

Management de projet

Cas d'une raffinerie de pétrole

par **Jean LE BISSONNAIS**

Ingénieur de l'École Centrale de Paris – Génie maritime (civil)

Président d'honneur de l'AFITEP

ex-Directeur de projet et Responsable de contrôle de projets dans plusieurs sociétés d'ingénierie

1. Exposé du contexte	AG 3 153 – 2
1.1 Description de l'ouvrage à réaliser et du site.....	— 2
1.2 Répartition préliminaire des tâches	— 4
2. Lancement du projet	— 4
3. Planification du projet	— 6
3.1 Organigramme des tâches (OT).....	— 6
3.2 Planification d'ensemble et ordonnancement des tâches (Master schedule)	— 7
3.3 Budget et ressources.....	— 8
3.4 Planifications des achats	— 12
3.5 Plan de communication	— 13
3.6 Plan qualité.....	— 13
3.7 Plan de management des risques	— 14
4. Lancement de la réalisation	— 14
5. Déroulement du projet	— 14
5.1 Études générales et coordination de projet	— 14
5.2 Sous-ensemble génie civil/BTP	— 14
5.3 Sous-ensemble « atelier procédés »	— 15
5.4 Sous-ensemble « ateliers utilités »	— 15
5.5 Sous-ensemble « stockages ».....	— 15
5.6 Rapport d'avancement	— 15
6. Conclusion	— 17
Annexe 1. OTP des sous-ensembles	— 18
Annexe 2. Exemples de fiches descriptives de lots de travaux	— 20
Annexe 3. Exemples de fiches signalétiques de risque	— 24

Pour illustrer le cas d'un grand projet, nous avons choisi un projet assez important et complexe, le cas d'une raffinerie de pétrole, qui représente un bon exemple des problèmes auxquels se trouve confrontée l'équipe en charge du projet. Dans un tel projet, on rencontre nécessairement tous les processus décrits dans l'article [AG 3 150].

Nous ne reprendrons pas la description détaillée des opérations courantes, qui sont suffisamment illustrées dans les articles [AG 3 151] et [AG 3 152], traitant respectivement des cas d'un petit projet et d'un projet de taille moyenne tirés de situations réelles. Il est bien évident qu'elles doivent être réalisées également pour le cas des grands projets, avec souvent un degré de complexité bien supérieur. En particulier, les opérations qui précèdent la décision de réalisation ne sont pas décrites : analyses de faisabilité, administrative, commerciale, économique, financière, géographique, juridique, sociologique, technique. En effet, les tâches les plus caractéristiques et les plus difficiles dans le cas étudié sont celles

d'organisation, de planification et de lancement, que nous approfondirons (autant que faire se peut dans le cadre d'un article comme celui-ci).

Nous prenons le projet au moment où le Conseil d'administration, au vu du résultat positif des analyses ci-dessus, a décidé de lancer la construction de la raffinerie et a désigné un chef de projet (qui peut porter le titre de directeur).

Dans un projet d'une telle dimension, le rôle de l'équipe de projet, et en premier lieu de son chef, est beaucoup plus relationnel et politique que d'intervention personnelle et d'opérations directes, qu'elles soient techniques ou administratives.

Néanmoins, pour remplir correctement leur rôle, les membres de cette équipe doivent connaître suffisamment la nature des questions techniques qui se présentent. C'est pourquoi nous donnons quelques précisions sur le contenu physique du projet. Chacune de ces précisions représente une hypothèse, donc un risque potentiel, à analyser dans la phase de management des risques.

Dans un autre cas, il faudrait procéder à une analyse du même genre, avec le même souci de comprendre l'environnement technique. C'est donc l'ensemble des tâches propres au chef de projet et à son équipe directe qui sont étudiées dans cet article, à l'exclusion des tâches du maître d'ouvrage et des autres intervenants.

Le lecteur se reportera à l'article [AG 3 150] « Les processus » (d'après ISO 10 006) pour la définition et présentation des divers processus, qui seront rappelés par [processus x] dans ce fascicule.

Il se reportera également aux articles :

[AG 3 151] « Cas d'une coopérative agricole » (de petite taille)

[AG 3 152] « Cas d'un projet en joint-venture » (de taille moyenne)

pour l'illustration des opérations courantes (faisabilité, rentabilité...).

1. Exposé du contexte

1.1 Description de l'ouvrage à réaliser et du site

La société pétrolière Typol, au vu des études de faisabilité et de rentabilité, a décidé la construction d'une raffinerie nouvelle, pour le compte de l'une de ses filiales (Philékistan Typol Co), dont le siège est au Philékistan ; cette raffinerie sera implantée sur un site vierge, à proximité de Kumpt Harbour, port important disposant d'un quai et de moyens de manutention suffisants pour le déchargement de tout le matériel importé. Il a été convenu avec les autorités locales que le pétrole brut pourrait ultérieurement être également déchargé à Kumpt Harbour, sur un quai disponible, mais actuellement non équipé à cet effet ; il faudra construire un oléoduc du port au site, ce qui ne représente pas de difficultés, les emprises ayant été réservées depuis longtemps. Les produits finis devront être évacués par la route, par les camions des distributeurs locaux.

■ Le **site** choisi pour la raffinerie présente des caractéristiques de sol à priori satisfaisantes, mais à vérifier, et une sismicité normale ; Il est relativement bosselé et doit être nivelé ; la couche superficielle de terre arable sera récupérée pour être utilisée à la fin des travaux dans l'aménagement de l'environnement. Le niveau moyen est à + 10 m au-dessus du niveau normal du fleuve Solianka, donc à l'abri de ses débordements fréquents en saison des pluies ; le débit du Solianka permet d'assurer une alimentation sûre en eau industrielle et eau incendie ; la réglementation locale est très stricte en ce qui concerne la pollution chimique, donc impose un traitement des rejets, mais n'impose pas de normes quant à leur température (donc pas de réfrigérants atmosphériques).

Les conditions météorologiques permettent des travaux extérieurs durant 10 mois de l'année, mais l'activité est fortement perturbée pendant les deux mois de la saison des pluies (juillet/août) ; il arrive même que les crues du Solianka coupent la route entre Kumpt Harbour et le site.

■ Outre le terrain nécessaire à l'implantation de la raffinerie, la Philékistan Typol Co a acquis une zone contiguë suffisante pour le stockage du matériel et les installations provisoires de chantier (bureaux, ateliers, camp pour la main-d'œuvre de construction). La ville de Kumpt Harbour ne disposant pas de ressources suffisantes, elle a également acquis dans l'arrière-pays des terrains bâtissables pour des logements prévus, dans un premier temps, pour le personnel de supervision de la construction (expatriés Typol et principaux sous-traitants, responsables locaux) et, ultérieurement, pour le personnel d'exploitation.

● Ce **personnel** sera essentiellement recruté au Philékistan, mais devra être formé ; en particulier, il faudra prévoir pour l'encadrement des stages de six mois à 1 an dans les raffineries métropolitaines de la Typol.

● La **route** entre le port et le site ne présente pas d'obstacles pour le transport des colis lourds et hors gabarit, et ne nécessite pas de renforcements spéciaux, mais les transports exceptionnels doivent faire l'objet d'une autorisation administrative demandée 3 mois à l'avance.

● On trouve au Philékistan des **matériaux** de construction (ciment, sable, agrégats) en quantité et qualités convenables, mais les aciers de ferrailage et de charpente, les équipements sanitaires, serrurerie, menuiseries métalliques, etc., doivent être importés.

■ En reprenant le découpage classique d'une usine complexe en quatre zones (figure 1), celles-ci sont constituées des installations suivantes.

1) **Zone « procédés en limites de batterie ».**

La figure 2 donne le schéma de fonctionnement simplifié de la raffinerie ; qui comprend les ateliers de :

- distillation atmosphérique ;
- hydrotraitement des essences ;

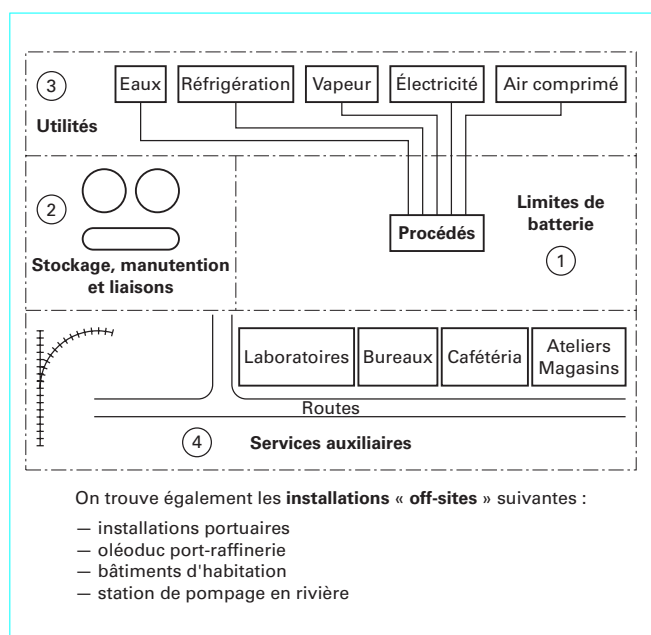


Figure 1 – Découpage par zones de la raffinerie

- stabilisation et fractionnement des essences ;
- traitement des gaz de pétrole ;
- reformage catalytique ;
- hydrosulfuration ;
- préparation des brais ;

ainsi que le traitement des effluents.

2) Zone « stockages, manutention et liaisons ».

Elle est constituée des installations suivantes :

- installation de déchargement au port ;
- oléoduc entre port et site (installations off-site) ;
- stockages de brut ;
- stockages de produits liquides intermédiaires ;
- stockages des hydrocarbures liquides commerciaux ;
- stockage et embouteillage des gaz liquéfiés ;
- aire de chargement de camions ;
- ponts de tuyauteries et câbles entre unités et avec les utilités.

3) Zone « utilités »

On y trouve les installations suivantes :

- une station de pompage en rivière (eau brute et eau incendie, installation off-site) ;
- un poste de traitement des eaux brutes (fournissant l'eau industrielle de refroidissement, l'eau potable, l'eau déminéralisée) ;
- une chaufferie, fournissant la vapeur, par combustion des gaz et résidus ;
- une sous-station électrique, alimentée par le réseau national ;
- une station diesel-électrique de secours ;
- une station d'air comprimé.

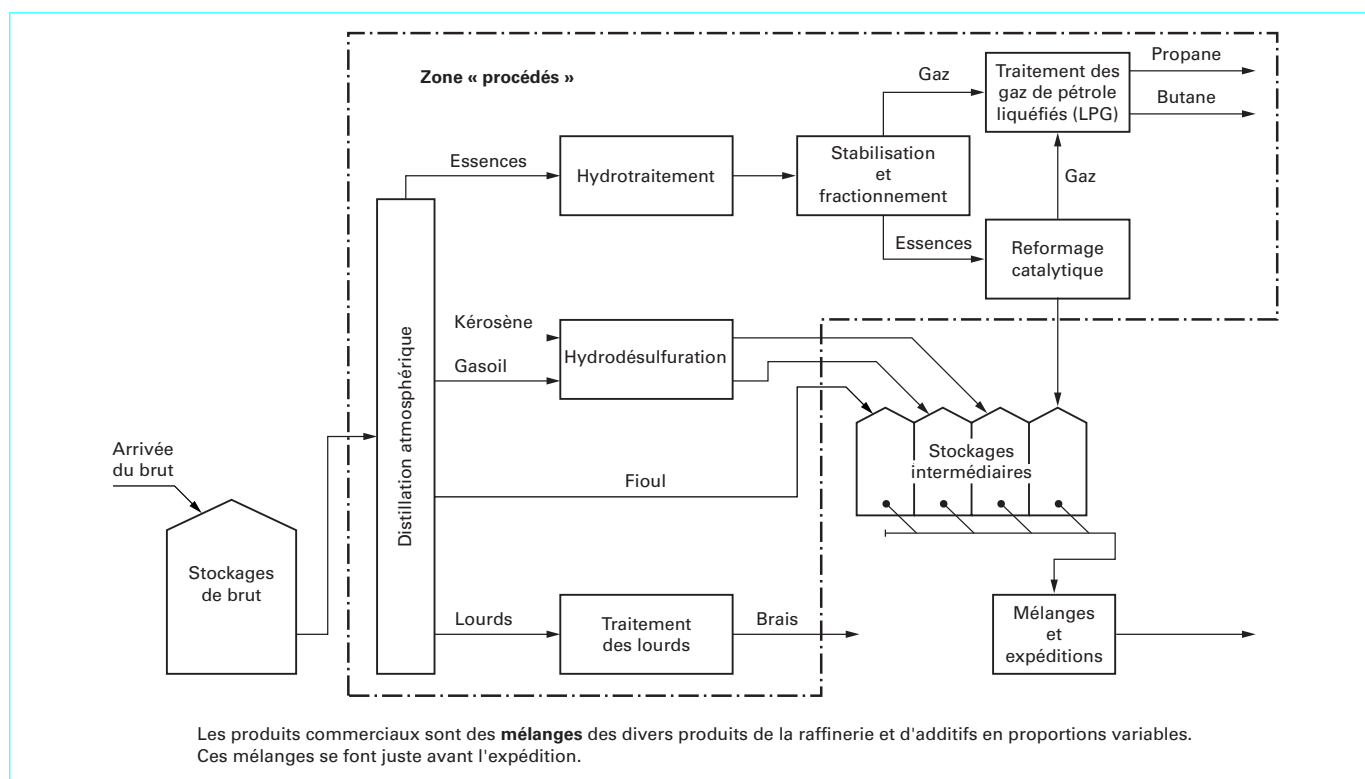


Figure 2 – Schéma de fonctionnement simplifié de la raffinerie de Kumpit Harbour

4) Zone « services auxiliaires »

Elle regroupe les bâtiments suivants :

- administratifs ;
- médico-social ;
- laboratoire et contrôle ;
- poste de gardiennage et de sécurité ;
- restaurant ;
- garage ;
- ateliers d'entretien, magasins de pièces de rechange.

■ Les voies et réseaux divers comporteront :

- les aires de stationnement et les routes intérieures ;
- les réseaux souterrains (égouts, canalisations des eaux incendies et industrielles) ;
- les clôtures et protections diverses ;
- l'aménagement paysager de l'environnement.

1.2 Répartition préliminaire des tâches

Nota : on se reportera au [processus 8.1] (cf. [AG 3 150], figure 11).

■ La répartition envisagée est celle qui résulte des procédures habituelles d'un grand groupe pétrolier. Pour réaliser cette raffinerie, Typol dispose d'un service de travaux neufs, avec bureau d'études (BE), qui est en mesure d'assurer la direction générale du projet, ainsi que les études et la coordination de l'ensemble. Ainsi qu'il en a l'habitude, ce service sous-traite l'ensemble des études de base et de détail des **unités de procédés** à une société d'engineering spécialisée, qui en assure la réalisation selon un contrat PMG (prix maximal garanti), à l'exception de l'exécution du génie civil. On prévoit de confier la réalisation et les études du **génie civil** à la société Fouchra, dont la filiale locale a déjà une certaine expérience des travaux industriels. Les travaux de terrassement et de nivellement sont confiés à une entreprise locale, qui exécute également les voies et réseaux divers, sur la base des études du BE de Typol.

Les installations de **déchargement** au port et le **chargement** des camions sont traités de la même manière que les unités process avec une entreprise spécialisée ; celle-ci fournit également le matériel spécifique nécessaire, dans le cadre d'un contrat forfaitaire « étude et fourniture ».

Il en est de même de l'ensemble des **stockages**, d'une part, et de chacune des **utilités**, d'autre part.

Les **liaisons** entre unités, stockages et utilités sont étudiées par les services techniques de Typol et leur réalisation confiée à une entreprise internationale de montage. La fourniture du matériel est assurée par le service approvisionnements de Typol.

Le **réseau incendie** est étudié par une société spécialisée et réalisé par cette même entreprise.

Enfin, les **bâtiments auxiliaires** « on-site » et les logements du personnel, dont l'étude est confiée à un bureau d'architecture, sont construits par un entrepreneur local qui y installera les équipements définis et acquis par le service achat de Typol. Compte tenu des problèmes de liaison avec le Philékistan, un transitaire unique aura la responsabilité du transport de l'usine au site de la totalité du matériel à importer dans ce pays.

La Direction de Typol a décidé le **1^{er} janvier**, que la **raffinerie** devra être **mise en service** dans **42 mois**.

Cette organisation, assez complexe, mais classique permet de réfléchir sur les modalités d'exécution d'à peu près tous les types de contrats d'entreprise en sous-traitance.

■ La figure 3 schématise les relations entre les intervenants et avec l'équipe de projet.

Dans le contexte de ce projet, le **maître d'ouvrage** est la Philékistan Typol Co (désignée dans la suite par PTC). La direction et l'administration de PTC doivent s'assurer des ressources financières nécessaires, recruter le personnel d'exploitation et réceptionner l'ouvrage (sans doute avec le support de la société mère, Typol).

● PTC constitue à cette fin un **comité de pilotage** (« *steering committee* »). Le comité de pilotage réunit des représentants des organismes décideurs : Typol elle-même, PTC et aussi les autres participants éventuels associés au capital de PTC.

Ce comité charge un **rapporteur** de suivre au jour le jour le projet et d'incarner le maître d'ouvrage.

Le mode de prise de décision doit être précisé dans l'accord « joint-venture » qui a officialisé la création de PTC. La fiabilité des instructions données à l'équipe de projet et, souvent, le résultat de tout le projet, dépendent du bon fonctionnement de ce comité, et de la personnalité du rapporteur, qui peut être normalement désigné sous le titre de **directeur de projet**. Dans la pratique c'est lui qui analyse et résume pour le comité de pilotage, les informations sur l'avancement et le déroulement du projet, et suscite les décisions stratégiques.

● **L'équipe de projet** choisie au sein du service des travaux neufs de Typol joue le rôle de **maître d'œuvre**. Le responsable d'un projet de cette importance porte souvent le titre de **directeur**, mais nous le désignons dans la suite comme **chef de projet**, CP, pour le distinguer du représentant du comité de pilotage. Leur rôle est en effet très différent.

Le CP doit organiser les tâches de nombreux intervenants, internes et surtout externes à Typol, les coordonner, informer, négocier avec toutes les parties prenantes, arbitrer leurs conflits, et rendre compte lui aussi au comité de pilotage. Il doit aussi animer et motiver son équipe, directe et indirecte.

Le bon fonctionnement du management de projet impose l'existence distincte de ces deux rôles et la définition claire de leurs pouvoirs respectifs.

2. Lancement du projet

■ Il est éminemment souhaitable que le **CP** participe plus ou moins à la phase stratégique, à tout le moins qu'il soit informé de sa nomination prévue bien avant la décision finale de réaliser ce projet. Cela lui laisse le temps nécessaire pour prendre connaissance des conditions générales et du contexte de l'opération.

Il est effectivement nécessaire que le CP puisse choisir les **méthodes** qu'il va appliquer et faire appliquer dans le cas précis de cette raffinerie, pour tenir compte de l'environnement et des évolutions prévisibles du projet. Cela entraîne que sa Direction lui accorde, dans le cadre des règles générales de gestion de Typol, une autonomie de gestion correspondant à ses responsabilités.

Cette autonomie est obligatoirement définie par une « **note de mission** » émise par la Direction Générale de Typol à l'adresse de tous les services auxquels le CP devra avoir recours. Cette note est un « sésame » souvent nécessaire, mais pas toujours suffisant, pour surmonter les réticences internes. Le CP ne répond de ses décisions que devant le comité de pilotage.

Ce point étant acquis, le CP peut constituer son **équipe**. Il souhaite toujours en choisir lui-même les membres, mais il est assez fréquent que les hiérarchies des services lui désignent les collaborateurs qu'ils vont détacher dans l'équipe de projet. Ce ne sont pas forcément ceux que le CP aurait souhaités. Toutefois, il doit conserver au moins le droit de pouvoir refuser des personnes avec lesquelles il sait ne pas pouvoir travailler en toute confiance ; il doit aussi pouvoir écarter de l'équipe ceux qui se révèlent inadaptés, au cours de

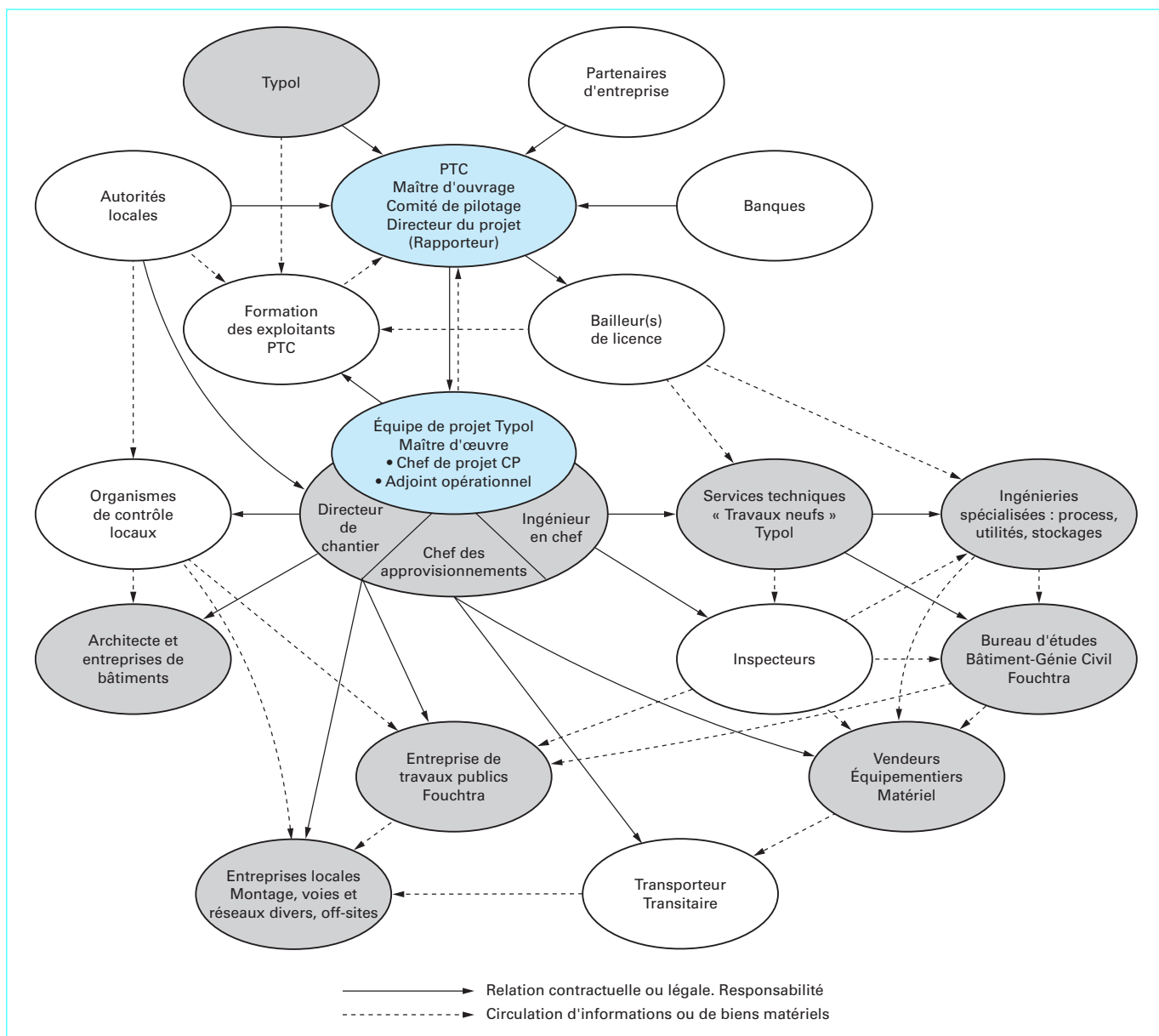


Figure 3 – Relation entre les intervenants

la réalisation du projet. Cela est d'autant plus vrai quand les personnes concernées appartiennent à son équipe directe.

■ On peut, en effet, considérer que l'équipe de projet comporte trois niveaux.

- Un **premier niveau** est constitué par les personnels détachés dans l'équipe, sous la dépendance hiérarchique (à titre temporaire) du CP. Cette équipe directe se compose ici de quatre adjoints au CP (figure 3), assistés de spécialistes, également rattachés à l'équipe.

- Un **adjoint opérationnel** (ou **administrateur de projet**) intègre les activités des personnels affectés aux questions de gestion : trésorerie, facturation, planification, coûtéance, contentieux, logistique documentaire, archivage, retour d'expérience. La plupart de ces spécialis-

tes font partie intégrante, à titre permanent, de l'équipe de projet, et leur tâche doit être *proactive* (c'est-à-dire dont l'activité est de prévoir et de précéder les problèmes), beaucoup plus que de contrôle.

- Un **ingénieur en chef** est chargé de coordonner les problèmes techniques des différentes zones, avec un ingénieur de projet par zone, assurant le suivi des études et spécifications dans les différents services (procédés, implantations, réquisitions de commandes de matériel, etc.).

- Un **chef des approvisionnements** supervise et/ou confirme les opérations confiées à des entreprises extérieures à Typol : commandes d'équipements et de matériaux, marchés de services et de travaux, transit, inspections, relances ; temporairement, plusieurs acheteurs lui sont affectés directement. Le chef des approvisionne-

ments doit pouvoir décider, en accord avec le CP, du choix des fournisseurs et sous-traitants et du découpage des contrats et commandes.

— Un **chef de chantier** (appelé **directeur de chantier**), désigné bien avant le démarrage des travaux sur site pour pouvoir les préparer, résidera à Kumpt Harbour dès l'ouverture des travaux. Il est assisté de superviseurs techniques expatriés et de personnels administratifs, pour la plupart recrutés localement.

● Un **deuxième niveau** est l'équipe indirecte constitué des divers membres de Typol maintenus dans leurs structures d'origine, sous l'autorité de leurs hiérarchies fonctionnelles respectives, non dépendantes du CP, mais travaillant sur le projet.

● Le **troisième niveau** est l'équipe élargie, formée par les personnels des fournisseurs et des sous-traitants participant au projet, et, en premier lieu, les équipes de projet des bureaux d'études spécialisés.

L'un des soucis majeurs du CP et de susciter et de maintenir l'esprit d'équipe aux deuxième et troisième niveaux.

■ Avec l'aide de ceux des membres principaux de son équipe directe qui sont concernés, le CP procède à l'**analyse préliminaire des tâches** à accomplir et des **risques**. Il les répartit grosso modo en sous-ensembles plus aisément contrôlables et prévoit de les affecter à des responsables internes du Typol, qui en piloteront la réalisation en interne ou en sous-traitance. Il repère les dates jalons et fixe des objectifs de développement prioritaires et des objectifs d'ensemble à affiner ultérieurement.

● Les préparatifs rapidement accomplis, il convoque une **réunion de lancement**, qui réunit les responsables des services fonctionnels auxquels il devra avoir recours, pour leur présenter le projet et recueillir leurs commentaires. Cette réunion de lancement (*Kick-off meeting*) est fondamentale pour le bon déroulement du projet : c'est souvent là que le CP trouve l'occasion d'inspirer confiance et de montrer sa compétence et sa maîtrise et donc sa crédibilité. Il s'appuie pour cela sur un ordre du jour précis, accompagné des pièces nécessaires à la réflexion des intervenants, qu'il sait faire respecter, en durée et en contenu. Il est impératif que ne participent à cette réunion que des responsables ayant pouvoir d'engager leurs services respectifs.

En effet, de cette réunion découlent les planifications des divers domaines et le PMP (Plan de Management de Projet, cf. [AG 3 150], § 7) qui les résume. Les responsables des services opérationnels sont réputés l'avoir accepté, et, s'ils ont des réserves, ils doivent les formuler avant son officialisation ; les points litigieux sont négociés, résolus et intégrés dans le PMP.

On peut alors passer à la **phase de planification**, en gardant à l'esprit que cette planification est susceptible d'évoluer avec les imprévus, qu'elle ne peut être précise que pour les objectifs les plus proches, et que l'équilibre entre laxisme et dirigisme est difficile à maintenir, bien que nécessaire.

3. Planification du projet

La première étape est de savoir assez précisément ce que l'on veut faire et comment. C'est pourquoi nous insistons particulièrement sur l'organigramme des tâches.

3.1 Organigramme des tâches (OT)

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 4.1 et 4.2.

L'OT doit être aussi exhaustif que possible. Il comprend absolument toutes les tâches de toutes natures liées plus ou moins directement à la réalisation du projet. Il permet de répartir les responsabilités entre les intervenants.

Il définit, en particulier, le niveau de détail que le CP souhaite contrôler et explicite les critères de son choix.

Encadré 1 – Extrait des procédures internes de Typol, pour la part relative à l'organigramme des tâches du projet (OTP)

L'organigramme des tâches est conçu comme suit.

- La décomposition en systèmes, sous-systèmes et équipements sera d'un niveau plus détaillé que les sous-projets ; c'est-à-dire que la fourniture « unités process », par exemple, devra être décomposée en ses divers éléments.
- Les phases suivantes devront clairement apparaître, et ce, à chaque niveau de décomposition : spécification, étude, dossiers de consultations, approvisionnements, montage et construction, mise en route.
- On fera apparaître nettement les fournitures locales, et leur monnaie de paiement.
- Les principaux points de contrôle prévus, les interfaces ainsi que les revues de projet seront mentionnés.
- La logistique de l'intégration et du rebouclage sur les spécifications sera explicitée.
- L'ensemble s'appuiera sur un planning GANTT (planning à barres).

Il sera nécessaire avant de bâtir l'OTP (encadré 1) de choisir un mode d'organisation du projet, en particulier, comment et à quel niveau gérer :

- la qualité ?
- le contrôle de projet ?
- la formation du futur exploitant ?
- la documentation technique ?

■ Cet **OTP** permet de mettre en évidence tous les lots de travaux qui doivent être sous-traités ou exécutés par Typol, selon le mode d'organisation choisi ; le planning GANTT fait apparaître les interfaces.

Un **OTP d'ensemble** est présenté sur la figure 4. Les responsables de **sous-ensembles** préparent également chacun un **OTP** plus détaillé pour leur partie. Ces organigrammes sont présentés en Annexe 1.

Le CP et ses quatre adjoints directs s'assurent que toutes les tâches nécessaires ont bien été attribuées, sans redondance.

■ Chaque lot de travaux fait l'objet d'une **fiche de tâche** (processus 4.3), dont quelques exemples sont présentés dans l'Annexe 2. Les dates et les valeurs budgétaires ne figurent pas dans cette première émission, avant lissage, nivellement, estimation et arbitrages. Un intervenant peut être responsable de plusieurs lots, mais chaque lot ne peut avoir qu'un responsable.

La fiche de tâche est, en quelque sorte, un contrat interne entre le CP et le responsable de Typol chargé de l'exécution du lot.

■ L'organigramme permet, dans un premier temps, de déterminer des lots qui vont être mis en appel d'offre ; les noms d'entreprises, fantaisistes, qui sont citées dans les organigrammes de détail (Annexe 1) ont pour but de souligner la diversité et le nombre de consultations à mener.

Une codification complète est établie, identifiant toutes les tâches suivies en planning.

Les divers lots vont être ensuite négociés avec les entreprises les mieux-disantes, après établissement des **comparatifs de consultation** faisant apparaître, outre le prix, les conditions de paiement, les références et la charge actuelle des soumissionnaires, leur volonté apparente de bien traiter leur lot, leurs implantations locales, etc.

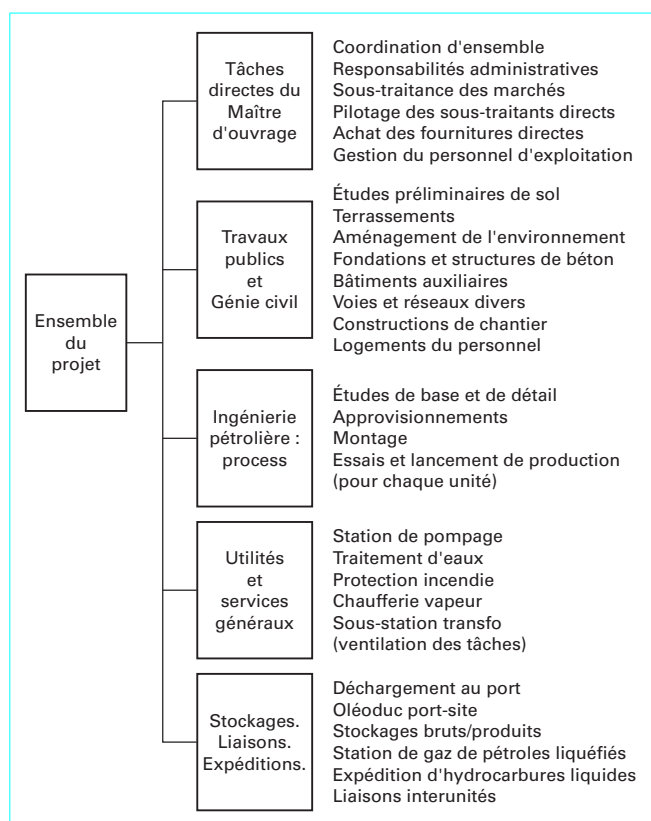


Figure 4 – Raffinerie de Kumpt Harbour. Organigramme d'ensemble des tâches du projet : 1^{re} émission

Les comparatifs sont établis en commun par les ingénieurs responsables de zone (figure 1) et les acheteurs correspondants, qui mènent ensemble la négociation.

Pour les lots les plus importants, le CP est impliqué dans la négociation. Dans tous les cas, c'est lui qui donne son accord final sur le choix du partenaire retenu, en en référant éventuellement à sa hiérarchie et au comité de pilotage pour les contrats qui peuvent dépasser son pouvoir d'engagement, défini par la note de mission (§ 2) et ont souvent une influence sur la politique globale de l'entreprise Typol.

■ Les **formes contractuelles** sont également multiples.

● On suppose, par exemple, que le contrat avec Ingéfuel, société d'ingénierie en charge des **ateliers de procédés**, est du type PMG (prix maximum garanti). Ingéfuel exécute l'ensemble des études de base et de détail de ces ateliers à partir des dossiers de base fournis par des « bailleurs de licence » spécialisés, en application des contrats signés par Typol/PTC. Ingéfuel rédige les réquisitions d'achats et les commandes, d'ordre et pour compte de PTC, (dans la mesure où les ingénieurs et coûteurs de PTC ont donné leur accord). Ingéfuel est responsable de la qualité des études et matériels choisis, envoie des superviseurs pour le montage (soit à l'attachement, soit forfaitaire).

Le résultat financier est partagé entre Ingéfuel et PTC, suivant des modalités à définir, ce qui nécessite, de la part des deux partenaires, un contrôle serré des coûts et délais, mais conduit le plus souvent au meilleur résultat qualité/prix.

● Les contrats de type forfaitaire sont utilisés partout où la fourniture peut être précisément définie au moment de la commande ;

c'est le cas des fournitures d'**équipement principaux de procédés et des sous-ensembles d'utilités** qui peuvent être livrés prêts à être mis en place : chaudières, groupes diesels-électriques, groupes de pompage ou de filtration, unités de mélange, etc.

● Les commandes pour la **charpente métallique des bâtiments et les grands bacs de stockage** sont passées avec une partie forfaitaire pour les études et la fourniture et une partie mixte attachement/forfait pour le montage.

● Les travaux de levage, de **mise en place et de raccordement** des équipements (procédés et utilités), des passerelles de tuyauteries de liaison et de ces tuyauteries elles-mêmes, les peintures, calorifugeage, finitions, sont étudiés par le BE de Typol et exécutés par des sous-traitants selon des contrats en régie contrôlée, réglés à l'attachement d'après les bordereaux de prix unitaires négociés.

● Les **travaux publics, le génie civil, les voies et réseaux divers** sont étudiés par des entreprises spécialisées, rémunérées forfaitairement pour les études et d'après les quantitatifs contrôlés sur site, à partir de bordereaux unitaires, pour les travaux proprement dits.

● **L'électricité, la régulation et la sécurité** sont confiées à des entreprises spécialisées, selon des modalités mixtes.

■ Le **rôle du CP et de l'équipe de projet** est donc essentiellement de bien définir ce qui est attendu de chacun, sans lacune aux interfaces, ni redondance, d'organiser les interventions pour éviter les pertes de temps et les interférences et de vérifier la conformité des résultats.

Chaque lot de travaux doit avoir un responsable unique dans l'équipe de projet directe ou indirecte, qui assure la liaison avec le responsable unique de l'entité réalisatrice, qu'elle soit interne ou externe à Typol.

3.2 Planification d'ensemble et ordonnancement des tâches (*Master schedule*)

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 5.1, 5.2, 5.3.

■ Pour un projet de cette entreprise, il serait vain de chercher du premier coup à bâtir un planning détaillé. On procède par itérations, en commençant par un premier dégrossissage. La démarche consiste toujours à décomposer en éléments plus simple.

● On constate, dans un premier temps, que les parties du projet qui concernent des **installations hors du site** de la raffinerie (terminal portuaire, oléoduc, voies d'accès, bâtiments d'habitation) sont en fait des **sous-projets indépendants** qui peuvent être étudiés et réalisées séparément, sans perturber le site proprement dit, sous réserve qu'ils soit terminés en temps voulu. Nous ne les détaillons pas par la suite, pour ne pas alourdir ce fascicule. Le suivi devra néanmoins s'exercer avec la même rigueur.

● Il en est de même pour le poste « **exploitation** » (recrutement, formation, contrats de fonctionnement), dont les responsables du personnel de TPC se chargeront avec l'aide technique de l'équipe de projet et de Typol, et selon un planning indépendant.

■ Pour faciliter la **planification de l'ensemble compact « on-site »**, on peut, par exemple, esquisser un **schéma de séquence** tel que celui représenté sur la figure 5. L'analyse de ce schéma montre que les lots de travaux doivent être découpés plus finement que sur les fiches de tâches proposées (cf. Annexe 2) pour permettre de suivre le déroulement du projet au niveau du CP.

En pratique, les responsables de zone doivent établir, chacun pour leur part, le réseau logique de réalisation de leur zone et le planning de GANTT correspondant, qui fait apparaître les jalons principaux et le chemin critique.

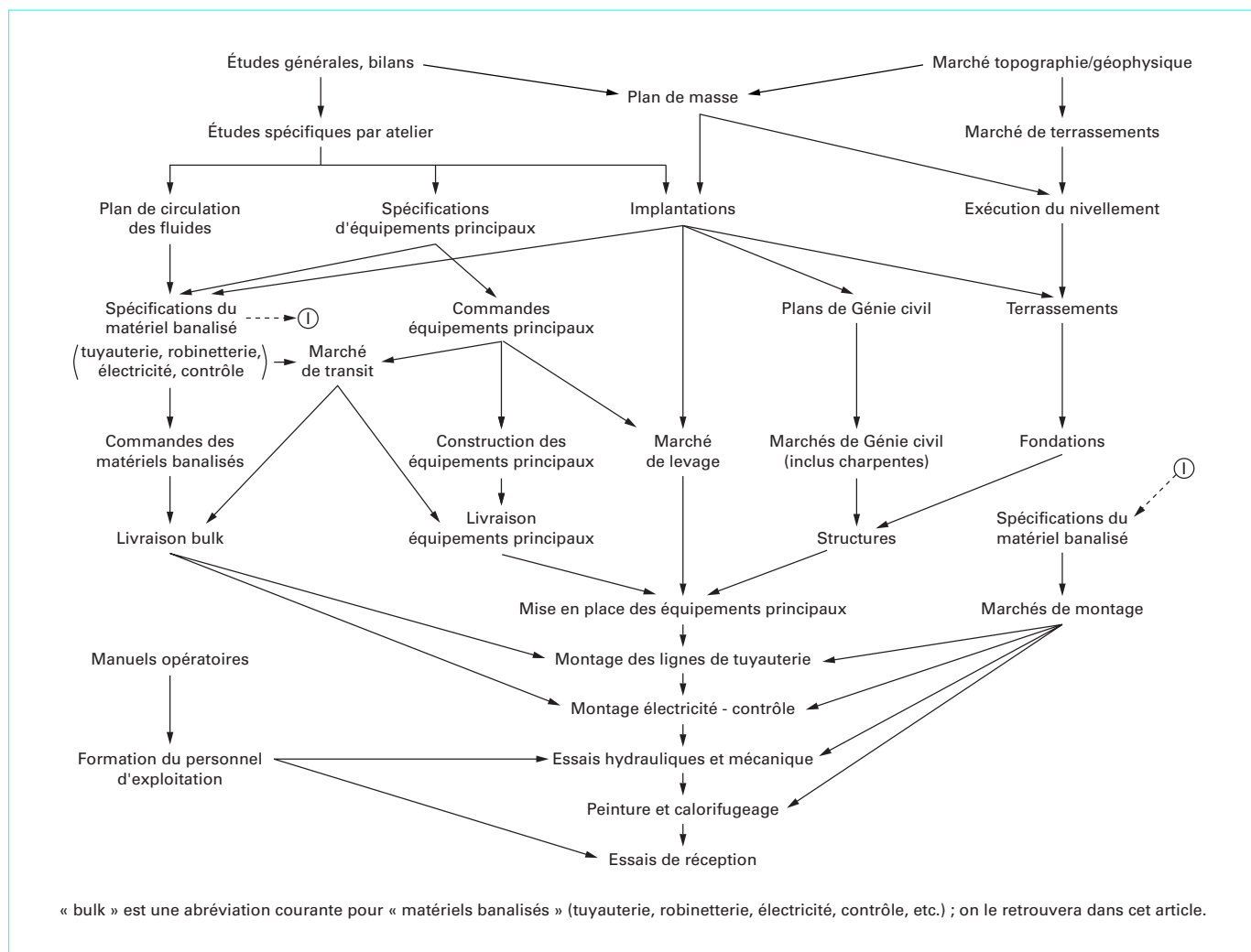


Figure 5 – Séquence normale (simplifiée) pour la réalisation des ateliers process, utilités, stockages

L'adjoint opérationnel vérifie la cohérence des divers réseaux, en suscitant les lissages et nivellements qui permettent de respecter les échéances.

Ces **plannings partiels** (qui seront encore plus détaillés pour la réalisation) pourront alors être résumés sur un planning de GANTT d'ensemble ; c'est lui qui servira de tableau de marche au CP, et que l'on a représenté figure 6.

Un planificateur rendra compte à l'adjoint opérationnel du respect des dates jalons, en signalant les dérives le plus tôt possible pour que le CP et son équipe puissent prendre des mesures correctives avant qu'il ne soit trop tard.

■ Par ailleurs, les **réponses aux appels d'offre** permettent de constater qu'il existe trois chemins critiques ou sous-critiques :

— étude de la colonne de distillation atmosphérique et de son four ; étude et réalisation de leurs fondations ; montage et essais mécanique de la colonne et du four ;

— étude et commande des bacs de stockage de brut ; définition et exécution de leurs fondations ; montage sur site des bacs ; raccordement aux liaisons ;

— spécification, commande et fabrication des chaudières de vapeur ; transport et mise en place sur site ; raccordement aux réseaux.

Ces renseignements, transmis au planificateur, lui indiquent quels sont les tâches et les jalons à surveiller particulièrement. On finalise alors le planning prévisionnel en faisant apparaître ces chemins sur des planning GANTT spécifiques aux trois zones impliquées.

3.3 Budget et ressources

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 6.1, 6.2 et 7.1.

L'engagement budgétaire d'une opération de ce type se fait le plus souvent à partir de l'extrapolation d'opérations similaires, globalement, en utilisant des règles simples (règle de Chilton, prix à la

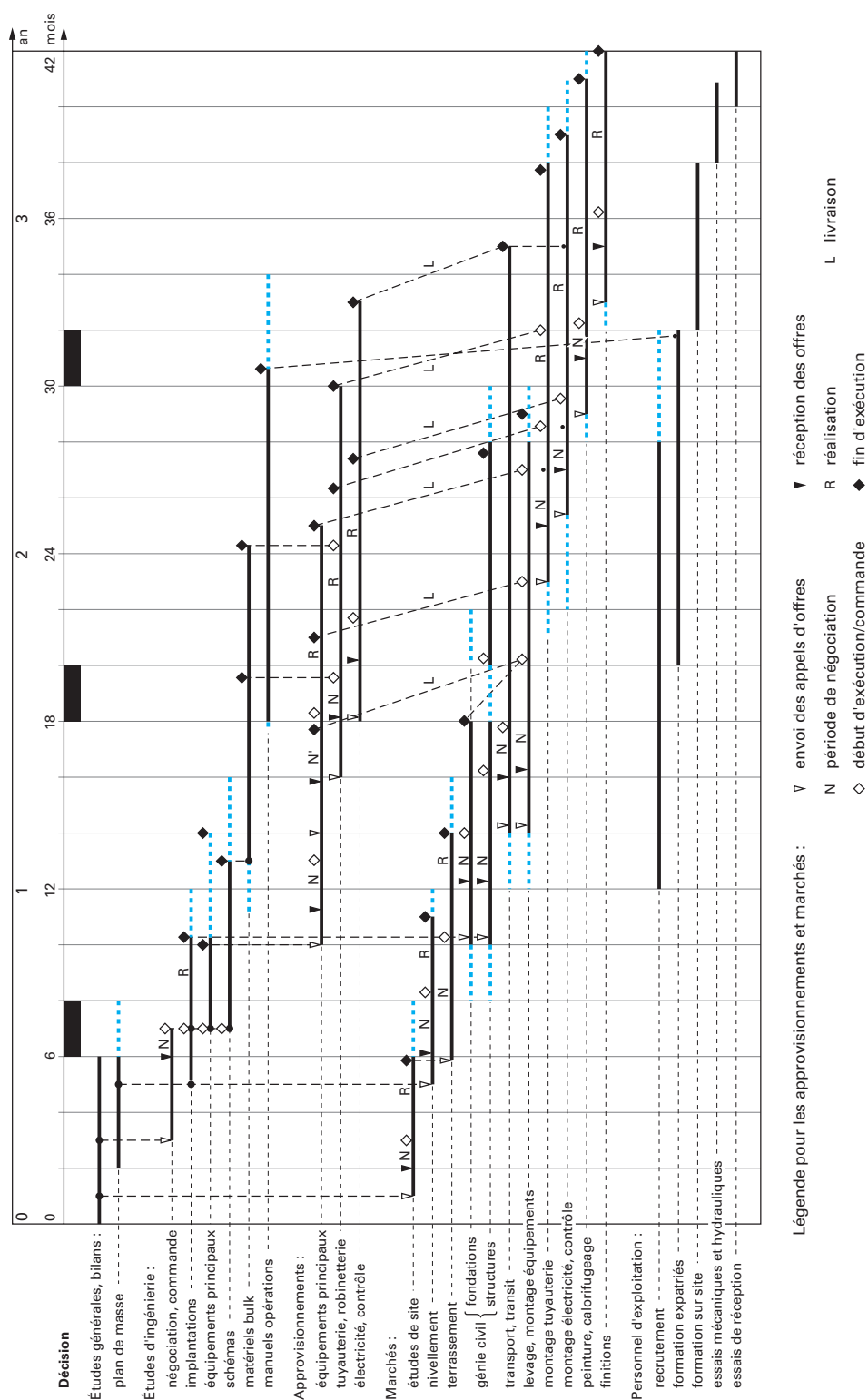


Figure 6 – TPC. Raffinerie de Kumpt Harbour : planning prévisionnel

tonne, etc.). La gestion du projet nécessite des évaluations plus fines que l'on n'obtient qu'après des études relativement poussées. Pour le présent projet, on peut admettre que l'on n'obtient un budget un peu plus précis qu'en juin de la première année, après avoir effectué les premières études de définition, traité les marchés d'étude du site et reçu les réponses aux appels d'offre pour les marchés les plus urgents (études et approvisionnements des ateliers

process, utilités et stockages, marché de terrassement). On peut alors établir un budget prévisionnel, qui reçoit l'approbation pour exécution de la Direction (cf. résumé de ce budget initial, tableau 1).

■ L'expérience fournit des **documents standards d'avancement** (figure 7 et tableau 2) pour les études et les travaux.

Tableau 1 – TPC. Raffinerie de Kumpt Harbour. Budget global initial (en M r)

	Études	Fournitures importées	Travaux		Total
			part importée	part locale	
Coordination générale (+ approvisionnements et travaux directs)	10,00	7,50	7,50	5,00	30,00
Terrassements, VRD (+ aménagement environnemental)	1,25	1,25	3,75	8,75	15,00
Génie civil (fondations et structures)	3,75	10,00	6,25	32,50	52,5
Ateliers process (y compris effluents)	15,00	75,00	17,50	40,00	147,5
Ateliers utilités et services généraux	6,25	30,00	7,50	11,25	55,00
Stockages, liaisons et expéditions	5,00	35,00	10,00	20,00	70,00
Bâtiments auxiliaires sur site	2,00	10,00	1,75	11,25	25,00
Installations temporaires (chantier, camp)	1,00	5,00	1,50	2,50	10,00
Autres marchés (sol, transit, etc.)	1,25	18,75	2,50	1,00	23,75
Logements hors site	0,5	2,50	0,50	2,75	6,25
Sous-total	46,25	195,00	58,75	135,00	435,00
Provisions de projet	6,25	17,50	6,25	20,00	50,00
Total	52,50	212,50	65,00	155,00	485,00
Taxes, assurances, frais divers					40,00
Grand total (M r)					525,00
Typol service estimation					
Date :					
Visa :					

Pour chacun des postes principaux, on utilise ces standards, afin de répartir les dépenses dans le temps et d'établir un plan de trésorerie (courbes du coût budgété des travaux prévus : CBTP). Cela est valable pour les quatre grands groupes de dépenses (BTP – bâtiments – travaux publics – procédés, utilités, stockages). Les calculs correspondants, simples, ne sont pas fournis ici.

Pour le poste **coordination et études générales**, l'échelonnement des dépenses doit être déduit du planning de GANTT. On obtient, en résumé, le tableau 3, qui permet de tracer la courbe CBTP globale du projet (figure 8) et de préparer les services financiers aux échéances.

■ Des **hypothèses complémentaires** sont utilisées pour le plan de trésorerie et le planning.

- Le groupe « **Travaux Publics et Génie Civil** » doit tenir compte :

- des terrassements, VRD (voies et réseaux divers) et aménagement, dont les études et l'approvisionnement se déroule entre le 6^e et 12^e mois, et l'exécution, pour 90 %, entre le 8^e et le 16^e mois, le solde s'effectuant dans les deux derniers mois ;

- du génie civil et des bâtiments auxiliaires, l'approvisionnement des matériels destinés à équiper ces bâtiments s'échelonnant pratiquement entre le 24^e et le 32^e mois ;

- des installations temporaires de chantier et des logements hors site, étudiés et approvisionnés entre le 4^e et le 12^e mois, réalisés entre le 8^e et le 20^e mois.

Seule, la réalisation « génie civil et BTP » fait l'objet d'un échelonnement détaillé, les autres postes étant justiciables d'un jalonnement 0-100 ou 50-50.

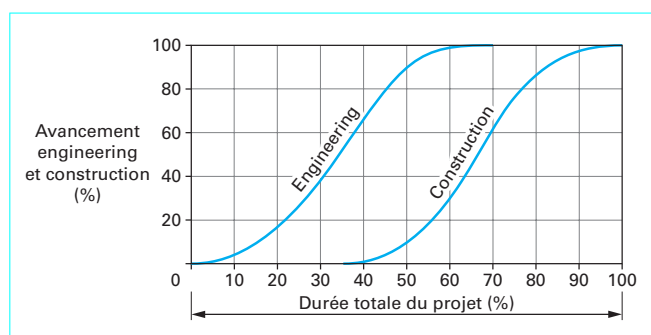


Figure 7 – Courbes d'avancement standards

Tableau 2 – Avancement (en %) de l'engineering en fonction de sa durée totale (1)

Mois	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 ^e	4	3,5	3	2,5	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1	0,75	0,75	0,5	0,25
2 ^e	9	6,5	6	4,5	4	3,2	3,4	3	2,6	2,5	2,3	2,3	2	1,75	1,5	1	0,5
3 ^e	13	12	9	8	7	5	5	4,5	4	3,5	2,5	2,6	2,5	2,25	2,5	2	1
4 ^e	24	18	15	10	8	8	6	6	5	4	4	4	3,5	2,75	3	3	2,25
5 ^e	22	22	19	15	12	10	9	7	6	5	5	5	5	4	3,5	3,5	2,75
6 ^e	15	16	18	17	14	14	12	9	8	8	7	5,5	6	4,5	4,5	4	3
7 ^e	9	12	14	16	17	15	13	12	11	8	8	6,5	7	5	5	5	3,5
8 ^e	4	7	9	11	12	13	15	13	12	11	9	8	8	7	5,5	6	4,5
9 ^e	100	3	5	9	10	12	10	13	13	11	10	9,5	9	8,5	6,5	7,5	5
10 ^e		100	2	5	8	7	9	9	10	10	10	10	10	9	8	7,75	7
11 ^e			100	2	4,2	5	7	8	8	9	10	9	9	9	8,5	8	7,5
12 ^e				100	1,8	4,3	4	6	6	7	8	8,5	8	8,75	8,75	8,5	8
13 ^e					100	1,7	3,4	4	5,5	6,5	7	7	7	8,25	8,5	8,75	8,5
14 ^e						100	1,6	2,5	3,5	6	6	6,5	6,5	8	8	7,5	8,5
15 ^e							100	1,5	2,6	3,5	4	5,5	5	6,5	6	6,25	8,5
16 ^e								100	1,4	2,5	3	3,5	4	5,5	5	5,5	8
17 ^e									100	1,2	2	2,5	3	4	4,5	5	8
18 ^e										100	1	2	2	2,25	4,25	4	5,5
19 ^e											100	1	1,5	1	3	3	3
20 ^e												100	1	0,75	1,5	1,5	2
21 ^e													100	0,5	0,75	1	1,25
22 ^e														100	0,5	0,5	0,75
23 ^e															100	0,25	0,5
24 ^e																100	0,25
																	100

(1) **Exemple** : s'il dure 12 mois, on fait 14 % au 6^e mois ; s'il dure 18 mois, on fait 7 %

● Le groupe « **coordination générale** » doit tenir compte des hypothèses ci-après.

— On peut considérer que 25 % des études correspondent aux études générales et d'approvisionnements, qui sont effectuées entre le temps T_0 et le 12^e mois, le reste constituant la Direction du projet, sensiblement proportionnelle au déroulement de celui-ci.

Les fournitures et travaux directs sont effectués entre le 18^e et le 42^e mois.

— Les autres marchés sont constitués des études de sol et topographie (2,5 M r , dépensés du 3^e au 9^e mois, études et travaux compris), des marchés de vérification (4,5 M r , du 15^e au 42^e mois et du marché transport transit (16,75 M r , du 18^e au 39^e mois).

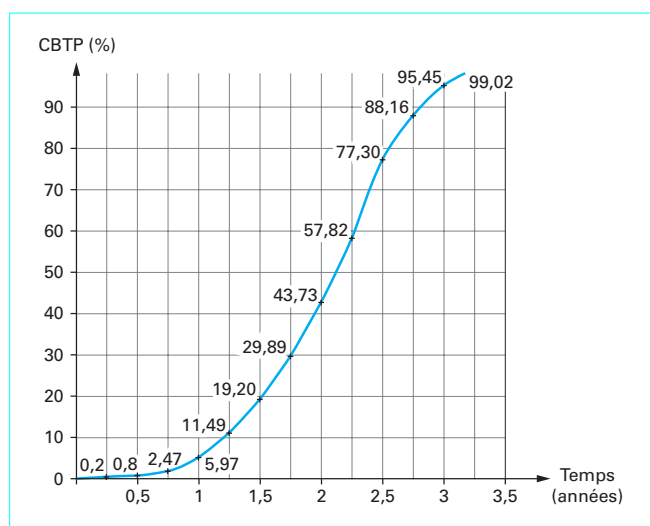


Figure 8 – Courbe du coût budgété des travaux prévus (CBTP) pour l'ensemble du projet

— Pour toutes ces tâches, on doit imaginer un jalonnement approprié, en tenant compte du planning. Les coûts de mise en services sont exclus du coût d'investissement.

— Pour l'établissement de la courbe CBTP globale, on considère que les dépenses diverses (taxes, assurances, provisions) sont proportionnelles au cumul des autres dépenses.

Tableau 3 – TPC. Raffinerie de Kumpt Harbour. Jalonnement des dépenses générales et globales (dépenses comptées en M r)

Mois	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	Total
Groupe général															
Études Typol	0,5	1,25	2,0	2,5	2,5	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,5
Coordination	0,5	1,00	1,5	2,0	2,5	3,25	3,75	4,25	4,75	5,25	6,00	6,50	7,00	7,5	7,5
Fournitures et travaux							0,25	2,00	3,50	4,50	9,00	14,25	19,75	20,0	20,0
Autres marchés		1,25	2,5	2,5	2,5	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,0	7,0
Transit/Transport							0,75	2,75	6,00	10,50	14,50	16,25	16,50	16,75	16,75
Sous-total	1,0	3,50	6,0	7,0	7,5	8,75	10,75	15,50	21,25	27,75	37,50	45,50	52,25	53,75	53,75
Autres zones															
Travaux publics(1)			4,5	16,5	33,75	49,75	71,50	64,25	94,50	102,50	107,5	107,50	107,50	108,75	108,75
Ateliers process			0,25	1,5	5,00	14,00	26,25	46,75	73,75	106,25	129,0	136,75	146,75	147,50	147,50
Utilités				0,5	2,0	5,75	10,75	18,75	29,00	40,75	49,00	53,25	59,75	55,00	55,00
Stockages				0,5	1,75	5,25	10,75	20,00	33,00	59,00	60,5	67,25	69,5	70,00	70,00
Total général (hors aléas)	1,0	3,5	10,75	26,00	50,00	83,50	130,00	190,25	251,50	336,25	383,50	415,25	430,75	435,00	435,00

(1) Ce poste est la somme (en M r) des postes suivants du tableau 1 :

terrassement (15) + génie civil (52,5) + bâtiments auxiliaires (25,0) + installations temporaires (10) + logements hors site (6,25).

Tous les postes de ce tableau sont le résultat d'une analyse individuelle des postes du tableau 1, comparée aux plannings détaillées de réalisation, résumés dans la figure 6.

On **remarque** l'interférence entre les processus de planning, d'estimation, le plan de trésorerie et les consultations.

3.4 Planification des achats

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 10.1 et 10.2.

■ Avant la décision définitive de la Direction générale de Typol sur la construction de la raffinerie, une mission de reconnaissance, de préférence conduite par le futur directeur de chantier, a visité la région de Kumpt Harbour et s'est informée sur les conditions locales.

Cette **mission** (site Survey) (cf. son programme dans l'encadré 2) doit en particulier déterminer quels sont les prestations, services et fournitures locaux dont le niveau de qualité paraît acceptable, quels sont les fournisseurs et leurs prix, ainsi que leur importance auprès des instances officielles. C'est ce qui permet d'envisager le schéma d'organisation exposé au paragraphe 1.2.

Encadré 2 – Mission de reconnaissance de site (site Survey)

1. Conditions géographique du site (avec pièces jointes et photos) :
 - précipitations, vent, températures, humidité ;
 - terrain, nature du sol, sismicité, hydrologie.
2. Installations temporaires à prévoir :
 - voies, bâtiments, stockages ;
 - disponibilités en eau, en énergie, rejets.
3. Conditions de livraison. Accès au site :
 - liaisons avec le port, moyens de levage au port ;
 - privilège de pavillon.
4. Douanes locales. Impôts locaux et taxes : accords de non-double imposition.
5. Personnel local : recrutement, réglementation, salaires, classification.
6. Matériels et matériaux locaux : coût et disponibilité.
7. Conditions de séjour :
 - logement, nourriture, sanitaire, sécurité ;
 - nécessité d'une base-vie, pour locaux et/ou expatriés.
8. Fournisseurs et sous-traitants locaux :
 - disponibilité, références ;
 - implantations étrangères ;
 - engins et matériels de chantiers, coût.
9. Situation économique. Inflation.

■ Au début de la phase de planification, sur la base de l'organigramme des tâches et d'une description sommaire du contenu du projet, le chef d'approvisionnement (cf. § 2) aidé du directeur de chantier pressenti et en consultant les ingénieurs chefs de zones, va préparer un **état prévisionnel des commandes et marchés** à passer, en France et au Philéistan, avec les dates de livraison nécessaires relevées sur le planning pour chaque fourniture. Cela lui permet de prévoir le temps nécessaire pour les consultations, les négociations, la fabrication et le transport. Certaines de ces opérations se trouvant sur des chemins critiques (§ 3.2), il est nécessaire de prévoir certaines marges, réduites néanmoins pour ne pas influencer sur le coût : pour chaque livraison critique, il faut équilibrer le surcoût dû à une commande « crash » (c'est-à-dire une commande passée en catastrophe, toutes affaires cessantes, et sans négocier les coûts), et celui entraîné par un arrêt temporaire du chantier, conséquence d'un retard de livraison. Sur un projet de ce genre, la notion de « juste-à-temps » est une hérésie.

Cette commission va également examiner les **conditions de livraison** : on peut être amené à modifier la conception d'une colonne ou d'un four, si les moyens de levage, de livraison, d'accès et de stockage sur le site dépassent les moyens disponibles à Kumpt Harbour (ce cas s'est déjà vu).

Nota : une **base vie** est un camp provisoire (pour l'hébergement, la nourriture, les loisirs etc.) des travailleurs sur le site, pour la construction, lorsque les ressources locales sont insuffisantes.

Parallèlement, le chef d'approvisionnement et ses adjoints vont établir une **liste préliminaire des fournisseurs** possibles, en France, au Philéistan et dans des pays tiers, si ce cas est envisageable (*shopping around*). Pour les contrats les plus importants, des contacts préliminaires sont souhaitables, bien avant la rédaction des consultations. Cela concerne aussi bien des fournitures d'équipements que des marchés de travaux ou de services. Mais la mise en concurrence doit être faite avec discernement, et souvent, discrétion.

Enfin, pour chaque cas, les **documents généraux de consultation et de commande** sont préparés, de façon à pouvoir les joindre aux appels d'offre dès la réception des réquisitions d'achat et spécifications particulières préparées par les services techniques.

■ Une attention particulière doit être portée au marché de transport/transit, qui implique, de la part de son titulaire, une parfaite connaissance des lois et usages prévalant pour l'importation au Philéistan des matériels, aussi bien ceux qui seront intégrés à la raffinerie que ceux qui doivent servir à sa construction et être réexportés ensuite (engins de levage et travaux publics spéciaux).

Dans le même ordre d'idées, ces services, en liaison avec la DRH (Direction des Relations Humaines) et les services juridiques, doivent s'informer des conditions d'expatriation du personnel, des accords de non-double imposition, etc.

On peut espérer que la sécurité des personnes n'est pas en cause dans ce projet, mais ce n'est pas toujours le cas.

3.5 Plan de communication

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 9.1.

■ L'adjoint opérationnel (ou administrateur de projet), dresse la **liste des documents à établir**, avec leur source et leur utilisation. Il recense toutes les parties prenantes au projet et établit la matrice de diffusion par type et par usage (pour exécution, pour avis, pour information), de façon à ce que chacun ne reçoive que les diffusions utiles, et à ne pas paralyser les exécutants sous des masses d'informations superflues, tout en étant parfaitement informés. Cela peut souvent l'amener à préparer des documents de synthèse et à normaliser la présentation pour une compréhension plus immédiate. À cause de leur facilité de mise en œuvre, les technologies de communication récentes sont peut-être plus exigeantes à cet égard que les classiques « documents-papiers ». Dans tous les cas, un **plan de classement des informations à conserver** doit être établi, et l'exemplaire faisant foi bien identifié.

Les procédures émises doivent préciser le moment où les informations sont nécessaires. L'adjoint opérationnel doit veiller à ce que les émetteurs ne manquent pas à cette ponctualité, tout en se souvenant que :

- l'émetteur est de meilleure volonté quand il reçoit en retour des informations qui lui sont utiles ;
- sa bonne volonté s'émousse rapidement lorsqu'il se rend compte que ses informations ne sont pas ou peu utilisées par le reste de l'équipe.

■ Le **plan de communication** doit prévoir, dès le début, l'archivage et le retour d'information pouvant servir à d'autres projets (*feed-back*).

Dès que le chantier s'ouvre sur le site, la communication siège-site peut devenir plus difficile, même avec le courrier électronique (qui n'assure pas toujours la confidentialité souhaitée). Des moyens de secours sont à prévoir en cas de perturbation.

Les pièces pouvant étayer d'éventuels contentieux doivent être conservées séparément (l'exemplaire faisant foi, bien entendu, pas des copies).

3.6 Plan qualité

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 1.1.

Dans un projet d'ouvrage, comme celui de la raffinerie, la **notion de qualité** s'applique à trois domaines.

■ **Domaine des produits qui sortiront de ce nouveau centre lorsqu'il sera en exploitation.** La qualité de ces produits est définie par des normes (la plupart internationales). C'est l'équipe technique de conception qui précise les caractéristiques des ateliers permettant de les respecter, et la qualité de la production est vérifiée lors de la mise en service, puis périodiquement, dans des conditions standards.

L'**assurance qualité** est obtenue grâce à la compétence de cette équipe, et le **contrôle qualité** est systématique, procédant par audit d'experts.

■ **Domaine des équipements, matériels et matériaux constituant les ateliers et bâtiments.** Là aussi, des normes de qualité résultent des standards, qui font normalement partie des spécifications générales internes d'une entreprise comme Typol. Les spécialistes et les acheteurs respecteront les principes d'**assurance qualité** en utilisant systématiquement ces standards, et les inspecteurs contrôleront leur respect. Il peut y avoir problème avec les fournisseurs locaux, qui peuvent éventuellement se servir d'autres normes et standards. Le service qualité de Typol s'emploiera à juger des équivalences et/ou à susciter des mises à niveau si nécessaire. Une liaison doit être assurée avec les organismes locaux officiels de contrôle.

Il ne faut pas oublier l'importance des **manuels d'entretien et de maintenance**, tant sur le fond que pour la clarté rédactionnelle et linguistique, pour préserver la qualité des ateliers en service.

■ **Domaine du management du projet proprement dit.** Il repose sur l'application d'outils et méthodes éprouvés, et décrits dans le **manuel d'assurance qualité (MAQ)** de Typol. Le CP, normalement assisté d'un ingénieur qualité, qui ne lui est pas hiérarchiquement rattaché, prépare un « **plan qualité** » qui précise les points sur lesquels le MAQ paraît trop général ou inapplicable. Le service qualité doit approuver ces éventuelles déviations, et l'« **ingénieur qualité** » vérifie qu'elles ne s'étendent pas indûment.

Mais sur ce point précis, les circonstances et le bon sens doivent pouvoir imposer des décisions rapides de dérogations, pour répondre aux aléas de réalisation : le CP en est l'arbitre et le responsable devant le comité de pilotage.

3.7 Plan de management des risques

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 11.1 – 11.2 et 11.3.

Au fur et à mesure de l'élaboration des divers plans, le CP examine avec leurs auteurs les hypothèses de toutes natures pouvant constituer des risques. Le fascicule [AG 3 150] (§ 8) décrit bien la méthode à suivre.

Pour tous les risques qui n'ont pas été pris en compte dans la planification, et pour les risques majeurs, même pris en compte, ils établissent une **fiche signalétique de risque**. Des exemples sont donnés dans l'Annexe 3.

Les fiches permettront la mise en œuvre rapide des dispositions prévues, pour les risques dont la prise en compte a été différée, et de vérifier si les risques pris en compte ont bien été maîtrisés. On fera de même avec les imprévus survenant en cours de réalisation, qui seront l'objet de nouvelles fiches.

On peut insister sur l'un des risques majeurs couru par tout projet : l'évolution des hypothèses, par suite de demandes du maître d'ouvrage, des services techniques du Typol, ou des sous-trai-

tants. Certaines des hypothèses émises au paragraphe 1 peuvent se révéler inexactes.

Une procédure très stricte de management des modifications (processus 3.3 en [AG 3 150]) doit être étudiée et appliquée. Elle consiste normalement à créer un **comité ad-hoc**, habilité à les accepter ou à les refuser. Sa politique est de susciter un maximum de demandes au début du projet, lorsqu'aucune décision ou opération importante n'est engagée et aucun matériel ou ouvrage réalisé. Ses refus, étayés, éviteront que ces demandes ne surgissent ultérieurement aux moments les plus défavorables. Ce comité pourra ensuite se montrer de plus en plus rigoureux dans les refus. Mais il lui faut pour cela disposer d'une autorité suffisante et du soutien de la Direction générale.

4. Lancement de la réalisation

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 3.1.

Sur la base des différents éléments rassemblés dans la phase planification (§ 3), le CP peut finaliser le plan de management de projet (PMP), sur le même principe que celui exposé dans le fascicule [AG 3 152] (§ 2.2.2), mais nettement plus complexe, car il devra expliciter :

- dans la **présentation générale** :
 - un dispositif contractuel complexe ;
 - plusieurs bailleurs de licence ;
 - les fournisseurs chargés d'un sous-projet complet « clés en main » ;
 - les contraintes culturelles locales ;
- dans l'**organisation opérationnelle** :
 - un organigramme des tâches très morcelé ;
 - des réseaux de communication diversifiés ;
 - un jalonnement présentant des interférences entre disciplines ;
 - un management des risques formalisé ;
- dans les **directives techniques** :
 - une normalisation, contraignante là où c'est utile ;
 - un contrôle de qualité plus exigeant ;
 - des contraintes d'approvisionnement plus lourdes ;
 - un management des évolutions très strict.

Les différents membres de l'équipe de projet se référeront à ce document dans leur tâche de pilotage des équipes de réalisation, dont la supervision leur a été confiée.

La rédaction du PMP peut être délicate, pour ne pas heurter les susceptibilités possibles de certains échelons opérationnels et conserver en outre le caractère confidentiel de certains éléments.

Bien que beaucoup de travaux et d'études aient déjà été commencés avant parution du PMP sur la base d'éditions préliminaires plus ou moins complètes, cet événement constitue le début officiel de la phase de réalisation et en permet le contrôle. Mais il faut toujours conserver en mémoire que l'essentiel est d'atteindre les objectifs du projet, et que les aléas peuvent toujours modifier le PMP.

5. Déroulement du projet

Nota : on se reportera dans le fascicule [AG 3 150] aux processus 1.2 – 3.2 à 3.6 – 4.4 – 4.5 – 5.4 – 6.3 – 7.2 – 9.2 à 9.4 – 10.5 – 11.4.

Il est évidemment hors de question, dans ce fascicule, de développer tous les événements qui peuvent surgir au cours d'un projet de grande envergure.

On peut cependant retenir quelques exemples de faits significatifs, notamment du point de vue des coûts et délais (en excluant les impacts techniques).

Supposons que nous soyons à la fin du 18^e mois suivant la décision du Conseil d'administration de Typol, et que la situation soit celle décrite dans les paragraphes ci-après et rapportée au CP par ses correspondants : ingénieurs de zone, acheteurs, planificateurs, coûteneurs, et superviseurs, etc. (nous nous exprimons en kiloeuros constants, ceux du budget initial exposés dans le paragraphe 3.3).

5.1 Études générales et coordination de projet

La situation est normale, les dépenses gérées directement ont été conformes au budget, sans consommation d'aléas sur les travaux déjà effectués.

5.2 Sous-ensemble génie civil/BTP

L'entreprise (SPTP) chargée d'exécuter les fouilles prétend que les conditions de sol rencontrées en réalité s'avèrent différentes de celles prévues au cahier des charges.

Pour éviter qu'elle n'abandonne les travaux, PTC a dû verser 3,75 M r de suppléments comme provision, mais le CP, lui, les conteste : une procédure est engagée, mais on a peu de chances de récupérer plus du tiers de cette somme. L'entreprise de génie civil a pris 1 mois 1/2 de retard à cause de cela, et réclame 2,5 M r pour le sous-emploi de son personnel pendant la période d'attente. Par ailleurs, l'extension des stockages de brut signalée au paragraphe 5.5 conduit à majorer le poste terrassements/fondations de 1,75 M r, pour lesquels on a obtenu de la direction un crédit supplémentaire de 2,5 M r, aléas compris.

Situation à $T_0 + 18$ (en M r)			
Rubrique	Dépenses cumulées	Dépenses du mois	Engagé
Terrassements VRD	17,5	1,25	18,75
Études/ approvisionnement génie civil	11,25	2,25	13,75
Travaux génie civil	4,75	2,00	38,75
Bâtiments	3,50	1,00	25,00
Installations temporaires et logements	15,00	0,50	16,25
VRD : voies et réseaux divers			

5.3 Sous-ensemble « atelier procédés »

À $T_0 + 18$, la situation est très préoccupante. Ayant confié la réalisation en contrat PMG de ces ateliers à une société d'ingénierie, les coûts dérivent de façon importante. On a bien pris une provision pour aléas conséquente lors du contrat initial, mais cela ne suffit pas. La productivité bien que s'améliorant ne dépassera pas 90 % de la prévision.

En outre, à la suite de tergiversations avec la direction locale de PTC, on a pris un retard important dans la réalisation du projet et on

estime que l'avancement physique des études n'est que de 40 %. Cependant, les commandes de matériel sont passées normalement. Pour remédier aux difficultés à venir, on a dû prendre à notre charge pour 1,25 M r un certain nombre d'études et accepter des avenants demandés par le sous-traitant (dont le contrat est passé de 15 à 17,5 M r, pour cette partie).

Par contre, le CP vient de présenter à la direction une alternative pour le traitement des lourds (dont le surcoût par rapport à la solution actuelle est de 12,5 M r dont 1,25 M r d'études et 11,25 M r pour le sous-traitant) et a obtenu un budget complémentaire d'un montant de 15 M r.

Situation à $T_0 + 18$ (en M r)			
Rubrique	Dépenses cumulées	Dépenses du mois	Engagé
Études	6	1,35	6
Approvisionnement	5	2,50	37,5
Montage	2,5	2,50	20

5.4 Sous-ensemble « ateliers utilités »

À $T_0 + 18$, on a la situation bien en main. Néanmoins certains des sous-traitants à qui sont confiés des ateliers semblent avoir pris un certain retard, par exemple pour les stations de pompage et de traitement des eaux, et pour le système des transformateurs HT-BT. Au total, l'avancement des études n'a été que de 40 %, ce qui amène à prévoir une augmentation des coûts prévisionnels de 0,75 M r, au-delà de la provision. Certains approvisionnement seront retardés en conséquence, et une pénalité de 2,5 M r, liée aux engagements pris vis-à-vis des autorités locales semble de plus en plus probable ; la tendance tirée des premières commandes laisse penser que les provisions prévues ne seront consommées qu'à 80 % pour les approvisionnements proprement dits.

Situation à $T_0 + 18$ (en M r)			
Rubrique	Dépenses cumulées	Dépenses du mois	Engagé
Études	2,85	0,75	2,85
Approvisionnement	1,65	0,75	20,00
Montage	0	0	0

5.5 Sous-ensemble « stockages »

Tenant compte de l'évolution de la situation internationale et des risques qui pèsent sur l'approvisionnement en brut, la Direction générale de Typol a demandé de prévoir deux réservoirs de brut supplémentaires. Par chance, les terrains sont disponibles au voisinage immédiat des stockages déjà prévus. Il n'en coûtera que 0,5 M r pour les modifications d'études à notre charge, plus 6,25 M r de fournitures et 5 M r de travaux, qui pourront être exécutés dans le même délai que ceux déjà prévus. Mais se méfiant des conséquences indirectes, le CP a obtenu de la Direction un avenant budgétaire de 12,5 M r. Les conséquences sur le génie civil sont signalées en (§ 5.2), et les travaux s'effectueront en temps masqué, sans retarder le déroulement général du projet. L'avancement généré

ral de cette section laisse penser que le budget sera tenu pour les études et fournitures, mais qu'il sera dépassé de 13 % pour le montage.

Situation à $T_0 + 18$ (en M r)			
Rubrique	Dépenses cumulées	Dépenses du mois	Engagé
Études	3	0,5	3
Approvisionnement	2,5	0,5	27,5
Montage	0	0	25

5.6 Rapport d'avancement

■ Les divers renseignements des paragraphes précédents se traduisent logiquement dans le rapport d'avancement par un **rapport de coût** dans lequel chacun des éléments mentionnés a pour effet de déterminer :

- de nouvelles valeurs pour le budget à date et le coût prévisionnel ;
- des écarts, des dérives et des tendances pour les coûts.

Ce rapport de coût est donné dans le tableau 4.

Les aléas repérés (tableau 5) étant provisionnés, il ne reste plus que 2,65 M r pour imprévus.

■ En ce qui concerne les **délais**, il n'est peut être pas nécessaire de demander à Fouchtra de rattraper le mois et demi perdu par SPTP, mais seulement une partie, pour ne pas rester trop près de la criticité, sans susciter de demande d'avenant de sa part. Néanmoins, un recalage soigneux du planning de cette zone doit être fait pour éviter les conséquences de la saison des pluies. On procédera à un réarrangement des tâches, en utilisant les parties terminées.

Tableau 4 – TPC. Raffinerie de Kumpt Harbour. Rapport de coût à $T_0 + 18$

Rubrique	Budget à date	Provision	Budget encouru	Coût encouru	Dépenses du mois	Coût engagé	Coût reste à engager (1)	Coût prévisionnel	Écart (1)	Observations
Génie civil et BTP										
Terrassement – VRD	15,00	1,975	13,75	17,5	1,25	18,75	-1	17,75	2,75	aléas~0,25 sur reste à engager
Études/ approvisionnement	13,75	1,40	11,25	11,25	2,25	13,75	0,25	14,00	0,25	aléas~0,25
Travaux/ génie civil	38,75	5,475	6,25	4,75	2,00	38,75	7,5	46,25	7,5	aléas~5 + réclamation
Bâtiments industriels	25,00	3,00	3,50	3,5	1,00	25,00	2,75	27,75	2,75	aléas~2,75
Installation chantier /logements	16,25	1,900	15,00	15,00	0,0	16,25	0,25	16,50	0,25	aléas~2,75
Modification bacs bruts	1,75	0,750	–	–	–	–	2,00	2,00	0,25	dont 0,25 d'aléas
sous-total	110,50	14,500	49,75	52,0	5,0	112,50	11,75	124,25	13,75	dont 14,5 couverts par provision
Ateliers process										
Études	15	2,025	8,85	6	1,35	6	12,75	18,75	3,75	réclamation de 2,5 + 1,25 de Typol
Approvisionnement	75	6,750	5,05	5	2,50	37,5	43,75	81,25	6,25	aléas~6,25 à conserver
Montage	57,5	7,775	–	2,5	2,50	20,0	45,25	65,25	7,75	aléas à conserver
Modification traitement lourds	12,5	2,50	–	–	–	–	14,00	14,00	1,5	avec les aléas moyens
sous-total	160,00	19,050	13,90	13,5	6,35	63,5	115,75	179,25	19,25	dont 19 couverts par provision
Ateliers utilisés										
Études	6,25	0,85	3,750	2,85	0,75	2,85	5,00	7,85	1,6	provision = 0,85 + 0,75
Approvisionnement	30,00	2,70	2,025	1,65	0,75	20,00	12,15	32,15	2,55	aléas : 80 % × 2,70
Montage	18,75	2,45	–	–	–	–	21,15	21,15	2,4	aléas à conserver
Risque pénalité	–	–	–	–	–	–	2,50	2,50	2,5	
sous-total	55,00	6,00	5,775	4,50	1,50	22,85	40,80	63,65	8,65	dont 6 couverts par provision
Stockage liaison										
Études	5,00	0,675	3,0	3,0	0,5	3,0	2,00	5,00	0	
Approvisionnement	35,00	3,15	2,25	2,5	0,5	27,5	7,50	35,00	0	

(1) y compris aléas.

Tableau 4 – TPC. Raffinerie de Kumpt Harbour. Rapport de coût à T₀ + 18 (suite)

Montage	30,00	4,025	–	–	–	25,0	8,85	33,85	3,85	13 % × 30 = 3,9
Modification bacs bruts	11,75	0,75	–	–	–	–	12,5	12,50	0,75	
sous-total	81,750	8,600	5,250	5,50	1	55,5	30,85	86,35	4,60	couverts par 8,6 de provision
Études générales et coordination										
Études générales	2,5	0,325	2,50	2,5	–	2,5	–	2,50	0	
Coordination	7,5	0,975	3,25	3,25	0,25	3,25	5,0	8,25	0,75	on est presque à mi-parcours
Approvisionnement et travaux	20,00	2,225	–	–	–	–	22,25	22,25	2,25	
Autres marchés	7,0	0,800	3,00	3,0	0,25	3,0	4,5	7,5	0,5	
Transit	16,75	1,525	–	–	–	–	18,25	18,25	1,5	
sous-total	53,750	5,850	8,750	8,75	0,5	8,75	50,00	58,75	5,0	couverts par 5,85 de provision
Total général	461	54		84,25	14,35	263,1	249,15	512,25	51,25	
Taxes, assurances, etc.	40							40		
Grand total	555							552,35		

(1) y compris aléas.

Tableau 5 – Détails des aléas du tableau 4

Rubrique	Provision
Nouveaux	4,00
Études	6,25
Approvisionnement	17,50

Tableau 5 – Détails des aléas du tableau 4

Travaux importés	6,25
Travaux part locale	20
Sous-total	54

Plus grave est le retard pris dans les études des **ateliers de procédé**. Si Ingéfuel ne peut faire un effort de productivité ou renforcer ses équipes, il faut absolument confier une part relativement importante des études de détail à un autre bureau d'ingénierie, qu'il va falloir encadrer et mettre au courant : le coût, important, de cet effort sera de toutes façons inférieur au coût du retard dans la mise en service de la raffinerie.

Les **ateliers d'utilité** qui menacent de prendre du retard ne sont pas, au départ, sur le chemin critique. On doit vérifier qu'ils ne dérivent pas jusque-là, et peut être déléguer chez les sous-traitants incriminés des représentants de Typol pour les motiver, et éventuellement les aider, en accélérant les échanges d'informations nécessaires. Il faut s'assurer que les chaudières ne sont pas concernées par les retards, car elles sont sur le chemin critique.

Les bacs de brut supplémentaires doivent être implantés dans une zone séparée pour pouvoir être achevés plus tard, et leur raccordement prévu au moment du montage des liaisons initiales, pour ne pas nécessiter de « permis de feu ».

■ En **résumé**, au niveau des **coûts**, la situation est assez tendue, mais encore tenable ; au niveau des **délais**, on doit pouvoir en rattraper une bonne partie ; au niveau des **relations avec les fournisseurs**, il y a lieu de préparer des négociations serrées et de rassembler, au plus vite, les justificatifs nécessaires à d'éventuels contentieux.

On n'est pas encore à la moitié du projet, et les risques sont encore nombreux : on n'omettra pas de compléter les fiches signalétiques des risques déjà survenus et de rédiger les fiches des risques nouveaux décelés.

6. Conclusion

Ces quelques explications peuvent paraître longues : elles ne sont pourtant qu'un aperçu des problèmes de management qui se présentent pour la réalisation d'un grand projet. De plus il aurait fallu évoquer des problèmes inévitables :

- pour les **coûts**, l'inflation, les risques de change, l'évolution économique différente d'un pays à l'autre ;
- pour les **délais**, la situation sociale, la productivité des personnels ;
- pour les **relations humaines**, les malentendus culturels, les incompatibilités caractérielles, les ambitions personnelles, les conflits d'intérêts, la démotivation de certains ;
- plus généralement, la **situation politique**, la **concurrence** internationale, la **productivité** aléatoire, même pour les expatriés.

Si l'on noircissait tous les risques encourus et les soucis qu'ils représentent, on ne lancerait jamais de grands projets. C'est pourquoi la phase préliminaire de management stratégique, qui montre l'intérêt de ces projets, est si importante. C'est pourquoi, aussi, une application raisonnée des recommandations énoncées dans la norme ISO 10 006, et synthétisée dans le fascicule [AG 3 150], peut permettre de réduire très sensiblement les risques et améliorer la qualité de ces projets.

Annexe 1. OTP des sous-ensembles

On trouvera, dans cette annexe, les organigrammes des tâches de sous-ensemble :

- OTP tâches générales (figure 9) ;

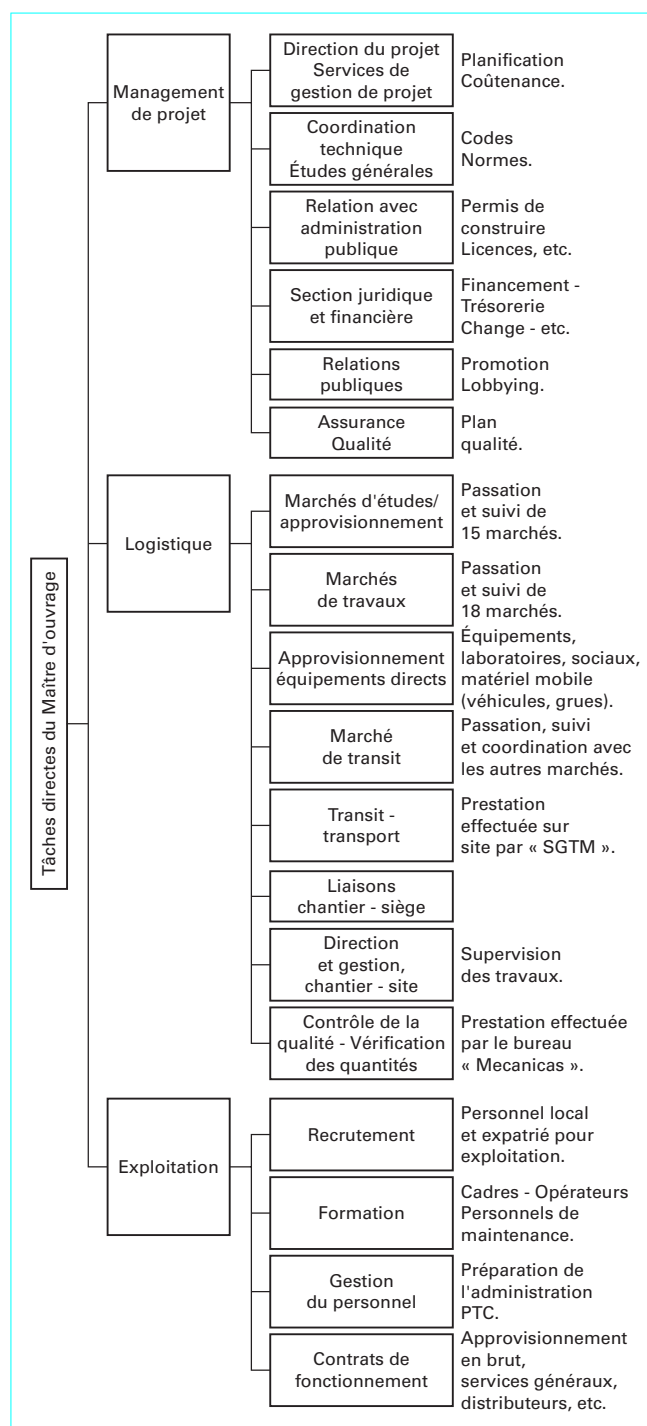


Figure 9 – Raffinerie de Kempt Harbor. OTP « tâches générales » directement gérées par le maître d'ouvrage

- OTP travaux publics et génie civil (figure 10) ;
- OTP ateliers procédés (figure 13) ;
- OTP ateliers utilités (figure 11) ;
- OTP stockages – liaisons – expéditions (off-sites) (figure 12).

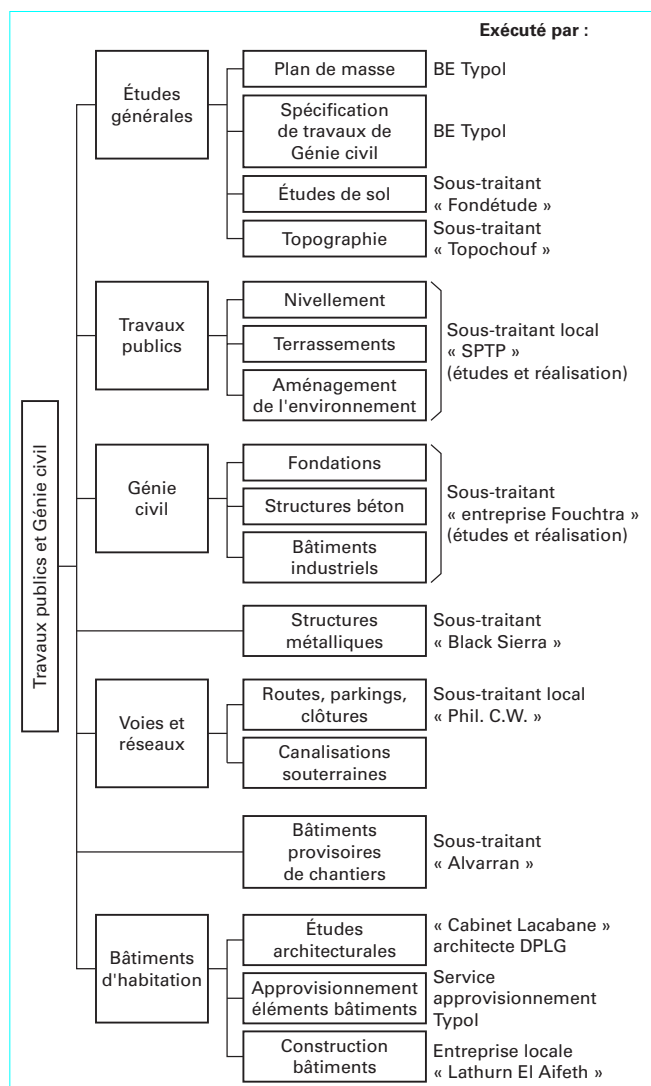


Figure 10 – Raffinerie de Kumpt Harbour. OTP « travaux publics et génie civil »

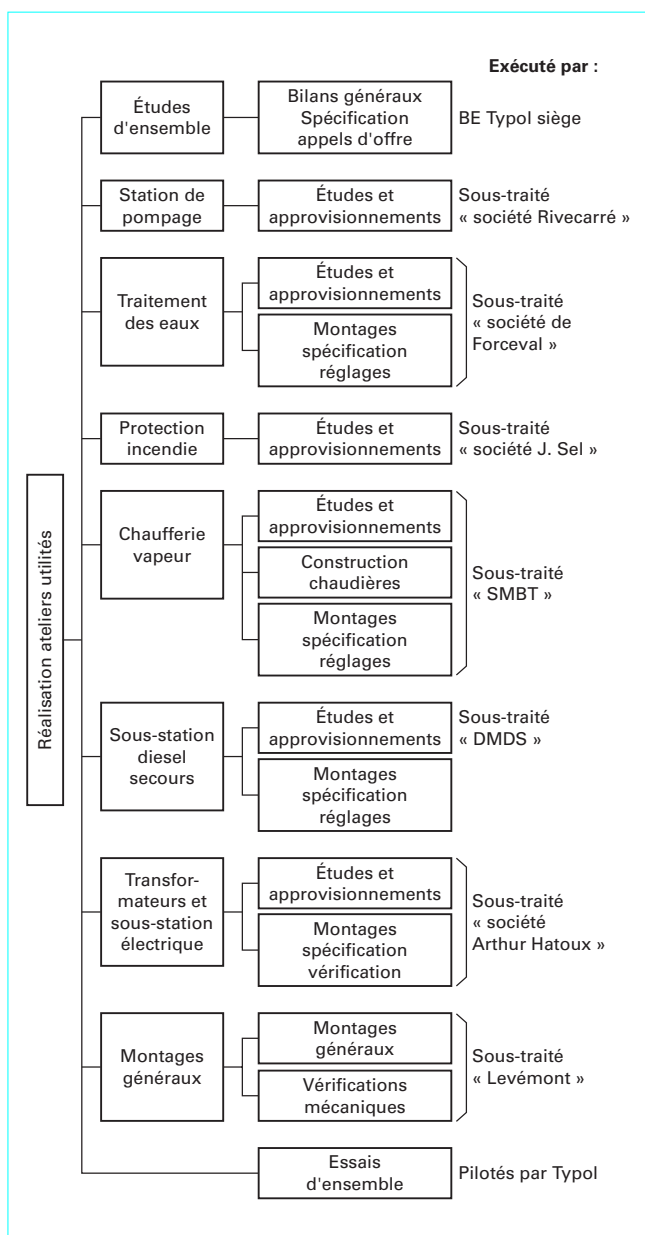


Figure 11 – Raffinerie de Kumpt Harbour. OTP « ateliers utilités »

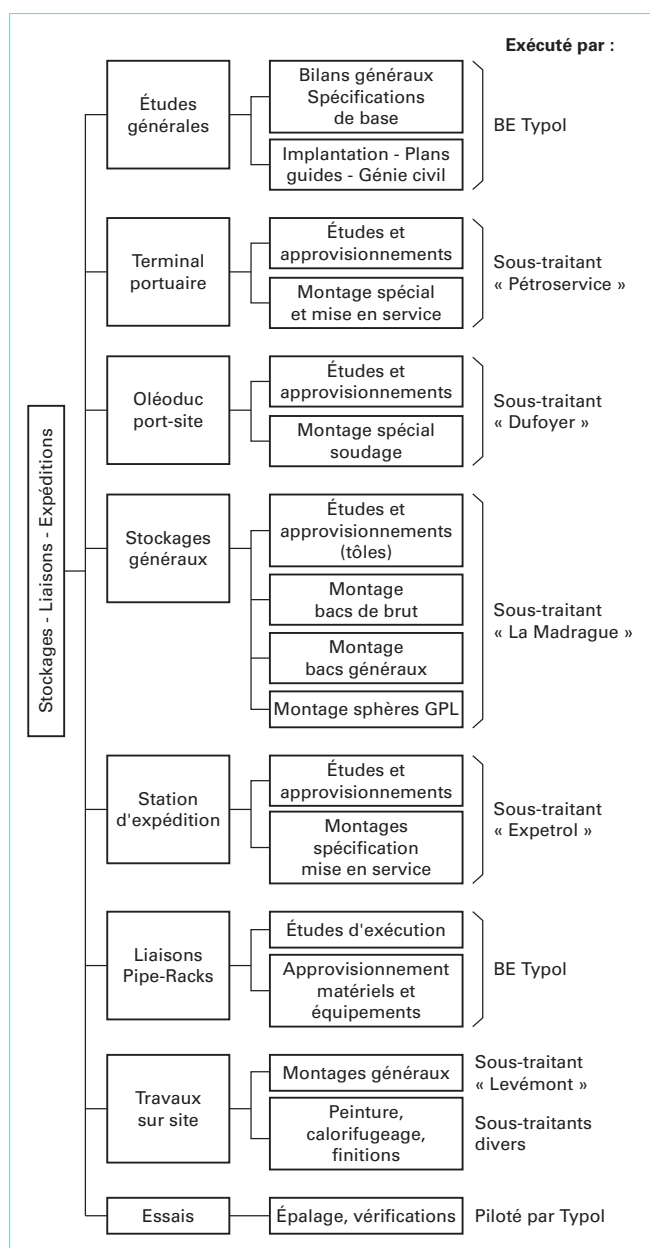


Figure 12 – Raffinerie de Kumpt Harbour. OTP « stockage – liaisons – expéditions » (off-sites)

Annexe 2. Exemples de fiches descriptives de lots de travaux

En pratique, les formulaires utilisés sont complétés par : le numéro d'imputation, le montant budgété, le type de contrat si sous-traité, le visa du responsable du lot chez Typol, le visa du responsable supérieur hiérarchique.

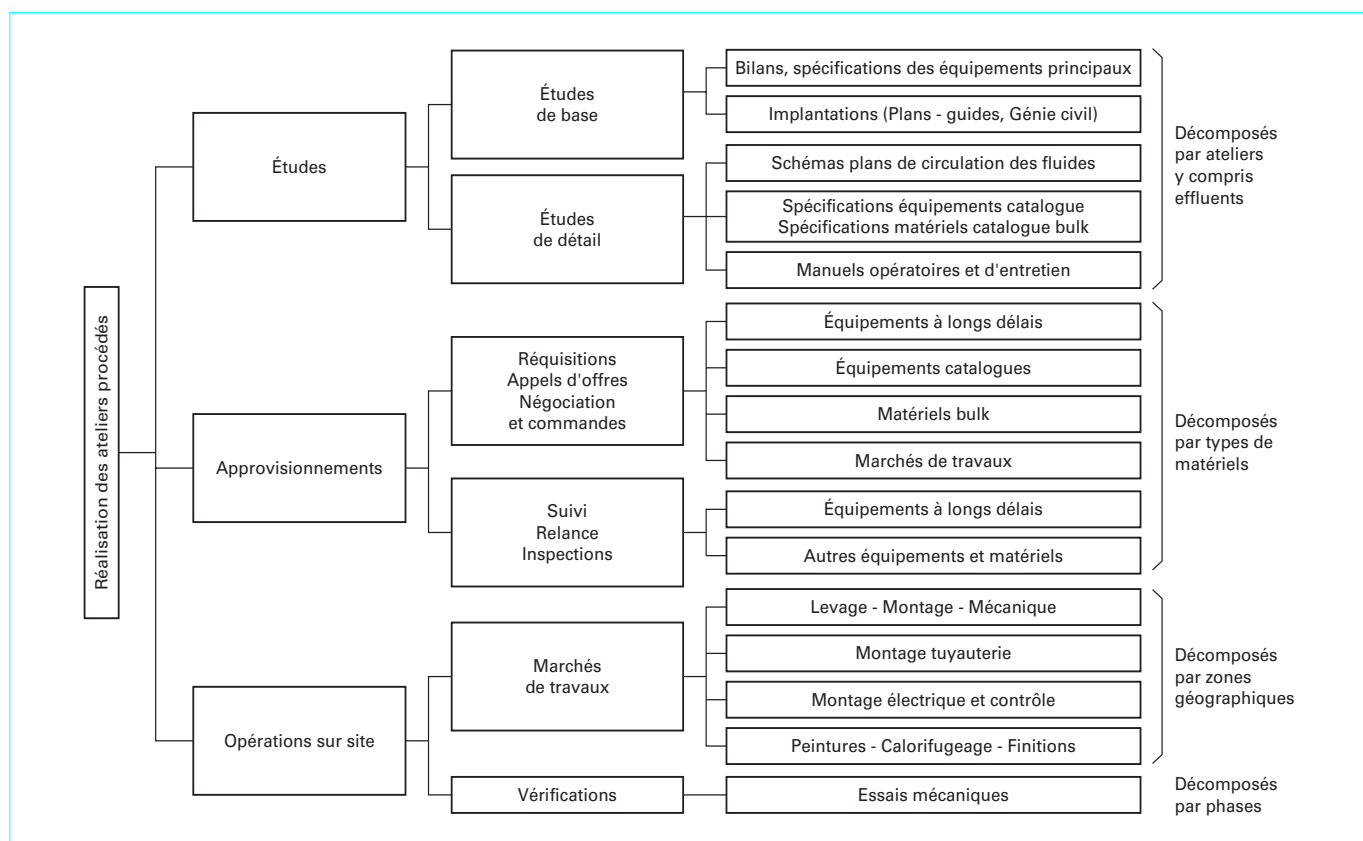


Figure 13 – Raffinerie de Kumt Harbour. OTP « ateliers procédés »

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
<p>PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour</p> <p>N° OT : XXXX911X</p> <p>RESPONSABLE : Service process Typol. M. Martin, Ingénieur en chef.</p> <p>ORGANISATION :</p> <p>Tâches exécutées en interne, sur la base des connaissances et de l'expérience de la société.</p>		
DATE DÉBUT : T_0		DATE FIN : $T_0 + 6$
<p>ACTIVITÉS PRINCIPALES</p> <p>Schéma général de fonctionnement (cf. figure 2). Bilans thermique et massique ; capacité de chaque atelier, utilité et stockage. Cahier des charges fonctionnel de ceux-ci. Plan de masse, circulations.</p> <p>Définition des divers ouvrages et bâtiments, pour appels d'offre (AO) et commandes.</p> <p>Préparation des dossiers techniques de licencing (permis de construire, d'exploiter, etc.)</p> <p>Normes, codes et règlements.</p> <p>ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...)</p> <p>Décision de la Direction sur : localisation, capacité, définition qualitative du marché, et nature du brut, capacité de stockage.</p> <p>FOURNITURES (matériel, documents...)</p> <p>Tous documents mentionnés ci-dessus, utilisables pour passation de commandes ou marchés.</p> <p>TÂCHES EXCLUES :</p> <p>la gestion du projet, l'ordonnancement des diverses interventions, la préparation logistique et de l'exploitation font partie d'autres OT.</p>		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour N° OT : XXXX928X		TITRE DU LOT : Contrôles Qualité – Quantités (QC – QS)
RESPONSABLE : bureau « Mecanicas », suivi par M. Durand, Ingénieur qualité Typol.		
ORGANISATION : prestations de services effectuées à l’attachement par des inspecteurs détachés à la demande de Typol sur le chantier. Réglés sur la base de taux mensuels et frais de déplacement forfaités.		
DATE DÉBUT : $T_0 + 4$		DATE FIN : $T_0 + 42$
ACTIVITÉS PRINCIPALES Vérifier la conformité de la réalisation avec le programme d’assurance qualité, les règles de l’art et le cahier des charges. Certification des relevés d’avancement émis par les entrepreneurs.		
ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...) Tous documents de projet b.p.e – Manuel AQ (assurance qualité). Travaux finis		
FOURNITURES (matériel, documents...) Rapports mensuels de contrôle qualité. Attestations qualité pour autorités administratives. Certification des Q.S. (vérification des quantités).		
TÂCHES EXCLUES : Organisation du chantier et responsabilités de management ou d’administration..		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour N° OT : XXXX44X		TITRE DU LOT : Structures métalliques
RESPONSABLE : établissement « Black Sierra ». Suivi par M. Voisin, acheteur Typol		
ORGANISATION : achat forfaitaire des structures et charpentes (supports, pipe-racks, halls), y compris études d'exécution et de montage.		
DATE DÉBUT : $T_0 + 10$		DATE FIN : Études $T_0 + 14$ Livraison $T_0 + 20$
ACTIVITÉS PRINCIPALES Études d'exécution des charpentes et supports Fourniture des éléments préfabriqués Étude des procédures de montage ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...) Cahier des charges des éléments à fournir FOURNITURES (matériel, documents...) Notes de calcul et plans de descentes de charge, pour fondations Livraison FOB des éléments préfabriqués Instructions de montage TÂCHES EXCLUES : Transport FOB à site Supervision du montage (contrat séparé)		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
<p>PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour</p> <p>N° OT : XXXX122X</p> <p>RESPONSABLE : service équipement Ingéfuel (sous contrôle Ingénierie Typol, M. Dubois).</p> <p>ORGANISATION : exécuté dans le cadre du contrat PMG, confié à « Ingéfuel ». La fourniture en temps voulu de ces documents étant très importante, même si le travail ne représente pas des sommes considérables, il faut assortir tout retard de pénalités significatives. Les matériels à long délai (sur le chemin critique) doivent faire l'objet d'un lot séparé, particulièrement suivi et pénalisé</p>	<p>TITRE DU LOT : Spécification matériels procédés</p>	
<p>DATE DÉBUT : $T_0 + 7$ À fractionner par catégories de matériels</p>	<p>DATE FIN : $T_0 + 10$ à $T_0 + 14$</p>	
<p>DESCRIPTION DU LOT Documents destinés au service Achats, pour joindre aux A.O. et aux commandes.</p> <p>ACTIVITÉS PRINCIPALES Établissement des spécifications générales et particulières, des réquisitions d'A.O. et d'achat. Vérification des plans fournisseurs. Contrôle des rapports d'inspection. Pour les équipements principaux (sauf long délai) : matériels chaudronnés (colonnes, bacs, échangeurs matériels mécaniques (pompes, machines, agitateurs) matériels spéciaux (réacteurs, filtres, etc).</p> <p>ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...) Bilans (matière, thermique). Process data sheets. Liste d'équipements.</p> <p>FOURNITURES (matériel, documents...) Jalons acquis, par groupes de matériels semblables, par : <ul style="list-style-type: none"> – réquisitions pour consultations (40 %) – réquisitions pour commande (60 %) – approbation plans construction (75 %) – approbation documentation exploitation (100 %) </p> <p>TÂCHES EXCLUES : Études process. Fonctions achats, inspection, essais Avenants pour modifications éventuelles</p>		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
<p>PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour</p> <p>N° OT : XXXX251X</p> <p>RESPONSABLE : Société SMBT, suivi par M. Lambert, Ingénieur de zone</p> <p>ORGANISATION : sous-traitance à prix forfaitaire. Règlements par acomptes sur justificatif de respect des jalons d'avancement physique. Révision de prix par formules contractuelle, caution de bonne fin. Le montage, les essais et la mise en route font l'objet d'un lot séparé, avec responsabilité technique conjointe, mais paiements et délais distincts.</p>	<p>TITRE DU LOT : Chaufferie Vapeur</p>	
<p>DATE DÉBUT : Études $T_0 + 7$ Fabrication $T_0 + 10$</p>	<p>DATE FIN : Études $T_0 + 12$ Fabrication $T_0 + 24$</p>	
<p>ACTIVITÉS PRINCIPALES Études pour construction et pour installation. Fabrication des chaudières en éléments transportables. Fourniture de tous les éléments et outillages spéciaux nécessaires pour le montage</p> <p>ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...) Commande, avec spécification fonctionnelle (capacité, sécurité), et définition précise de B.L</p> <p>FOURNITURES (matériel, documents...) Jalonnement des valeurs acquises : <ul style="list-style-type: none"> implantations (8 %), approbation des études générales d'installation (6 %), approvisionnement des faisceaux tubulaires (15 %) et des tôles (10 %), livraison FOB des éléments préfabriqués (55 %, en 5 lots), approbation des documents d'exploitation (5 %) </p> <p>TÂCHES EXCLUES : transport FOB à site. Montage, essais.</p>		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour		
N° OT : XXXX431X		TITRE DU LOT : Fondations
RESPONSABLE : Entreprise « Fouchtra ». Suivi par M. Gomez, Ingénieur principal génie civil Typol		
ORGANISATION : étude, fourniture des matériaux et exécution de toute les fondations des unités (process, utilités, stockages), à l'intérieur du périmètre de la raffinerie, conformément au devis agréé entre Typol et Fouchtra. Règlements sur la base des jalons d'étude et relevés d'avancement sur site, certifiés conformes par le bureau « Mecanicas » et approuvés par le chef de chantier Typol		
DATE DÉBUT : $T_0 + 14$		DATE FIN : $T_0 + 18$
ACTIVITÉS PRINCIPALES Études de RDM conduisant aux plans de coffrage et de ferrailage. Fourniture des coffrages, ferrailages, ciments et agrégats. Mise à disposition des matériels de manutention et de coulée, et des personnels d'exécution et d'encadrement.		
ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...) Plans d'implantation. Descentes de charges. Parties à réserver Mise à disposition des fouilles arasées, de l'eau et électricité.		
FOURNITURES (matériel, documents...) Soumises à jalonnement, à définir. Plans et notes de calcul approuvés par bureau « Mecanicas » Massifs et dalles conformes aux spécifications, vérifiés par QC/QS, prêts pour construction ou montage.		
TÂCHES EXCLUES : Terrassement. Autres travaux de génie civil Transport FOB à site du matériel importé		

	DESCRIPTION DE LOT DE TRAVAUX	ÉDITION DU :
PROJET : Raffinerie de Kumpt Harbour		TITRE DU LOT : Montages généraux (S et L)
N° OT : XXXX371X		
RESPONSABLE : société « Lèvémont ». suivi par M. Lacroix, superviseur Typol		
ORGANISATION : prestations de services sur la base d'un bordereau de prix, réglées à partir d'attachements mensuels certifiés par le bureau « Mecanicas » et approuvés par le chef de chantier Typol. NB : un OT identique est prévu pour la zone utilité, établi par BE Typol un OT très voisin est prévu pour la zone process, établi par Ingefuel.		
DATE DÉBUT : $T_0 + 20$		DATE FIN : $T_0 + 38$
ACTIVITÉS PRINCIPALES		
Levage et montage des équipements mécaniques concernant la section « Liaisons, Stockages ». Mise en place et soudage des éléments de charpente métallique et de tuyauterie, robinetterie..		
L'entreprise doit mettre à disposition du chantier un atelier de préfabrication sur site des tuyauteries, un atelier de mécanique, les engins de levage et de transport adaptés, les matériels de soudure et gaz inerte, les personnels d'exécution et d'encadrement.		
ENTRÉES NÉCESSAIRES (matériel, documents, contraintes planning...)		
Documentation et notices de montage.		
Mise à disposition des équipements et matériels à mettre en place, des électrodes de soudure, des branchements eau et électricité, du génie civil.		
FOURNITURES (matériel, documents...)		
Matériel mis en place conformément aux spécifications et aux règles de l'art. Quantitatifs mesurés à partir des plans d'exécution.		

TÂCHES EXCLUES :

Montages spéciaux assurés par les fournisseurs (bacs de stockage, oléoduc, stations de dépotage et expédition). Toute fourniture de matériel, matériaux, produits (sf gaz inerte et fuel) et moyens généraux

Annexe 3. Exemples de fiches signalétiques de risque

Le cadre supérieur est rempli dès la phase de planification. Le cadre inférieur est complété en cours de réalisation et, au plus tard, à la clôture du projet, si la menace ne s'est pas concrétisée.

Classement analytique : XX

Fiche signalétique de risque

Responsable :

SPTP, suivie par M. Gomez (Sce GCv)

Risque envisagé :

Conditions de sol plus difficiles que prévu .

(menace et conséquence)

Risque de suppléments, pour SPTP, et Fouchtra, qui suit, si retard de début des travaux

Établi le : X-X-X- par : Gomez

Importance du risque : Probabilité : 20 %

(avant prise en compte) Sévérité : 30 %

Classement : A B C

Établi le : X-X-X par : Martin

Mesures envisagées : 1) Accélérer les études de sol

2) Prendre une marge d'aléas

3) Surveiller particulièrement les travaux sur site

Résultats attendus

Applicabilité Immédiate/ Différée jusqu'à ...

Décidé le : X-X-X- par CP

Suivi

Modifications des hypothèses/contraintes

Fait le : par :

Réalisation des menaces : oui non

Conséquences/Effet des mesures :

Clôture de la fiche le : par :

Pièces à consulter

N° de Classement

Fiche signalétique de risque

Responsable : Ingéfuel, suivi par M. Dubois (Sce process)

Risque envisagé :

productivité du BE insuffisante d'où retard dans la réalisation du projet et augmentation des coûts

(menace et conséquence)

Établi le : X-X-X- par : Dubois

Importance du risque : Probabilité : 10 %

(avant prise en compte) Sévérité : importante

Classement : A B C

Établi le : X-X-X par : Martin

Mesures envisagées :

immédiates | Pénalités dans contrat Typol-Ingéfuel
Provision pour aléas

différées : recours à BE ou/et autre ingeneering pour études de détail

Résultats attendus

Applicabilité Immédiate/Différée jusqu'à ...

Décidé le : X-X-X- par CP

Suivi

Modifications des hypothèses/contraintes

Fait le : par :

Réalisation des menaces : oui non

Conséquences/Effet des mesures :

Clôture de la fiche le : par :

Pièces à consulter