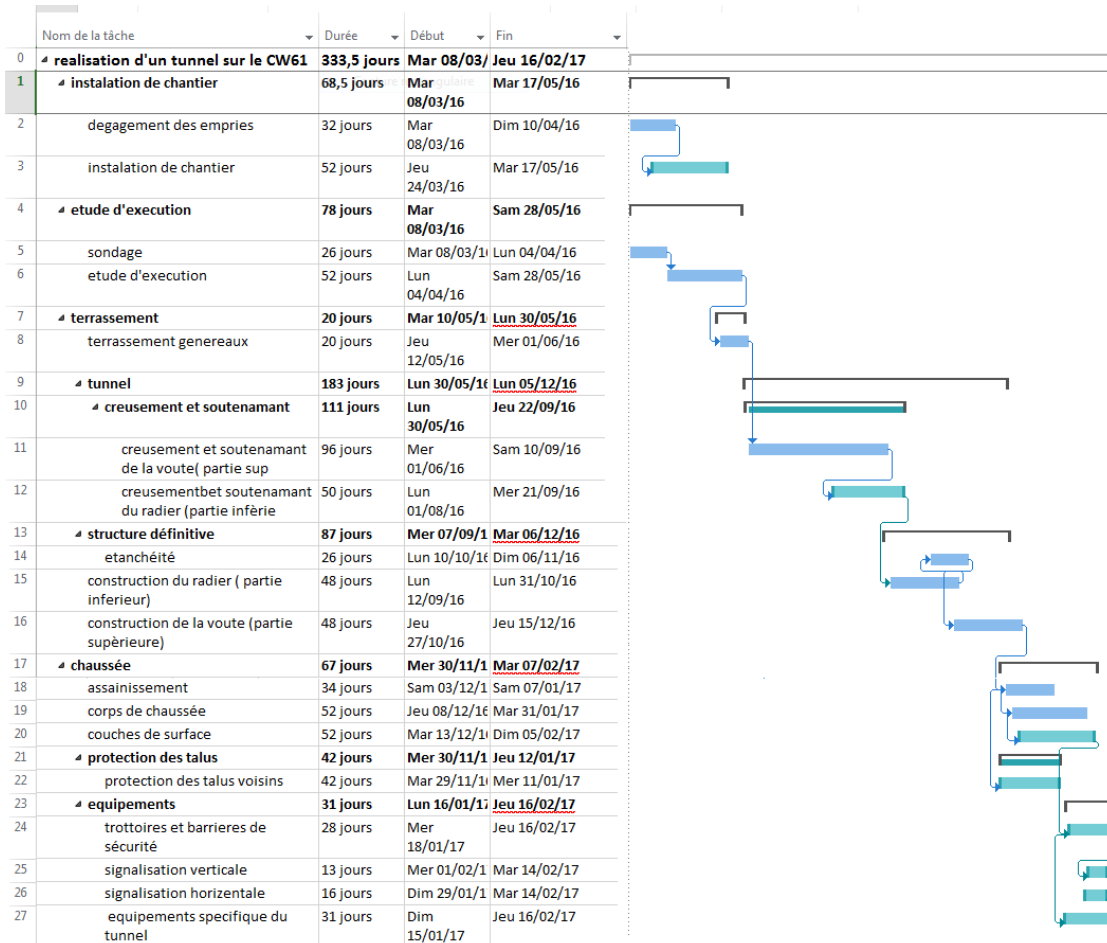


Figure VI.8 Diagramme de GANTT proposé

Chapitre 6 : Planification

Planning de Main d'œuvre

La disponibilité de main d'œuvre au niveau de chantier dans la période de réalisation

N°	Effectifs	La durée de projet (Mois)																
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15		
1	Chef de projet	■																
2	Conducteur des travaux	■																
3	Topographe	■																
4	Grutier	■																
5	Ingénieur	■																
6	Métreur	■																
7	Chauffeur	■																
8	Maçon			■														
9	Electricien							■										
10	Manœuvre	■																
11	Etanchéiste											■						

Tableau VI.6 planning de Main d'œuvre

B. Planning de Matériel :

La disponibilité de matériel au niveau de chantier dans la période de réalisation d'un tau nivunnel eau de la wilaya de BLIDA

N°	Effectifs	La durée de projet (Mois)														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	Grue									■						
2	Prise de roche	■														
3	Niveleuse	■														
4	Pelles hydrauliques	■														

Chapitre 6 : Planification

5	Bétonnière mobile																	
6	Camion malaxeur																	
7	Centrale à béton																	
8	Camion																	

Tableau VI.7 planning de matériel

Remarque :

Après les calculs que nous avons fait selon le rendement de chaque tâche, nous avons trouvé que l'entreprise (cosider) ne sera pas terminer le projet avant 13 mois.

Mais cosider peut respecter le délai de réalisation pour l'achèvement du projet, Si vous suivez ces conditions

- ❖ Ajouter des heures de travail supplémentaire ou le renforcement des équipes de travailles (Deux ou Trois équipes de travailles sur 24 h).
- ❖ Suivi et contrôle quotidiennement des travaux selon le planning préalable de la réalisation.

C. Planning d'approvisionnement

Les calculs des quantités de matériaux nécessaires pour notre projet concernant le béton armé

La quantité globale du béton armé de notre projet **6800 M³**

On a pour un mètre cube du béton (01m³) :

- ❖ 350 kg ciment.
- ❖ 800 kg Gravier
- ❖ 400 kg Sable
- ❖ 180 L d'Eau

& pour l'acier de ferrailage on à calculer de 190 kg / m³ contintle trisoudé et les cintres de la voute .

VI.6 Conclusion

La planification et l'ordonnancement de l'ensemble des activités d'un projet, de la part du gestionnaire, Bien que la complexité de la phase de réalisation ne soit plus à démontrer, il est pertinent d'insister une dernière fois sur l'importance à accorder à la phase de planification dans tout le processus. C'est en effet au cours de cette phase que vont se définir les besoins et les paramètres qui détermineront l'ampleur et la justesse du projet à réaliser. La détermination du gestionnaire de projet et les prouesses techniques des planificateurs sera conduire le projet ver la réussite et satisfaction pour les objectifs.

Un bon planning d'un projet et une bonne équipe de construction et suivi de déroulement de la réalisation selon le plan planifie, donc on a minimisé les risques et le surcout et le délai, néanmoins tous les projets recevoir obstacles et risque pendant la période de réalisation que nous allons parler dans le chapitre suivant.

VII.1 Introduction :

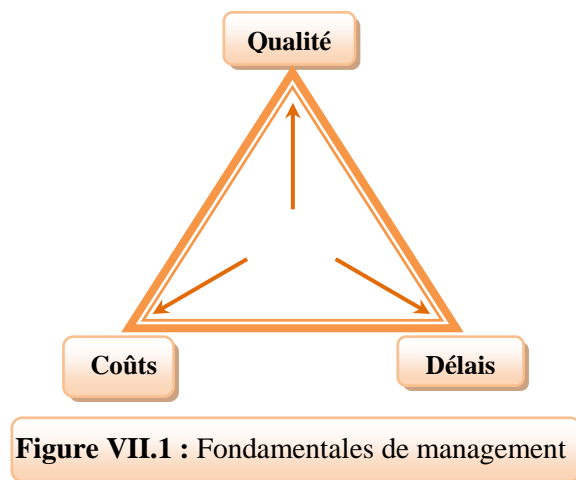
Il faut toujours prendre le maximum de risques avec le maximum de précautions. Tout projet est avant tout une expérience qui n'a jamais encore été exécutée et qui cherche à atteindre des objectifs à moyen et long terme basés sur des hypothèses, il est en conséquence empreint d'incertitude et exposé à de nombreux risques.

Les projets de construction sont souvent sujets à risques qui ont pour conséquences des retards sur les délais prévu ou des dépassements de budget, ces risques sont de diverses natures.

VII.2 Définition de la problématique

Est ce que les entreprise algériennes peuvent réaliser les projets de construction dans des aspects de triangle de la performance (bon qualité; rapide et pas cher) ?

De plus en plus, les fortes contraintes qui influent sur le « triangle » délais, coûts et qualité des projets, obligent à réaliser les constructions et produits qui correspondent au « juste besoin ».



L'environnement actuel des projets et des entreprises exige d'être moins cher et plus rapide que la concurrence. Le « triangle » de la gestion de projet devient le « trièdre » du management des risques (**Figure VII. 2**), dans lequel il faut :

- ❖ Anticiper la demande du marché : impact sur l'axe de qualité («CQ») « Conception sur Qualité »
- ❖ Anticiper les évolutions de coût projet : impact sur l'axe de coût («CC») « Conception à Coût objectif »
- ❖ Réaliser plus vite : impact sur l'axe de délai («CE»); « Conception à l'Echéancier ».

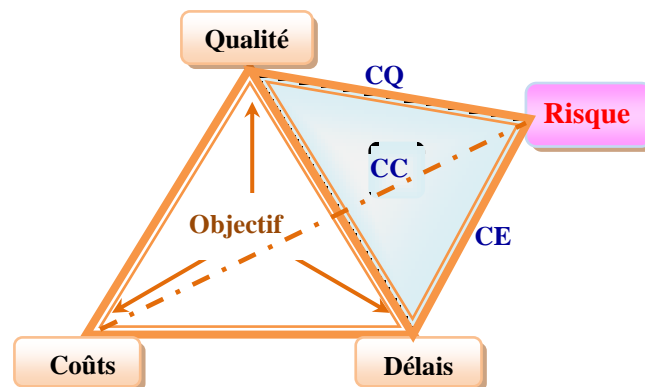


Figure VII.2 : Fondamentales de management & Risque

VII.3 Généralité et définition de risque

VII.3.1 Définition de la gestion de risque

Certains parmi ceux qui reconnaissent que le risque peut être soit une menace ou une opportunité en fournissent une définition qui peut être aussi bien utilisée par le risque est un événement ou condition plus ou moins prévisible qui, s'il survient, a un effet négatif ou positif sur un des objectifs du projet et qui tire ses origines de l'incertitude présente dans tous les projets. [12]

VII.3.2 les facteurs de risque ; typologie des risques

Les manager évoque généralement deux sources de risques: les facteurs de risque dits endogènes (interne) et exogènes (externe) .C'est à partir de ce niveau de présentent leur typologie des risques [13]

VII.3.2.1 les facteurs de risque internes et externes

Les facteurs de risques internes et externes sont ainsi ceux venant de l'intérieur (facteurs de risque internes) et de l'extérieur (facteurs de risque externes) de l'organisme projet et qui l'influencent vers ou dans le sens opposé à son accomplissement et à sa réussite.

Cette influence se fait sur une, plusieurs ou toutes les dimensions du succès. Ils peuvent faire prendre au projet plus ou moins de temps et d'argents que prévu et nuire ou favoriser à sa qualité. Ils peuvent aussi faire que les conditions critiques se réalisent, rapidement, lentement ou pas du tout.

Et encore, ils peuvent favoriser ou nuire à la notoriété (popularité) du projet et faire

ainsi qu'un projet, malgré sa bonne gestion et les indices prouvant la possible atteinte des résultats à court, moyen et long terme, sera ou non considéré comme un succès ou un échec, les facteurs endogènes sont ceux sur lesquels les acteurs du projet, en l'occurrence le coordonnateur de projet, ont une certaine influence, un contrôle direct et, à l'inverse, les facteurs de risques exogènes sont ceux sur lesquels aucune influence n'est possible.

VII.3.2.2 Les typologies des risques

En ce qui à trait à une représentation de typologie classique, que les classes peuvent interagir entre elles, se compléter et s'entrecroiser. C'est donc dire qu'il n'y a pas une coupure claire et précise entre chacune.

VII.3.2.2.1 Une typologie classique de risques

Les experts cherchant à identifier les principales sources de l'évaluation du risque, une typologie comprenant huit(08) classes:

❖ **Risque technologique:** regroupe tous les aspects d'un projet se référant à la technologie au sens large (nouveau; complexité, etc.)

❖ **Taille du projet:** regroupe les aspects liés à la taille du projet, tels la durée, le nombre de membres dans l'équipe, diversité de l'équipe. Les auteurs ne mentionnent pas le budget dans cette classe, ni dans une autre d'ailleurs.

❖ **Expérience et expertise :** regroupe les aspects liés à l'expérience, l'expertise, la capacité de discernement, d'intuition et de savoir-faire des membres de toute l'équipe de projet.

❖ **Complexité du livrable:** dans ce regroupement on retrouve les aspects liés à la complexité technique du livrable du projet.

❖ **Environnement organisationnel:** dans ce regroupement on retrouve les risques liés à l'étendue des changements, l'insuffisance des ressources, au degré de conflits, au manque de clarté dans la définition des rôles et la complexité des tâches.

❖ **Complexité du projet:** inclus les risques liés aux conditions physiques du site du projet (géologie, hydrologie, géographie, etc.), à la présence ou utilisation de matières dangereuses, aux préoccupations liées à la santé et la sécurité, aux difficultés à satisfaire les obligations et les exigences légales

❖ **Conditions exogènes:** ce regroupement englobe les risques politiques, économiques et financiers, de marché, sociaux ou domestiques, les cas de forces majeurs / météorologie, l'environnement, les restrictions et les obligations légales et les risques écologiques ou environnementaux.

❖ **Caractéristiques des agents externes:** dans cette classe on retrouve les risques liés à la stabilité financière et à l'efficacité des agents externes et le niveau de dépendance par rapport aux agents externes.

VII.3.2.3 Risque du projet

Les risques dans les projets de construction pouvaient être évalués selon quatre (4) grandes catégories:

- ❖ Le risque lié à l'exécution du projet.
- ❖ Le risque lié à l'atteinte des résultats.
- ❖ Le risque lié aux performances des parties prenantes partenaires.
- ❖ Le risque lié à l'environnement du projet.

VII.3.2.3.1 Les Risques liés à l'exécution du projet

Un projet suit généralement un plan d'exécution. Ce plan est créé dans le but de déterminer et programmer et synchroniser les activités et les ressources nécessaires à l'atteinte des résultats du projet. En conséquence, le risque lié à l'exécution ne fait pas référence au bien-fondé du projet, ni à sa planification opérationnelle mais strictement à sa réalisation. On cherchera ainsi à savoir si le projet se réalise tel que prévu - s'il réalise les activités planifiées. On cherchera à apprécier: le niveau d'atteinte des extrants et du but; l'adéquation des ressources avec les besoins du projet en terme de qualité, de quantité et de synchronisation; la contribution des parties prenantes partenaires à la réalisation des extrants; le niveau de décaissement du projet; et le respect des échéances.

VII.3.2.3.2 Les Risques liés à l'atteinte des résultats

Le risque lié à l'atteinte des résultats est plus global que le précédent. Il réfère au bien-fondé même du projet - l'atteinte des résultats. On veut savoir dans quelle mesure le projet atteindra les résultats initialement prévus. On s'intéresse, ici, à l'après projet; une fois que les extrants (produit ou service) seront livrés. On veut savoir si la progression du projet permet de croire que les résultats seront atteints. Il nous faut savoir apprécier: le niveau de résolution du problème identifié au départ; l'atteinte des

performances prévues par les indicateurs objectivement vérifiables; l'évaluation que feraient des évaluateurs externes; et la présence d'impacts pour les groupes cibles.

VII.3.2.3.3 Les Risques liés aux performances des parties prenantes partenaires.

En collaboration ou avec la participation de parties prenantes qualifiées de partenaires au projet seront, le partenaire a sa propre autonomie et l'impact du projet dépend en grande partie du niveau et de la qualité de sa participation et de son appropriation du projet. Le coordonnateur de projet doit être en mesure d'évaluer les performances de ce partenaire et le risque de contre performances. On évaluera donc les performances du partenaire et les conditions de désengagement. Donc, ce ne sont que les performances de la partie prenante partenaire qui doivent être évaluées.

VII.3.2.3.4 Les Risques liés à l'environnement du projet

L'environnement comprend une multitude de facteurs pouvant avoir une influence prépondérante sur le projet. Certains éléments de l'environnement comportent des risques importants, d'autres, beaucoup moins, de même les catégories autrement:

les risques de l'environnement politique (instabilité, immobilisme);

- ❖ les risques de nature économiques (inflation, pouvoir d'achat);
- ❖ les risques institutionnels (les décisions de l'état, du bailleur de fonds, d'autres coopérations);
- ❖ les risques de la concurrence (commerciale, d'autres projets)
- ❖ les risques externes au projet (climat, législation, risque naturel, guerre, terrorisme, épidémies, etc.)

VII.3.3 La gestion des risques

La gestion des risques est un processus nécessaire à la gestion de projet pour assurer l'atteinte des objectifs du projet. Savoir où s'arrêter en matière de gestion des risques n'est pas évident. C'est-à-dire qu'après avoir hiérarchisé les risques, Il se trouve que parmi les plus importants certains ne méritent pas qu'on s'y attarde, qu'on les gère. Une des leçons à en retenir est que le coordonnateur de projet peut faire preuve d'une et d'un professionnalisme remarquables dans sa gestion des risques (notamment dans sa réponse aux risques) qui peuvent être mal interprétés par la haute direction...

Alors que dans des conditions identiques, un coordonnateur plus expérimenté aurait anticipé la chose et contrairement au premier n'aurait pas géré le risque du tout, car il sait que la haute direction ne peut pas faire la différence entre une excellente

gestion et un «coup de chance», ni même entre une mauvaise gestion et une malchance. Cette relation entre le coordonnateur de projet et la haute direction mise en évidence nous amène à discuter de la gestion des parties prenantes. [12]

VII.3.4 Demarche de prevention des risque :

Chaque chantier est unique de par les caractéristiques de l'ouvrage (situation, accès, ouvrage de ventilation...). La rénovation des tunnels routiers cumule des difficultés liées à leur situation en souterrain, et à l'exploitation de l'ouvrage. Bien souvent, la priorité est donnée à la circulation des véhicules. Nous avons identifié un certain nombre de risques récurrents sur les chantiers de rénovation de tunnels routiers, à savoir les risques:

VII .3.4.1 de heurt par les engins de chantier ou les véhicules :

Lorsque Le tunnel est ouvert aux usagers pendant les travaux, il y a risque de collision. Pour les travaux sous fermeture, la circulation des véhicules de chantier fait courir des risques de heurt. Facteurs aggravants: la vitesse excessive et les phénomènes d'éblouissement.

VII .3.4.2 de chutes de hauteur

La présence de trémies non obturées ou divers travaux en hauteur sont autant de risques de chutes.

VII .3.4.3 liés au bruit

Un niveau de bruit ambiant de plus de 88 dBA a été mesuré par sonométrie. La circulation des usagers (voitures, PL) est une source de bruit dont l'intensité dépend de la vitesse de ces véhicules.

L'utilisation de groupe électrogène est source de bruit et de pollution.



VII .3.4.4 électriques

Le risque électrique est avéré soit par des installations existantes sous tension pour l'exploitation du chantier, soit par l'installation électrique de chantier non conforme.

VII .3.4.5 chimiques

La présence de divers polluants (amiante, plomb, particules diesel, ...) dans les tunnels peut exposer à des risques chimiques (voir page 8)

VII .3.4.6 liés à l'activité physique

Le travail dans des lieux exigus, de hauteur restreinte dans les gaines techniques entraîne des postures contraignantes qui associées au port manuel de charge, peuvent être génératrices de TMS et de lombalgies pour les salariés.

VII .3.4.7 liés au manque d'hygiène

La base de vie est souvent distante des zones de travaux et une installation d'hygiène n'est pas forcément prévue sur le site.

Les principes généraux de prévention doivent guider la démarche de prévention des intervenants tant en amont (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur 'SPS' Sécurité et Protection de la Santé) qu'en aval (les entreprises).

Eviter les risques	Travailler hors circulation en fermant les tunnels. Utiliser le sciage béton plutôt que la démolition (vibration, poussières).
Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités	Le niveau de bruit doit être évalué ou mesuré grâce à des sonomètres pour prévoir les mesures de prévention correspondantes (outils moins bruyants, éloignement des sources, cloisons anti-bruit, protection auditive...).
Combattre les risques à la source	L'utilisation d'aspiration à la source de la poussière émise et la brumisation pour les marteaux piqueurs est une solution adaptée pour éviter l'inhalation de poussières.
Adapter le travail à l'homme	Prévoir des plates-formes de travail à une hauteur adaptée à l'homme. Utiliser des cantonnements mobiles à proximité des postes de travail.
Tenir compte de l'évolution de la technique	L'utilisation de bâches acoustiques permet d'absorber une partie du bruit. L'installation de filtres à particules sur les engins de chantier diesel permet de limiter l'émission de particules diesel. L'utilisation d'engins télécommandés permet d'éloigner les opérateurs du risque. L'utilisation de bras robotisé ou de système automatique de perçage permet de limiter l'apparition des TMS.

Planifier la prévention

Les prescriptions de la Coordination Sécurité Protection de la Santé (CSPS) permettent d'utiliser dans un ensemble cohérent, un management de la sécurité tout au long du chantier permettant de planifier les mesures de prévention. (Évaluation des risques, documents de prévention, visites ...).

Prendre des mesures de protection collective

Privilégier des séparateurs modulaires de voie de classe B pour la protection contre les heurts avec les usagers (voir note SETRA 121 - juillet 2001) ainsi qu'une surélévation (écran/bardage).
S'assurer la continuité de cette protection collective contre les heurts notamment dans les zones d'arrêt d'urgences aménagées pour les usagers, y compris en cas de nécessité d'évacuation du tunnel.
Prévoir un nettoyage régulier des éléments réfléchissants présents sur les équipements de séparation.
Maintenir la ventilation mécanique du tunnel dans les cas de fermeture à la circulation (extraction des gaz d'échappement des engins du chantier).
Prévoir la ventilation complémentaire des galeries techniques.

Donner les instructions appropriées aux travailleurs

Contact par CSPS des services d'incendie et de secours en amont, organiser les secours pour le chantier (évacuation, accidents ...) en tenant compte de l'exploitation.
Identifier les Secouristes.
Afficher des éléments de repérage sur le chantier ou un plan du chantier afin de faciliter l'évacuation.
S'assurer de l'interface secours tunnels et évacuation du chantier.

VII.4 Comment évaluer les risques et établir un diagnostic de pollution?

Pour caractériser la pollution, les maîtres d'ouvrage doivent organiser des Prélèvements métrologiques qui seront réalisés par des organismes accrédités en phase Avant Projet, c'est-à-dire avant le démarrage du chantier.

Une stratégie de prélèvement avec un protocole minimal standardisé doit être définie par le Maître d'ouvrage assisté de son Coordonnateur SPS et de son maître d'œuvre. [13]

VII.5 Conclusion

Les problèmes et les obstacles pour un projet est la possibilité qu'il ne se déroule pas comme on l'avait prévu, ses obstacles est de nature très diverse il peut être technique, organisationnel ou bien lié ou management de projet, impact les problèmes sur le projet peut être:

- ❖ De type délai ;
- ❖ De type coût ;
- ❖ De type performance ou qualité.

Pour faire face à ses obstacles il est nécessaire d'intégrer un processus de management des risques dans le projet, ce processus mangement des risque permet d'identifié, d'analyser et de traiter les risques problème et obstacle. Ce processus comporte des méthodes et outils qui peuvent être utile pour gérer le risque projet qu'on va venir.

Bibliographie :

- [1] : le management de projet , Altran, Education Services 2013
- [2] : <http://www.ecpcorporate.com/>
- [3] : Frédéric G, Contrôle gestion des projet, paris, 2014
- [4] : Gestion des projet, outils essentiel d'organisation, DR.Rémi B centrale Lille, 2011
- [5] : El marsaoui.H - l'historique et l'évolution du management, thèse Master 2013
- [6] : Gilles Boulet, ÉLÉMENTS DE GESTION DE PROJET, Février 2009
- [7] : <http://www.anfh.asso.fr/index.php>
- [8] : Isabel Lillard, Construction d'un nouveau tunnel immergé en béton Skanska, USA 2010
- [9] : Architecture de tunnels, Centre d'étude des tunnels, paris, 2011
- [10] : Lars Christian F. Ingerslev, Arthur G. Bendelius
Parsons Brinckerhoff, TUNNEL ENGINEERING New York, 2013
- [11] : CENTRE D'ÉTUDES DES TUNNELS, MINISTÈRE DE
L'ÉQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT
DIRECTION DES ROUTES, France, 1998
- [12] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Groupe_Cosider
- [13] : G.Claverie, Analyse des risque projet, Ecole IN2P3, Nov 2012
- [14] : Dr. Remi B, Gestion des risque, centrale Lille, France, 2012