

MONTAGE ET SUIVI D'UNE OPÉRATION DE CONSTRUCTION

Maîtrise d'ouvrage publique

3^e édition

Yvan Daumin • Philippe Estingoy • Michel Rabatel

EDITIONS
LE MONITEUR

Maîtrise des coûts

5.1 Estimation des coûts prévisionnels successifs

5.1.1 Conditions générales de maîtrise des coûts

La maîtrise des coûts d'une opération de construction ne saurait résulter d'une quelconque recette miracle. Elle ne peut résulter que de la maîtrise globale de l'opération par ses différents acteurs et plus particulièrement par le maître d'ouvrage et ses assistants.

5.1.1.1 Rigueur et vigilance

La maîtrise des coûts procède essentiellement de deux facteurs :

- la rigueur et plus particulièrement le réalisme et la sincérité ;
- la vigilance.

La rigueur doit, notamment, s'appliquer :

- au réalisme et à la sincérité du préprogramme et de l'évaluation qui en a été faite ;
- à la qualité d'élaboration du programme d'architecture et d'ingénierie ;
- à l'organisation de la concertation ;
- aux calculs d'estimations de coûts prévisionnels successifs qui jalonnent l'opération ;

- au suivi et au respect des délais ;
- à la maîtrise des procédures ;
- à l'ordonnancement et au pilotage de toutes les phases de l'opération ;
- à la gestion des modifications de prestations quelle qu'en soit l'origine.

La vigilance doit être constante depuis le stade des études préalables jusqu'à la fin de la période de parfait achèvement. En matière de maîtrise de coût, la certitude du respect du budget ne peut être acquise qu'à l'issue de l'achèvement de l'opération.

Le schéma 5.1 ci-après récapitule les paramètres clés de la maîtrise du coût d'une opération de construction.

5.1.1.2 Limites de la maîtrise des coûts

Dans toute opération il existe au moins trois paramètres que le maître d'ouvrage ne peut se donner les moyens de maîtriser, autrement que par la constitution de provisions : les aléas techniques liés au chantier (singularités du sol non détectées), les aléas externes au chantier (évolution dans la disponibilité de matériaux, modifications réglementaires...) et l'inflation générale.

Dans le domaine des aléas il appartient au conducteur d'opération de prévoir dans le budget de l'opération une

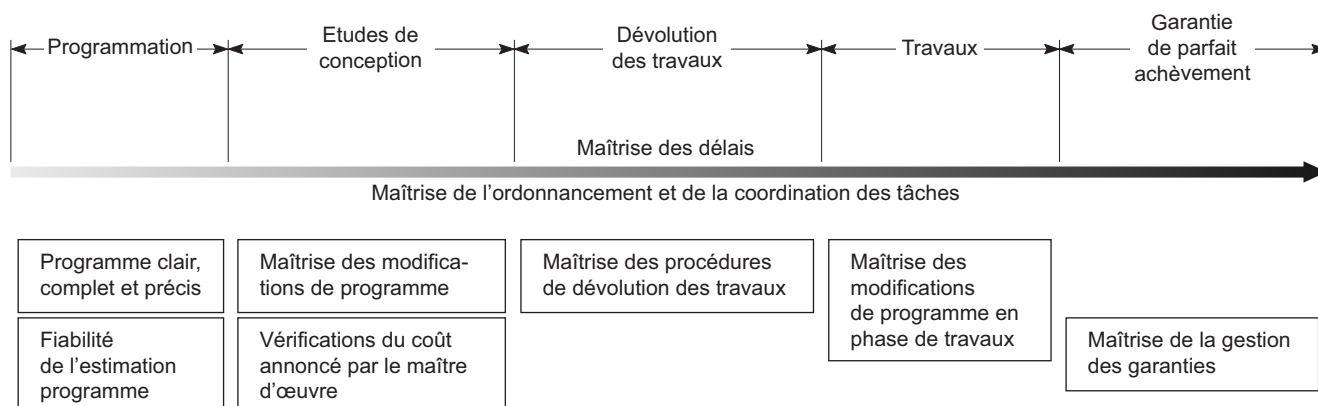


Fig. 5.1. Paramètres clés de la maîtrise des coûts d'une construction

part dédiée à la couverture d'un taux normal de risque d'aléas et de proposer au maître d'ouvrage toutes mesures destinées à réduire au maximum les aléas techniques (études préalables, diagnostics divers, études spécifiques etc.), ce type de démarche présente toutefois deux limites : une limite technique et une limite économique illustrées ci-après à l'aide d'exemples.

EXEMPLE

Il est bien connu qu'à la suite d'une campagne de reconnaissance de sol, aucun maître d'ouvrage n'est à l'abri d'un surcoût résultant d'un phénomène singulier, lentille d'argile par exemple.

Lorsque le surcoût potentiel, résultant d'une incertitude technique est inférieur au coût de l'étude qui permettrait de gommer cette incertitude, il est évident qu'en l'absence de risque majeur pour les personnes et l'ouvrage il est préférable de n'engager aucune investigation. Il sera cependant prudent de majorer le budget « aléas » en conséquence.

5.1.1.3 Nécessité d'un budget optimum, adapté aux paramètres de l'opération

Au moment de la mise en place du budget prévisionnel de réalisation d'une opération, ce budget est nécessairement supérieur ou inférieur à la réalité future et non connue des dépenses. Aucun acteur, fut-il le plus performant des économistes de la construction, n'est en mesure de préciser si ce budget est inférieur ou supérieur au coût réel et objectif qui ressortira de l'opération achevée, y compris dans l'hypothèse favorable d'une réalisation exempte d'aléas ou de modifications de programme.

Pour autant, cette inévitable incertitude ne doit pas conduire le maître d'ouvrage à se contenter d'un budget défini de manière approximative, en effet, la maîtrise des coûts d'une opération de construction est indissociable de la mise en place d'un budget cohérent, adapté aux caractéristiques urbanistiques, architecturales et techniques de cette opération.

Un budget insuffisant génère des conflits à tous niveaux et des pertes de temps en recherches permanentes d'économies ou de solutions bon marché, préjudiciables à la qualité du futur bâtiment en étant sources de surcoûts de fonctionnement voire des désordres.

Un budget excessif génère d'autres formes de distorsions de l'opération, le maître d'œuvre peut notamment être enclin à proposer des prestations luxueuses ou futiles à la mesure de ce budget, tout particulièrement si l'émulation d'un concours l'y incite. D'une manière générale un budget excessif conduit à des dépenses d'investissement non optimisées.

Le maître d'ouvrage, éventuellement aidé de ses assistants, est donc condamné à se donner les moyens de déterminer et mettre en place le budget optimum, sincère et adapté aux paramètres de l'opération.

5.1.2 Incontournables incertitudes des estimations

Les démarches de programmation puis de conception d'une opération de construction procèdent du général vers le détail.

À chaque nouvelle étape de la conception, le projet est précisé dans ses composantes techniques et ses caractéristiques dimensionnelles.

Corrélativement, les informations disponibles pour estimer le coût de l'opération s'accroissent et se précisent, l'incertitude entachant cette estimation diminue jusqu'au stade des études de projet sans toutefois disparaître totalement.

D'une manière générale l'incertitude entachant l'estimation qui est de l'ordre de 15 % en phase programme devrait se réduire à au plus 5 % en phase études de projet.

5.1.3 Nécessité d'estimations précises et rigoureuses

L'incertitude affectant les estimations conduit régulièrement certains acteurs des opérations de construction à la grave erreur de raisonnement suivante : « puisque l'estimation ne peut être qu'approximative il est inutile de s'embarasser à vouloir l'atteindre par des méthodes précises ».

En fait ce n'est qu'à l'issue d'estimations dont le niveau de précision est, à chaque stade de l'opération, maximum, compte tenu des informations disponibles, que l'incertitude du résultat peut être limitée aux valeurs précitées. Il est à noter qu'un bon usage de la maquette numérique doit permettre de diminuer l'incertitude.

5.1.4 Impact de l'interaction entre estimations et coût réel

Que l'estimation soit exprimée sous la forme d'un objectif direct, par exemple une enveloppe que le maître d'ouvrage entend consacrer aux travaux, publiée dans le cadre de l'avis préalable à un concours de maîtrise d'œuvre, ou sous la forme d'un budget d'investissement englobant le coût prévisionnel des travaux, les prestations intellectuelles associées, ainsi que les provisions pour aléas et actualisations de prix, *l'estimation et le coût réel sont deux paramètres qui ne sont pas totalement indépendants.*

L'estimation prévisionnelle crée inévitablement un effet d'objectif propice à faire évoluer le coût réel de l'opération dans le sens de la réduction des écarts entre prévision et réalité.

L'impact de ce phénomène n'est pas négligeable. À tel point qu'une estimation en phase programme, objectivement entachée d'une erreur d'au moins 15 %, peut sans

difficulté être considérée comme un objectif crédible à 10 % près.

Tout au long de l'opération, le travail des acteurs, et notamment du conducteur d'opération, contribuera à faire converger le coût réel et l'objectif.

REMARQUE

En fin de certaines opérations, ce processus peut même, donner l'illusion que l'estimation originelle était parfaite : gare aux déboires de ceux qui en tireraient la conclusion hâtive que le budget d'une opération peut être totalement figé, à un euro près, dès le stade du programme...

5.2 Suivi et respect des délais et des coûts

5.2.1 Suivi et respect des délais

5.2.1.1 Liens entre délai et coût

Les liens existants entre délai et coût d'une opération procèdent en général de l'évidence :

- tout retard conduit à une augmentation du temps consacré par les différents intervenants et des dépenses de révision de prix ;
- pour de nombreuses opérations, un retard de livraison peut générer des dépenses liées à la mise à disposition de l'opération au travers de pertes d'exploitations, entre autres ;
- tout retard alors que la date de livraison est intangible peut générer des surcoûts importants liés à la modification dans l'ordonnancement des travaux.

Il est donc légitime de traiter de la maîtrise des délais dans une rubrique relative à la maîtrise des coûts, de plus, sur de nombreuses phases d'une opération, la maîtrise des coûts et des délais procède des mêmes principes.

5.2.1.2 Différents types de délais

La réalisation d'une opération de construction consomme trois types de délais différents :

- les délais réglementaires ;
- les délais contractuels ;
- les délais libres.

Délais réglementaires

Les délais réglementaires sont la plupart du temps des délais minimum incompressibles, à respecter par nature et par obligation (exemple : délai d'instruction du permis de construire).

Délais contractuels

Les délais contractuels définis au titre des marchés qui lient le maître d'ouvrage à ses différents partenaires, sont globalement assez bien respectés.

Délais libres

Les délais libres caractérisent toutes les phases intermédiaires entre les phases réglementaires et (ou) contractuelles.

Ces phases intermédiaires sont en général dévolues à des opérations de vérifications, de contrôle, de concertation, de communication, de demande d'avis, de validation relevant des domaines de prérogative du maître d'ouvrage et de structures tierces diverses et pour lesquels le conducteur d'opération doit assurer une veille très vigilante. Ces délais peuvent dans certains cas être la seule source de retard dans une opération...

5.2.1.3 Causes de retard les plus fréquentes

Causes relevant du domaine de l'organisation de l'opération

Les principales causes de retard relevant du domaine de l'organisation d'une opération de construction, sont les suivantes :

- instabilité d'un programme d'architecture et d'ingénierie de qualité insuffisante (multiplication des demandes de modifications alors que les sujets auraient dû être vus lors de l'élaboration du programme) ;
- concertation mal maîtrisée ;
- retard dans la mise en place d'un financement ;
- erreur d'ordonnancement en phase études.

Causes étrangères ou partiellement étrangères à l'organisation de l'opération

Les principales sources de retard, relevant de causes étrangères ou en partie étrangères à l'organisation d'une opération de construction, sont les suivantes :

- retard dans des procédures externes (octrois de subvention, délivrance de permis de construire, etc.) ;
- appel d'offres infructueux ;
- événement majeur modifiant l'économie et la disponibilité des matériaux et produits ;
- aléas de chantier.

5.2.1.4 Orientations pour la maîtrise des délais

Délais réglementaires

La maîtrise des délais réglementaires, qui relève du domaine plus général de la maîtrise des procédures, c'est-à-dire du métier même du conducteur d'opération, ne pose en général pas de problème avec un conducteur d'opération expérimenté et une maîtrise d'œuvre réactive.

Délais contractuels

Globalement les délais contractuels de réalisation d'une opération de construction sont assez bien respectés, en

l'absence de cause de retard étrangère au titulaire du contrat.

Pour qu'un délai contractuel soit respecté il convient toutefois qu'il ait été correctement évalué. Certains délais imposés par le maître d'ouvrage et acceptés par un contractant qui hésite à contrarier son client peuvent s'avérer totalement irréalistes.

Délais libres

Les délais libres sont ceux qui posent le plus de problèmes, notamment ceux relatifs aux phases intermédiaires de concertation ou aux phases relevant du propre domaine de compétence du maître d'ouvrage.

Ce constat doit inciter le maître d'ouvrage à s'interroger sur la pertinence d'une contractualisation plus ou moins formelle de certaines de ses relations notamment avec son conducteur d'opération et avec les usagers ou utilisateurs du futur bâtiment.

Phases les plus vulnérables

Alors que, par un *a priori* très partagé, les maîtres d'ouvrages craignent surtout les retards de travaux, les phases les plus vulnérables en matière de délais sont celles pour lesquelles les incertitudes sont les plus grandes et la concertation la plus poussée, c'est-à-dire les phases amont et tout particulièrement la phase de programmation puis la phase d'avant-projet.

Ces phases sont de plus celles où le poids relatif des délais libres, plus difficiles à maîtriser, est en général le plus important.

En période d'expansion économique le risque d'appel d'offres infructueux pour cause de dépassement d'enveloppe financière voire d'absence de réponse pour certains corps d'états constitue par ailleurs un risque, d'une nature différente, difficilement contournable.

Le principal risque externe en phase chantier est la rupture dans la disponibilité des matériaux et produits. Il est essentiel de mettre en place un dispositif de suivi de ce risque et de s'assurer que les entreprises ne fonctionnent pas en flux tendu.

5.2.1.5 Apports du BIM

La maquette numérique et le BIM permettent des adaptations du projet et cela paraît facile à faire. C'est partiellement exact. Il est effectivement plus facile de modifier une maquette numérique qu'un calque, avec une maquette numérique qui recalcule les différentes données. Mais cela peut devenir un piège mal utilisé, en particulier quand un maître d'ouvrage est incité à croire qu'il va pouvoir caler le programme en continu avec la « conception BIM ».

5.2.2 Suivi et respect des coûts

5.2.2.1 Nécessité d'un programme d'architecture et d'ingénierie de qualité

La maîtrise du coût d'une opération ne peut s'envisager sans la construction d'une assise totalement stable pour cette opération, sous la forme d'un programme d'architecture et d'ingénierie complet, précis et ayant fait l'objet d'une adhésion consciente et entière de la part de tous les acteurs concernés. Ce sujet d'une importance capitale fait l'objet d'un développement spécifique au chapitre 8.

5.2.2.2 Maîtrise de la concertation

La maîtrise du coût d'une opération ne peut s'envisager sans la maîtrise corrélative de la concertation indispensable à la réussite de cette opération.

En la matière insuffisances et excès sont à bannir de la même manière. Seule une concertation bien organisée et mesurée permet d'obtenir l'adhésion des acteurs, indispensable au succès de l'opération. Ce sujet difficile fait l'objet d'un développement spécifique au chapitre 8.

5.2.2.3 Maîtrise des procédures

La maîtrise des coûts (et des délais) passe nécessairement par la maîtrise des procédures. Une erreur de procédure peut aisément générer un retard ou (et) un surcoût qui peuvent même devenir importants si l'erreur conduit à un contentieux.

La maîtrise des procédures ne doit pas se limiter à une maîtrise administrative et juridique de ces procédures, même si ces aspects sont fondamentaux.

La maîtrise des procédures suppose aussi le choix, tout au long d'une opération, des procédures les plus pertinentes compte tenu de la nature de l'opération, de sa complexité, du contexte économique général des objectifs qualitatifs et de délais, etc.

Des exemples de réflexions présidant aux choix de procédures sont donnés au chapitre 1.

5.2.2.4 Ordonnancement et pilotage de toutes les phases de l'opération

Importance de la qualité de l'ordonnancement

La maîtrise d'une opération passe nécessairement par une bonne maîtrise de son ordonnancement.

En phase travaux l'ordonnancement réalisé par un professionnel spécialisé (mission d'OPC) est en général de bonne qualité.

Les lacunes en matière d'ordonnancement sont plus fréquentes en phase études avec parfois des conséquences

importantes en matière de délai. Il convient en la matière de rappeler qu'un bon conducteur d'opération est nécessairement un spécialiste de l'ordonnancement des études.

Repères pour éviter les incohérences
les plus graves en phase étude

En phase études le calendrier prévisionnel établi par le conducteur d'opération doit caler avec précision certains actes susceptibles de générer des dysfonctionnements ultérieurs s'ils sont tardifs. La liste ci-après, non exhaustive recense des causes d'erreurs graves, fréquentes :

- le contrôleur technique doit être désigné suffisamment tôt pour pouvoir formuler son avis sur l'esquisse remise à l'issue du concours ;
- le coordonnateur SPS doit être désigné à temps pour fournir le plan général de coordination à joindre au dossier de consultation des entrepreneurs ;
- le permis de construire ou de démolir doivent être obtenus avant le début des travaux correspondants ;
- le récépissé du dépôt de déclaration ou de demande d'autorisation d'installation classée doit être joint à la demande de permis de construire ;
- pour les opérations subventionnées, les travaux ne peuvent, en général, pas commencer avant la notification de la décision d'octroi de la subvention ;
- compte tenu des pratiques françaises, les phases calées sur le mois d'août doivent faire l'objet d'une analyse particulière. À titre d'exemple un souci de recherche d'efficacité doit conduire le maître d'ouvrage à ne pas lancer d'appel d'offres en août.

Impact des délais incompressibles

Le maître d'ouvrage doit avoir conscience que toute opération publique de construction est rythmée par les phases dont la durée est incompressible soit pour des motifs régle-

mentaires (délai d'instruction de permis de construire, délai de remise des offres etc.) soit pour des motifs techniques (connaissance détaillée du sol, identification précise de la structure d'un bâtiment à réhabiliter...).

Le conducteur d'opération doit bien connaître ces délais incompressibles pour les intégrer correctement dans les prévisions. Un délai minimisé génère nécessairement des dysfonctionnements.

5.2.2.5 Importance d'une vérification des estimations fournies par les partenaires du maître d'ouvrage

Nécessaire vérification des prix

Compte tenu de l'importance toute particulière du paramètre « prix » dans une opération d'investissement, la gestion correcte de cette opération suppose que toute production d'un prix est assortie d'une vérification par un prestataire indépendant de l'auteur du prix à vérifier.

Le tableau 5.1 ci-après donne un exemple de partage de prérogatives entre « producteur » et « vérificateur » de prix.

Difficultés particulières relatives aux prix

Coût du projet à l'issue d'un concours

Il n'est pas question ici de remettre en cause l'intérêt des concours d'architecture et d'ingénierie et de leur impact notoire sur l'amélioration de la qualité des constructions publiques en France depuis sept décennies. Toutefois la procédure de concours présente quelques inconvénients, notamment en matière de coût.

La saine émulation qui constitue l'essence même de la procédure peut conduire les candidats à offrir au maître d'ouvrage une prestation maximaliste.

Tab. 5.1. Prérrogatives entre producteurs et vérificateurs des prix

Nature du prix	Producteur	Vérificateur
Avis sur la compatibilité de l'esquisse et de l'enveloppe financière du maître d'ouvrage	Maître d'œuvre	Économiste indépendant et conducteur d'opération (vérifications en parallèle)
Estimation stade APS	Maître d'œuvre	Économiste indépendant et (ou) conducteur d'opération (1)
Estimation stade APD	Maître d'œuvre	Économiste indépendant et (ou) conducteur d'opération (1)
Estimation stade études de projet	Maître d'œuvre	Économiste indépendant en cas de doute sur la fiabilité de la prestation
Estimation du coût des travaux au stade de l'offre de prix	Entrepreneur	Maître d'œuvre
Estimation du coût des travaux modificatifs en cours de chantier	Entrepreneur	Maître d'œuvre

(1) L'alternative dépend de la taille et de la complexité de l'opération

Études préalables – études de faisabilité

7.1 Études préalables

7.1.1 Absence de définition officielle

DOCUMENTATION

De nombreux ouvrages à consulter sur le site Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques (MIQCP)

Il n'existe pas de définition réglementaire ou normative des études préalables.

7.1.1.1 Étape antérieure ou simultanée au programme

Dans le processus de réalisation d'un projet de bâtiment, sont désignées sous le vocable « études préalables », toutes les études que le maître d'ouvrage doit réaliser antérieurement ou parallèlement à l'élaboration du programme de l'opération et dont les résultats sont indispensables à l'élaboration d'un programme de qualité.

7.1.1.2 Proposition de définition

« Les études préalables permettent, avant de lancer une opération, de préciser la demande et de choisir la meilleure solution pour y répondre. Leur réalisation aide le maître d'ouvrage à « préparer le terrain » et sensibiliser l'ensemble des personnes concernées ». Cette définition est extraite de l'ouvrage de la MIQCP « Études préalables et programme d'une construction publique », publié en 1988, qui constitue une référence reconnue.

7.1.1.3 Enjeux des études préalables

Les enjeux des études préalables sont rappelés par la Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques (MIQCP) dans le guide Études préalables et programme d'une construction publique, dans une forme qui constitue une véritable mise en garde. « Ne pas effectuer d'études préalables, c'est prendre le risque de :

- laisser édifier un bâtiment ne répondant pas aux attentes et besoins réels de la collectivité ;
- réaliser une opération non justifiée ;

- mal localiser le bâtiment (desserte insuffisante, accès difficile, éloignement, sentiment d'insécurité) ou gâcher un site ;
- dépenser plus que prévu et mal gérer les deniers publics ;
- engager une opération trop lourde sur le plan des coûts de fonctionnement, pouvant entraîner parfois la fermeture de l'équipement ;
- perdre du temps quand surgiront les problèmes ;
- répondre trop tard à des besoins urgents ;
- improviser au moment du choix du maître d'œuvre, être mal compris par ce dernier. »

REMARQUE

Ces propos pourraient être excessifs si la réalité de certaines constructions publiques n'en montrait chaque jour la pertinence. Les exemples ci-après sont issus d'opérations réelles.

EXEMPLE

Construction d'une école dans le périmètre de protection d'une station de la météorologie nationale dont le déplacement fort onéreux a dû être effectué aux frais de la commune.

Aménagement d'un théâtre en un lieu inaccessible aux véhicules de livraison des décors.

Construction d'un immeuble de logements sur un terrain cachant un important réseau d'égout moyenâgeux, impossible à désaffecter, et faisant obstacle à la construction de la façade principale à l'emplacement prévu.

Construction d'une école sur un terrain bon marché, éloigné du bourg, avec nécessité la création d'une route dont le déneigement est difficile et onéreux.

7.1.1.4 Contenu variable

Le contenu des études préalables varie en fonction de la spécificité de chaque opération. En la matière, il faut cependant faire preuve d'un certain systématisme pour éviter des oublis graves.

Sept orientations données par la MIQCP

L'ouvrage « Études préalables et programme... » recense sept champs de réflexion pour les études préalables.

Analyse de la situation

Elle vise à permettre une identification complète et objective des besoins à satisfaire.

Choix des objectifs

Les objectifs d'investissement doivent être recadrés en fonction de la nature des besoins.

Examen des solutions possibles

Il convient d'examiner les catégories « amélioration des services ou des équipements existants, réutilisation ou réhabilitation d'un bâtiment, construction d'un bâtiment neuf ». On peut ajouter à cette liste la création de formes atypiques de fonctionnement de nouveaux services (crèches familiales, par exemple).

Choix du lieu

Le choix du terrain devrait être la conséquence de l'analyse des besoins et de l'examen des solutions possibles et non le résultat de simples opportunités foncières qui peuvent conduire à des localisations aberrantes de certains équipements.

Faisabilité

Elle s'étudie par le biais d'études spécifiques dites « études de faisabilité ». À l'intérieur du domaine des études préalables, les études de faisabilité constituent un sous-ensemble important possédant ses spécificités propres.

Préprogramme

Il comprend :

- la nature et le type de l'ouvrage ;
- une première évaluation de sa superficie ;

- sa localisation ;
- les principaux objectifs ;
- une première estimation prévisionnelle ;
- un planning général de l'opération ;
- un plan de financement.

Choix des moyens

L'organisation de la maîtrise d'ouvrage et le choix des procédures administratives de réalisation doivent être examinés et formalisés très rapidement.

7.1.2 Importance des études préalables

Les études préalables doivent permettre d'identifier toutes les contraintes ou erreurs d'appréciation qui sont susceptibles de faire obstacle à la réalisation ou à l'utilisation satisfaisantes de la construction (voir figure 7.1 ci-après), notamment :

- une mauvaise analyse de la situation peut conduire à une erreur d'appréciation puis de choix ;
- une absence d'objectifs clairs ou une confusion entre objectifs, besoins et solutions peut générer une construction inadaptée ;
- une mauvaise localisation d'un équipement peut se traduire par une sous-utilisation ou générer des surcoûts ultérieurs ;
- en l'absence d'étude de faisabilité, des contraintes coûteuses peuvent surgir pendant la conception ou les travaux et remettre en cause l'opération.

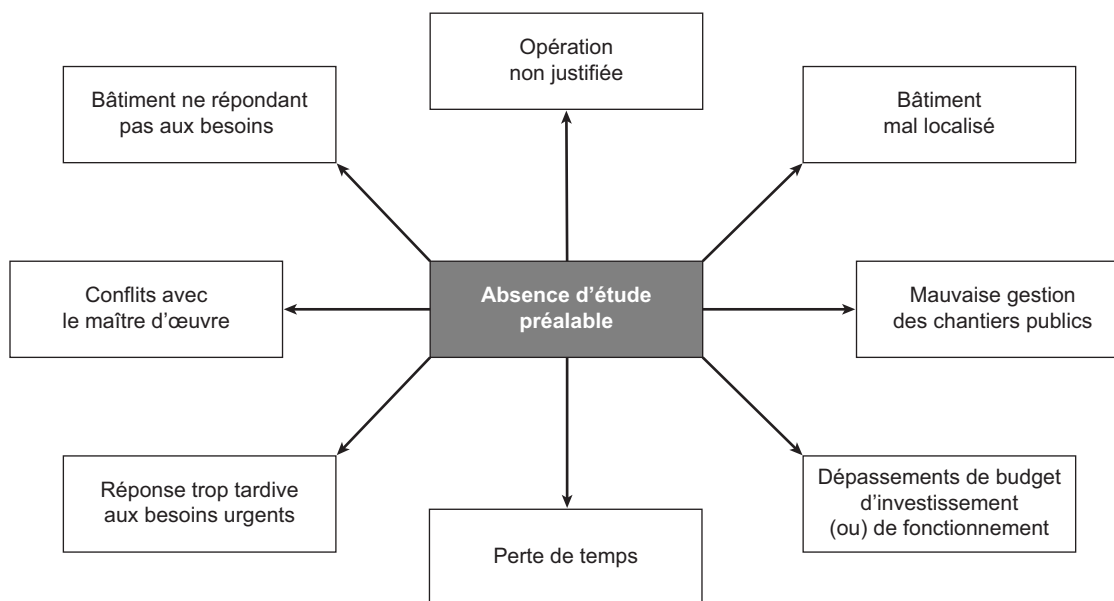


Fig. 7.1. Enjeu des études préalables (Source : texte extrait de l'ouvrage de la MIQCP, *Études préalables et programme d'une construction publique*, éd. du Moniteur ; figure de l'auteur)

7.2 Contenu d'une étude de faisabilité

7.2.1 Définitions

7.2.1.1 Faisabilité d'une opération

La faisabilité d'une opération :
une notion relative

Les problèmes analysés lors de l'étude de faisabilité d'une opération n'ont pas la même ampleur suivant les degrés de liberté dont dispose le maître d'ouvrage : importance du budget, des délais, des contraintes réglementaires, etc.

Les questions portant sur la faisabilité n'ont donc de signification que si elles sont situées dans un référentiel prédéfini de coûts, de délais, de procédures et éventuellement de solutions technologiques, désigné dans la suite du présent ouvrage sous le vocable « référentiel normal ».

REMARQUE

La référence à une solution technologique « normale » est elle-même très relative, un problème technique, même complexe, peut souvent se réduire à une question de coût.

EXEMPLE

La faisabilité administrative d'une opération assujettie à un délai de livraison très court peut ne poser aucun problème à un maître d'ouvrage privé et devenir un casse-tête quasi insurmontable pour un maître d'ouvrage public contraint, en particulier par des règles de passation de marchés très strictes.

« Référentiel normal » de réalisation
d'une opération

Pour pouvoir poser correctement les questions relatives à la faisabilité d'une opération, le maître d'ouvrage doit avoir une bonne connaissance du référentiel normal dans le cadre duquel cette opération va pouvoir se réaliser. Ce référentiel rassemble un certain nombre de règles qu'il est habituel, voire obligatoire de respecter, sur le parcours qui va de l'idée de réalisation de l'opération jusqu'à la livraison du bâtiment :

- règles fixées en réponse au programme général des besoins ;
- contraintes économiques et notamment ordre de grandeur du budget qu'il sera possible de consacrer à l'opération ;
- délai maximal de livraison du bâtiment ;
- règles techniques de construction ;
- procédures administratives à respecter pour le choix des prestataires et le mode de dévolution des marchés.

Ce référentiel peut comprendre d'autres règles plus spécifiques du type :

- règles fixées par le programme d'architecture et d'ingénierie ;

- surface d'un terrain disponible ;
- caractéristiques d'un bâtiment existant à réhabiliter...

7.2.1.2 Étude de faisabilité

Après identification et analyse des contraintes susceptibles de faire obstacle à la réalisation d'une opération d'investissement suivant le référentiel normal de réalisation d'une opération de ce type, l'étude de faisabilité évalue les distorsions que ces contraintes sont susceptibles de faire subir à ce référentiel, notamment en matière de programme, de délai et de coût d'investissement et de fonctionnement.

Étude préalable et étude de faisabilité

Les expressions études préalables et études de faisabilité sont souvent considérées comme synonymes. En pratique, les études préalables à la réalisation d'une opération d'investissement recouvrent un champ d'analyse et d'investigation plus vaste que le strict domaine d'appréciation de la faisabilité.

REMARQUE

1) Une étude hydrogéologique, une enquête démographique peuvent faire partie des études préalables sans pour autant concerner la faisabilité.

2) Une étude géotechnique peut être totalement neutre en matière de faisabilité de l'opération ou au contraire mettre en évidence des obstacles rédhibitoires, dans le premier cas elle n'est qu'une étude préalable qui n'a pas d'incidence sur les décisions ultérieures, dans le second cas elle relève du domaine des études de faisabilité et ses résultats devront être pris en compte lors de certains choix à faire dans la suite de l'opération.

7.2.2 Obligation et responsabilité du maître d'ouvrage

TEXTE OFFICIEL

Code de la commande publique intégrant les dispositions de la loi du 12 juillet 1985 sur la maîtrise d'ouvrage publique (loi MOP).

7.2.2.1 Obligation légale du maître d'ouvrage

L'article L. 2421-1 du Code de la commande publique (CCP) impose au maître d'ouvrage de s'assurer préalablement de la faisabilité et de l'opportunité de l'ouvrage dont il est responsable.

7.2.2.2 Responsabilité du maître d'ouvrage

Jusqu'à l'entrée en vigueur de la loi MOP en juillet 1985, les maîtres d'ouvrage attribuaient spontanément la responsabilité des sujétions imprévues résultant de défaut d'études de faisabilité au maître d'œuvre. Depuis 1985, le maître d'ouvrage, en omettant les diligences nécessaires pour garantir la faisabilité d'une opération, engage clairement sa responsabilité, sauf en marché global où le risque peut être transféré à l'ensemblier.

7.3 Méthodologie d'élaboration des études de faisabilité

7.3.1 Spécificité des études de faisabilité

7.3.1.1 Contenu variable

La notion de faisabilité résulte de la confrontation des contraintes spécifiques susceptibles d'être rencontrées lors du montage et du suivi d'une opération avec le « référentiel normal » dans le cadre duquel cette opération devrait pouvoir se réaliser (voir figure 7.2 ci-après). Le contenu de l'étude de faisabilité ainsi que les informations nécessaires pour la réaliser sont donc, par essence, variables d'une opération à l'autre.

7.3.1.2 Difficulté méthodologique

La disparité des études de faisabilité constitue un obstacle difficilement contournable, à la construction d'une méthodologie d'élaboration des études de faisabilité.

Ces études ne peuvent s'insérer dans aucun cadre type préétabli. Seuls quelques grands principes ou axes de réflexion peuvent être proposés.

Une opération peut même nécessiter plusieurs études de faisabilité successives traitant de problèmes différents, par

exemple faisabilité liée à la démographie au stade de la définition des objectifs fondamentaux, étude de faisabilité fonctionnelle au stade de la définition des besoins en surface.

Exemples de contenus d'études de faisabilité.

L'étude de faisabilité peut traiter de sujets aussi différents que :

- la compatibilité d'un projet avec les règles d'urbanisme ;
- la compatibilité d'un projet avec les capacités d'investissement du maître d'ouvrage ;
- l'aptitude d'un bâtiment existant à recevoir un programme déterminé ;
- la compatibilité d'un programme et d'une enveloppe financière ;
- les conséquences de contraintes techniques spécifiques ;
- la desserte d'un équipement par les transports en commun ;
- la prévision des coûts de fonctionnement ;
- l'adaptation d'un équipement à des besoins futurs liés à la démographie ;
- la capacité d'un équipement existant à desservir des besoins complémentaires.

...

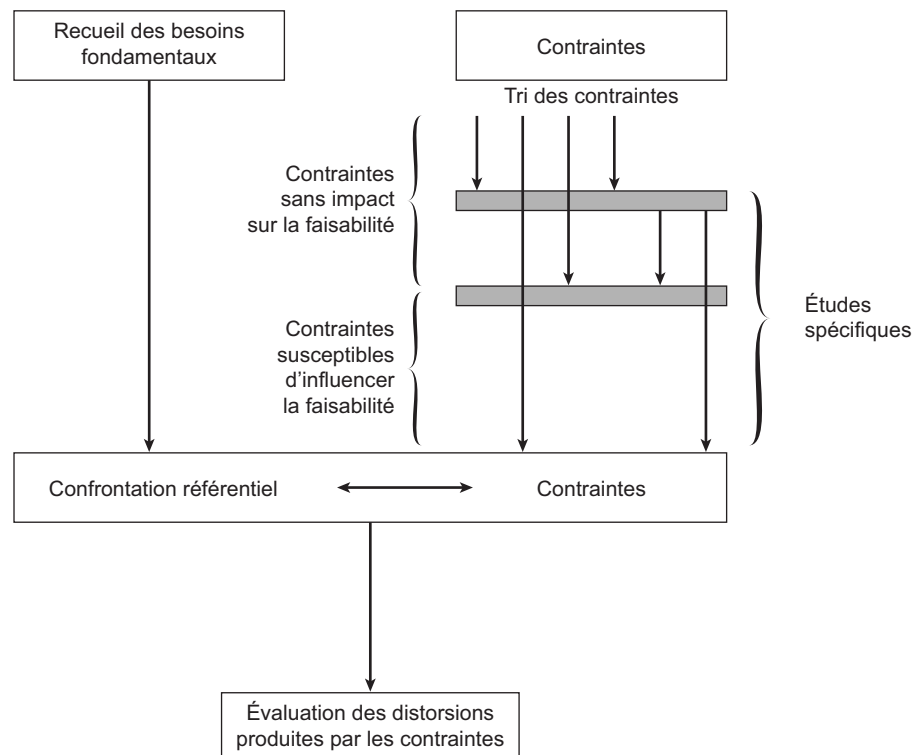


Fig. 7.2. Schéma récapitulatif de la démarche d'étude de faisabilité (Source : auteurs)

7.3.1.3 Étude nécessairement limitée**Rappel**

Lorsqu'un maître d'ouvrage engage une étude de faisabilité, la faisabilité de l'opération – c'est-à-dire son aptitude à être réalisée dans les conditions initialement supposées – n'est pas encore acquise.

C'est une évidence qu'il convient de rappeler en raison de ses implications directes.

Impératifs d'optimisation

L'étude de faisabilité la plus rentable pour un maître d'ouvrage est incontestablement celle qui va mettre en évidence des obstacles dont l'absence d'identification aurait généré des surcoûts ou retards incompatibles avec l'économie de l'opération.

Toutefois, il est souvent difficile de convaincre le maître d'ouvrage d'engager des dépenses à ce stade de l'opération.

Les premières difficultés rencontrées en matière d'étude de faisabilité se situent donc au niveau de la recherche des directions qui permettront d'obtenir un maximum de fiabilité pour une juste dépense.

En particulier, il convient :

- de situer le ou les justes niveaux de la démarche de programmation qu'il sera nécessaire d'atteindre avant d'engager les études de faisabilité ;
- d'identifier les contraintes susceptibles de poser des problèmes de faisabilité en engageant le minimum d'études spécifiques.

CONSEIL

Engager des études de faisabilité au contenu pléthorique ne présente souvent aucune utilité, sachant qu'à l'issue de ces études l'opération peut être soit abandonnée, soit réalisée sur la base d'hypothèses différentes.

REMARQUE

- 1) Certains problèmes de faisabilité sont à traiter très en amont, dès la première expression des objectifs par le maître d'ouvrage : par exemple, compatibilité fonctionnelle du projet avec un terrain choisi *a priori*.
- 2) D'autres ne sont identifiables qu'à l'issue du préprogramme : par exemple, exigence particulière de surcharge d'exploitation incompatible avec la réutilisation d'un plancher existant.
- 3) Certains problèmes de faisabilité sont très aisés à déceler (par exemple, compatibilité de surface d'un programme et d'un bâtiment existant), d'autres ne peuvent être identifiés qu'après une analyse fine.

7.3.2 Méthodologie d'optimisation du contenu des études de faisabilité**7.3.2.1 Point de départ de l'étude de faisabilité**

Au stade du préprogramme d'architecture et d'ingénierie, l'identification, d'une part, des règles du « référentiel

normal » dans le cadre duquel cette opération va pouvoir se réaliser, et d'autre part, des contraintes qui risquent d'être rencontrées, constitue, en général, le point de départ des études de faisabilité. La fiabilité des études de faisabilité repose, pour une part essentielle, sur la qualité de ces recensements et donc sur les compétences professionnelles de celui qui en est chargé.

CONSEIL

Lorsque l'auteur du préprogramme (maître d'ouvrage, conducteur d'opération, AMO général ou programmiste) n'est pas en mesure d'effectuer le recensement préalable des contraintes, cette opération peut être confiée à l'auteur de l'étude de faisabilité, quand celui-ci est un prestataire distinct.

7.3.2.2 Constitution du « référentiel normal » de réalisation de l'opération**Recensement des objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage**

Au-delà de l'expression immédiate de la commande passée par un maître d'ouvrage, l'auteur du programme ou (et) des études de faisabilité doit être capable d'identifier les objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage. Il s'agit parfois d'un exercice difficile qui fait l'objet d'un développement dans le chapitre 8.

Budget prévisionnel de réalisation de l'opération.

Dès le stade du préprogramme provisoire, l'auteur du programme d'architecture et d'ingénierie doit être capable de définir l'ordre de grandeur du budget à affecter à l'opération, et de faire réagir le maître d'ouvrage face à cette prévision (validation ou révision du préprogramme pour faire baisser la valeur du budget associé – voir chapitre 5).

Cadre administratif de réalisation de l'opération

La maîtrise de la faisabilité d'une opération suppose une excellente connaissance des procédures administratives à utiliser pour la réaliser.

Pour chaque étape obligatoire ou souhaitable, l'auteur de l'étude de faisabilité doit recenser les solutions alternatives possibles les plus courantes et mesurer les degrés de liberté dont dispose le maître d'ouvrage.

En pratique, il suffit de simuler le déroulement administratif de l'opération et de se poser pour chaque étape les questions appropriées.

Délai prévisionnel de réalisation de l'opération.

Dès le stade du préprogramme provisoire, l'auteur du programme d'architecture et d'ingénierie doit être capable de définir l'ordre de grandeur du délai prévisionnel de réalisation de l'opération, et de le faire accepter par le maître d'ouvrage.

Conduite d'opération et maintenance ultérieure de l'ouvrage

25.1 Rôle du Conducteur d'opération dans la maintenance ultérieure de l'ouvrage

25.1.1 Cadre de la mission de conduite d'opération au regard de la maintenance

La mission de conduite d'opération (d'AMO général) d'une construction neuve ne comprend pas de mission au-delà de l'échéance de la garantie de parfait achèvement, sauf stipulation contraire que nous ne recommandons pas, les métiers sont différents.

Dans cette logique l'OPQIBI (office de qualification de l'ingénierie) identifie une qualification spécifique « AMO en exploitation et maintenance » (qualification 0104).

Cette qualification comprend au minimum :

- Pour les ouvrages existants :
 - un audit (ou l'analyse d'un audit) du système de maintenance et d'exploitation avec une synthèse technique, organisationnelle et financière.
- Pour les ouvrages existants et en projet :
 - l'établissement d'un ou des modes d'exploitation et de maintenance (technique, organisationnel et financier) ;
 - la définition d'un cahier des charges de maintenance et d'exploitation (technique, organisationnel et financier).

25.1.2 Formalisation de la fin de la mission de conduite d'opération

25.1.2.1 Fin de délai de parfait achèvement

La visite de fin de délai de parfait achèvement est organisée par le maître d'œuvre un mois et demi au plus tard avant la fin du délai de parfait achèvement.

Au cours de cette visite qui réunit maître d'œuvre, conducteur d'opération et maître d'ouvrage, le maître d'œuvre effectue un constat de l'ensemble des désordres et dysfonctionnements qui subsistent à la date considérée. La visite de fin de délai de parfait achèvement fait l'objet d'un procès-verbal établi par le maître d'œuvre.

Le conducteur d'opération s'assure que la procédure est bien respectée par le maître d'œuvre et que ce dernier notifie par ordre de service le procès-verbal de la visite de fin de délai de parfait achèvement aux entreprises concernées assorti d'une décision du représentant légal du maître d'ouvrage.

25.1.2.2 Rapport de synthèse de fin de mission du conducteur d'opération

Le conducteur d'opération élabore un rapport de synthèse de fin de mission rappelant :

- les caractéristiques principales de l'opération (éléments caractéristiques, surfaces, ratios de prix au mètre carré, etc.) ;
- les noms et coordonnées des principaux intervenants ;
- le bilan financier de l'opération précisant les montants initiaux des contrats, leurs augmentations, et le montant des actualisations et révisions de prix ;
- le bilan des modifications de prestations en phase d'études classées par catégories, suivant la règle du contrat de maîtrise d'œuvre ;
- le bilan des travaux modificatifs classés par catégorie, suivant la règle du contrat de maîtrise d'œuvre.

Ce rapport comporte en annexe :

- une copie des attestations d'assurance des intervenants ;
- une copie des calculs de vérification du respect des engagements du maître d'œuvre ;
- une copie de l'ensemble des ordres de service établis par le maître d'œuvre ;
- une copie des décisions de réception des travaux, avec leurs annexes ;
- une copie des décisions de levée de réserves.

De plus, il s'assure que le maître d'ouvrage dispose du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)

25.1.2.3 Le dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le CCAG travaux formalise dans son article 40 l'obligation pour l'entreprise de fournir au maître d'œuvre lorsqu'elle demande la réception des travaux, l'ensemble

des dossiers des ouvrages exécutés (DOE) comprenant notamment : les plans d'exécution conformes à la réalisation, les fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre, les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les constats d'évacuation des déchets et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) préalablement validés par le maître d'œuvre.

Ces documents sont remis sous un format numérique conforme au format et aux caractéristiques définis par les documents particuliers du marché, il comprend en particulier les éléments à jour de la maquette numérique s'il y en a une.

REMARQUE

- 1) Le défaut de remise de ces documents à la date de demande de réception par le titulaire entraîne l'application de pénalités, ou d'une retenue.
- 2) Pour que le gestionnaire puisse faire correctement son action d'exploitant et de gestionnaire de la maintenance de la construction, il est indispensable qu'il puisse disposer d'un DOE complet et à jour et que lui-même le mette à jour.

25.1.2.4 Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)

Le coordonnateur SPS constitue le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) qui rassemble les mesures à prendre de manière à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures.

Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO est transmis par les entreprises au CSPS.

Le DIUO rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment, lors de l'entretien de l'ouvrage.

S'ils sont transmis sous forme électronique, tous les documents nécessaires à l'établissement du DIUO doivent être sécurisés, identifiables et interopérables avec les logiciels de dessin et de calcul du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage spécifiés dans les documents particuliers du marché.

REMARQUE

Comme pour le DOE, le défaut de remise de ces documents à la date de demande de réception par le titulaire entraîne l'application de pénalités, ou d'une retenue.

Contenu de base du DIUO

Le DIUO précise les dispositions prises :

Pour l'accès en couverture, et notamment :

- les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée ;
- les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes ;
- les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes.

Pour faciliter les travaux d'entretien intérieur, et notamment pour :

- le ravalement des halls de grande hauteur ;
- l'accès aux cabines et machineries d'ascenseur ;
- l'accès aux canalisations en galerie technique ou en vide sanitaire ;
- les changements ou essais d'appareillages situés en hauteur.

Pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture.

Il indique en outre, lorsqu'ils ont été aménagés à cet effet, les locaux techniques de nettoyage et les locaux sanitaires pouvant être mis à disposition du personnel chargé des travaux d'entretien.

25.1.3 Apports du conducteur d'opération à la maintenance

Bien qu'il n'ait pas de mission pour assurer l'exploitation et la maintenance future, le conducteur d'opération doit se préoccuper de cet enjeu tout au long de sa mission :

- pendant la faisabilité (par exemple, incompatibilité du budget avec les contraintes de construction susceptibles de générer de forts coûts de maintenance) ;
- pendant la programmation et la conception en prenant en compte les conséquences « maintenance » des orientations souhaitées par le maître d'ouvrage et la traduction donnée par le maître d'œuvre dans sa conception ;
- pendant la conception en prenant en compte les enjeux d'accessibilité aux différents équipements pour faciliter la maintenance ;
- pendant la réalisation des travaux, en étant attentif aux enjeux d'entretien des matériaux proposés par exemple en examinant le classement UPEC des sols.

Et, en tout premier lieu, lorsque c'est possible, il est fortement recommandé d'associer le futur gestionnaire au suivi de l'opération, de la phase faisabilité jusqu'à la phase gestion de la garantie de parfait achèvement.

REMARQUE

Le classement UPEC évalue les revêtements de sol selon 4 critères : U pour l'usure à la marche. P pour le poinçonnement c'est-à-dire la déformation du sol lors de déplacement de meubles par exemple, E pour étanchéité et la résistance à l'eau, C pour chimie, qui informe sur la tenue aux tâches et agents chimiques.

25.2 Maintenance de l'ouvrage – définitions

DOCUMENTATION

Normes NF EN 13306 – Maintenance – Terminologie de la maintenance

25.2.1 Enjeux pour tout gestionnaire

La norme NF EN 13306 précise la responsabilité de toute organisation de maintenance selon les principaux objectifs suivants :

- assurer la disponibilité du bien pour la fonction requise, au coût optimal ;
- considérer la sûreté, les personnes, l'environnement, et toutes les autres exigences obligatoires relatives aux biens ;
- tenir compte des répercussions sur l'environnement ;
- améliorer la durabilité du bien et/ou la qualité du produit ou du service fournis, en tenant compte des coûts.

25.2.2 Différentes formes de maintenance

25.2.2.1 Définition générale

La définition générale de la maintenance donnée par la norme NF EN 13306 rappelle que la notion de maintenance d'un ouvrage, n'a de signification qu'assortie d'un objectif de maintien ou de rétablissement dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.

DOCUMENTATION

Norme NF EN 13306

Maintenance – Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinée à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.

25.2.2.2 Maintenance préventive

La maintenance préventive définie par la norme NF EN 13306 se divise en trois grandes familles : la maintenance préventive systématique, la maintenance préventive conditionnelle et la maintenance prévisionnelle.

DOCUMENTATION

Norme NF EN 13306

La maintenance préventive est destinée à évaluer et/ou atténuer la dégradation et réduire la probabilité de défaillance d'un bien.

Maintenance préventive systématique

La maintenance préventive systématique, définie par la norme NF EN 13306, est la maintenance effectuée systématiquement selon un échancier établi en fonction du temps ou du nombre d'unités d'usage, sans contrôle préalable de l'état du bien.

EXEMPLE

Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air, le gestionnaire peut conclure un contrat d'entretien prévoyant le nettoyage des filtres tous les mois et leur remplacement tous les ans : il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive systématique.

Maintenance préventive conditionnelle

La maintenance préventive conditionnelle définie par la norme NF EN 13306 est la maintenance préventive qui inclut une évaluation par observation réalisée par l'opérateur, inspection, essais ou suivi de paramètres système.

EXEMPLE

Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air, le gestionnaire peut faire installer un témoin de perte de charge et commander le remplacement lorsque ce témoin dépasse la limite prescrite par l'installateur : il se place alors dans le domaine de la maintenance préventive conditionnelle.

Maintenance prévisionnelle

La maintenance prévisionnelle définie par la norme NF EN 13306 est exécutée suite à une prévision obtenue grâce à une analyse répétée ou à des caractéristiques connues et à une évaluation des paramètres révélateurs de l'état de dégradation du bien.

EXEMPLE

Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air, le gestionnaire peut faire installer un témoin de qualité de l'air intérieur et si ce témoin dépasse la limite de qualité, il examine l'origine et s'il identifie que c'est une perte de charge de la centrale il commande un entretien : il se place alors dans le domaine de la maintenance prévisionnelle.

25.2.2.3 Maintenance corrective

La maintenance corrective définie par la norme NF EN 13306 est la maintenance effectuée après défaillance et destinée à rétablir un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise. Pour quelques rares constituants d'un bâtiment la seule maintenance envisageable est la maintenance corrective (vitres brisées, par exemple) mais en général, cette forme de maintenance est la caractéristique d'une absence de politique de maintenance. La maintenance corrective est génératrice de surcoûts et d'effets secondaires négatifs (voir figure 25.1).

EXEMPLE

Pour effectuer le remplacement des filtres d'une centrale de traitement d'air le gestionnaire peut (au moins en théorie) attendre que l'encrassement soit tel que la centrale ne fonctionne plus : il se place alors dans le domaine de la maintenance corrective (avec le risque d'une détérioration des ventilateurs et une perte certaine de confort pour les utilisateurs du local).

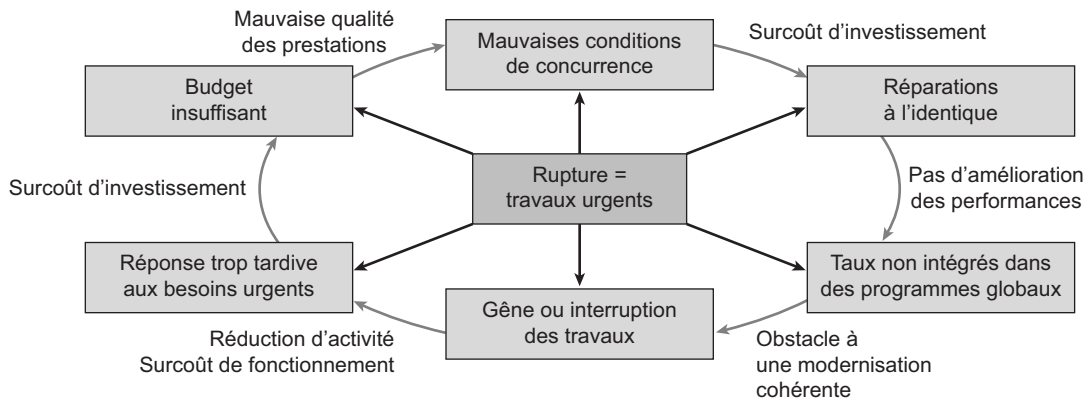


Fig. 25.1. Maintenance corrective : le coût de l'imprévision (Source : auteurs)

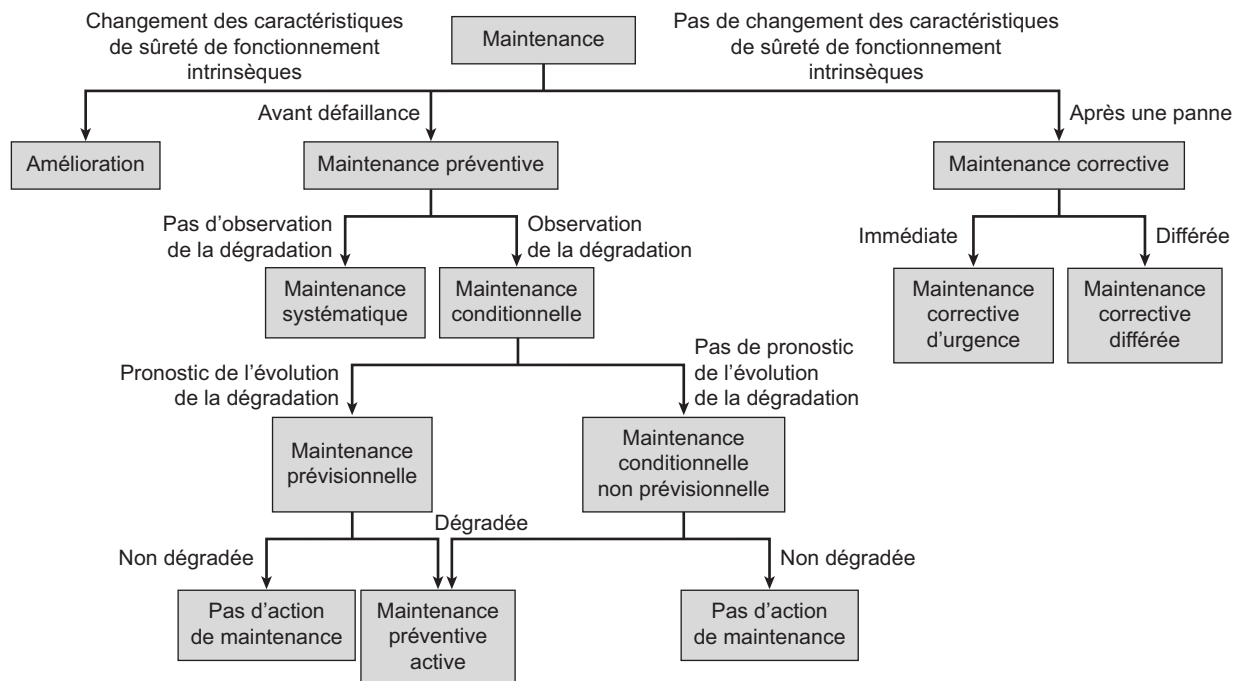


Fig. 25.2. Présentation des différents types de maintenance (Source : d'après norme NF EN 13306)

REMARQUE

Il existe plusieurs autres formes de maintenance décrites dans la norme NF EN 13306. La figure 25.2 présente un organigramme positionnant ces différents types de maintenance.

25.2.3 Définitions liées aux performances d'un bien

DOCUMENTATION

Norme NF EN 13306,

25.2.3.1 Bien

La norme NF EN 13306 définit un bien comme un élément, composant, mécanisme, sous système, unité fonctionnelle, équipement ou système qui peut être décrit et considéré individuellement.

Un bien peut être réparable, consommable. Une pièce de rechange est un bien destiné à remplacer un bien correspondant en vue de continuer à accomplir ou à maintenir la fonction requise d'origine.

25.2.3.2 Durée de vie

Durée de vie d'un bien : Durée pendant laquelle une entité accomplit une fonction requise dans des conditions d'utilisation et de maintenance données, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

La durée de vie d'un bien est celle qui sépare la date de la première mise en service d'une entité de la date à laquelle elle a définitivement cessé d'accomplir la fonction qui lui a été dévolue. Cette durée s'exprime en unités de temps ou en autres unités d'usage (cycles, kilomètres, etc.).

Durée de vie utile

L'état limite, correspondant à la cessation définitive de l'utilisation de l'entité, peut être déterminé par la fin de la vie utile, c'est-à-dire lorsque le risque de défaillance devient inacceptable ou lorsque l'entité est considérée comme irréparable à la suite d'une panne. On parle alors de durée de vie utile. L'état limite est le plus souvent lié à une usure ou à une dégradation.

Il peut être déterminé par l'inadaptation de l'entité pour d'autres raisons économiques ou techniques ou par d'autres facteurs tels que la mode.

DOCUMENTATION**Norme NF EN 13306**

La vie utile court de la première utilisation, intervalle de temps jusqu'à l'instant où un état limite est atteint.

Le taux de défaillance est le nombre de défaillances d'un bien dans un intervalle de temps donné, divisé par l'intervalle de temps.

Cycle de vie, durée de vie attendue, durée de vie effective

Le cycle de vie correspond aux phases successives par lesquelles passe un bien, de sa conception à sa mise au rebut.

La durée de vie peut être évaluée *a priori* en prenant une hypothèse concernant le risque de défaillance : on parle alors de durée de vie attendue, ou *a posteriori* : c'est la durée de vie effective.

25.2.3.3 Durabilité – Fiabilité

Durabilité et fiabilité sont des notions qui se complètent pour fixer la durée de vie attendue. Les définitions de la durabilité et de la fiabilité sont données par la norme NF EN 13306.

Le concept de fiabilité est souvent traduit dans la pratique comme l'aptitude d'une entité à avoir une faible fréquence de défaillance (voir figure 25.3).

DOCUMENTATION**Norme NF EN 13306**

1) Durabilité-Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données d'usage et de maintenance, jusqu'à ce qu'à la fin de la vie utile.

2) Fiabilité : aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, durant un intervalle de temps donné.

3) La fiabilité d'un bien peut être calculée à partir des défaillances observées sur lui-même, la fiabilité prévisionnelle d'un bien exprime le niveau de confiance qui lui est accordé.

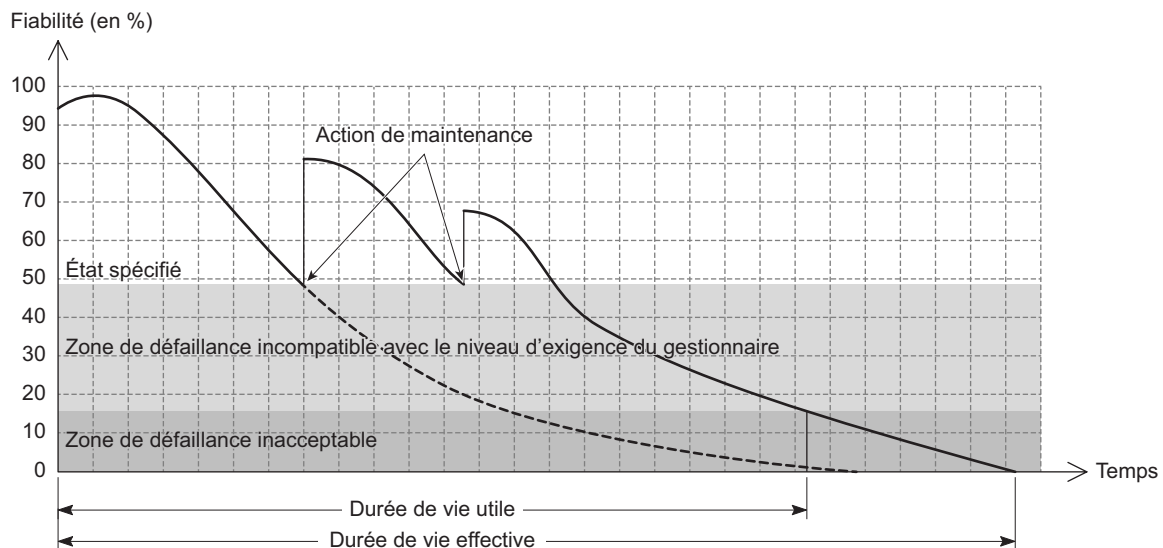


Fig. 25.3. Exemple de courbe de fiabilité (Source : auteurs)

Exemple de CCTP applicable aux marchés de programmation d'architecture et d'ingénierie – méthode « en aveugle »

Avertissement : ce CCTP ne peut pas être utilisé tel que, il doit être considéré comme une base pour la réflexion à avoir en fonction de l'opération et de ce dont le maître d'ouvrage a besoin. Ce document est adapté à la commande publique mais facilement transposable et utilisable en commande privée. Il prévoit d'appliquer la méthode dite « en aveugle » et doit être adapté lorsque c'est la méthode enquête qui est utilisée.

1.1 Objet du présent CCTP

Le présent CCTP a pour objet la définition du contenu de la mission confiée à un programmiste en vue de l'élaboration du programme d'architecture et d'ingénierie de l'opération suivante :

< ... >

1.2 Objet de la mission

La mission confiée au programmiste a pour objet :

- 1° un travail de recherche et d'analyse réalisé en liaison avec les représentants de maître d'ouvrage, le conducteur d'opération et les utilisateurs, désigné sous le vocable « démarche de programmation » ;
- 2° l'élaboration du programme d'architecture et d'ingénierie dont le contenu est précisé dans le présent CCTP ;
- 3° l'étude de la faisabilité de ce programme dans quelques domaines précis, définis dans le présent CCTP.

1.3 Objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage

Le programme d'architecture et d'ingénierie devra répondre aux objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage définis dans < ... > (voir exemple).

EXEMPLE

... dans les extraits du projet d'établissement annexés.

1.4 Caractéristiques essentielles du programme d'architecture et d'ingénierie

– Le programme doit être un outil opérationnel qui formalise l'ensemble des problèmes auxquels le projet futur devra apporter une solution, dans le respect d'une enveloppe financière.

– Le programme est un outil de communication qui doit poser les bonnes questions et définir les besoins dans ce qu'ils ont de plus fondamentaux en laissant au maître d'œuvre le soin d'apporter la solution la plus adaptée.

(À cet effet, les sigles professionnels doivent être explicités ou évités.)

– Le programme doit permettre la production de documents de conception explicites.

– Le programme doit garantir aux maîtres d'œuvre en compétition une commande cohérente, gage d'une stricte égalité d'accès au concours. Il doit contribuer à la clarification du partage de responsabilité entre maître d'ouvrage et maître d'œuvre.

– Dans toute la mesure du possible, le programme ne doit pas induire de solution architecturale.

1.5 Principales phases de la démarche de programmation

La démarche de programmation s'articule en quatre phases :

- 1) Préprogrammation provisoire ;
- 2) Préprogrammation définitive ;
- 3) Programmation technique détaillée ;
- 4) Élaboration du programme d'architecture et d'ingénierie.

1.6 Domaines des études de faisabilité et position dans la démarche de programmation

1.6.1 Domaines des études de faisabilité

Le programmeur doit, au titre de sa mission, étudier la faisabilité du programme dans les domaines suivants :

- 1) compatibilité du programme et de l'enveloppe financière du maître d'ouvrage ;
- 2) faisabilité architecturale technique et volumétrique du programme.

1.6.1.1 Faisabilité financière

L'estimation du montant des travaux est réalisée à l'issue de chacune des phases de la démarche de programmation :

- préprogramme provisoire ;
- préprogramme définitif ;
- programmation technique détaillée.

Au stade du préprogramme provisoire, le programmeur évalue l'enveloppe financière globale qu'il juge nécessaire pour réaliser l'opération.

Aux stades ultérieurs, il analyse la compatibilité de l'estimation du montant des travaux avec l'enveloppe financière.

1.6.1.2 Faisabilité architecturale, technique et volumétrique

À l'issue de la phase de préprogramme définitif, le programmeur réalise les études de faisabilité architecturale et volumétrique correspondantes pour confirmer ou modifier les hypothèses prises aux stades des études du préprogramme provisoire.

À travers ces études, le programmeur juge de la compatibilité du programme avec les contraintes du ou des sites pressentis pour la réalisation de l'opération.

Les études de faisabilité portent en particulier sur les éléments suivants :

- aptitude du site retenu à recevoir les différents éléments du programme (notamment en matière de capacité des réseaux et voiries) ;
- aptitude du site à desservir des besoins futurs complémentaires.

Ces études sont validées ou amendées au stade de la phase de programmation technique détaillée.

REMARQUE

Autre domaine d'étude de faisabilité possible : la compatibilité du projet avec le schéma d'aménagement dont s'est doté le maître d'ouvrage (respect des règles d'alignement et d'épannelage notamment).

1.6.2 Autres obstacles à la faisabilité

Si, le programmeur identifie des contraintes susceptibles de faire obstacle à une faisabilité optimale de l'opération et que ces contraintes ne relèvent pas de ses domaines d'étude, il lui appartient de le signaler au maître d'ouvrage qui pourra, s'il le juge utile, faire réaliser des études complémentaires.

1.7 Élaboration du préprogramme provisoire

1.7.1 Contenu du préprogramme provisoire

Le préprogramme provisoire rassemble les éléments essentiels du programme d'architecture et d'ingénierie, tant au niveau des objectifs du maître d'ouvrage que du recensement des contraintes externes applicables à l'opération. Il comprend :

- 1) la présentation de l'opération ;
- 2) le rappel des objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage ;
- 3) le recueil des besoins fondamentaux ;
- 4) le recueil des données ;
- 5) le recueil des contraintes ;
- 6) le programme de surfaces des locaux ;
- 7) les schémas ou tableaux des liaisons fonctionnelles principales ;
- 8) le rappel des textes réglementaires ;
- 9) les exigences techniques, architecturales et économiques principales.

1.7.2 Méthodologie d'élaboration du préprogramme provisoire

Le programmeur met en œuvre tous les moyens nécessaires à l'élaboration du préprogramme provisoire, à l'exclusion de toute forme d'enquête directe auprès des utilisateurs.

1.8 Préprogramme provisoire

Ce court chapitre du préprogramme provisoire est un chapitre d'introduction, qui permet de rappeler les fondements principaux du programme :

- pour qui est réalisée l'opération ;
- quel est son objet ;
- quelle procédure est envisagée pour l'élaboration du projet.

Ce chapitre peut prendre la forme d'une lettre du représentant légal du maître d'ouvrage au maître d'œuvre. Dans

ce cas, il appartient au programmiste de proposer une rédaction de cette lettre.

1.8.1 Rappel des objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage

Les objectifs fondamentaux de l'opération figurent dans < ... >. Ils sont communiqués au programmiste qui se limite à les rappeler dans ce chapitre du préprogramme provisoire.

REMARQUE

Il peut entrer dans la mission du programmiste d'identifier les besoins fondamentaux du maître d'ouvrage.

1.8.2 Recueil des besoins fondamentaux

Phase de transition entre les objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage et le programme d'architecture et d'ingénierie, le recueil des besoins fondamentaux regroupe les paramètres caractéristiques majeurs de l'opération à réaliser.

Le recueil des besoins fondamentaux élaboré lors d'une phase antérieure est communiqué au programmiste.

Au titre de sa mission, le programmiste doit :

- donner un avis sur la cohérence du recueil des besoins fondamentaux avec les objectifs fondamentaux du maître d'ouvrage ;
- donner un avis sur la cohérence des paramètres du recueil des besoins fondamentaux entre eux.

Après avis du programmiste, le recueil des besoins fondamentaux sera confirmé ou ajusté pour devenir le programme général des besoins de l'opération.

REMARQUE

Dans le secteur hospitalier, le recueil des besoins fondamentaux est synonyme de programme médical.

Exemple d'analyse de cohérence : nombre de salles d'opération avec le nombre de lits dans un hôpital.

1.8.3 Recueil des données

Les données que le maître d'ouvrage doit rassembler dès le stade de la définition des ouvrages ont pour objectif principal la connaissance des caractéristiques physiques du site. Il s'agit en particulier :

- des plans topographiques généraux ;
- des premières reconnaissances du sol et du sous-sol ;
- des relevés d'ordre géographique, sismique, climatique... ;
- des voies et réseaux existants.

Le programmiste établit la liste de toutes les données caractéristiques du site de construction qu'il juge néces-

saire d'inclure dans le programme. La pertinence de cette liste est débattue avec le conducteur d'opération.

Après cet échange, la liste est, si nécessaire, amendée. Le programmiste n'a pas la charge de la production directe des données relatives aux caractéristiques physiques du site. Les données disponibles au sein de la structure de maîtrise d'ouvrage sont communiquées au programmiste. Les données non disponibles ou incomplètes font l'objet de commandes à des prestataires spécialisés. Après achèvement des missions correspondantes, ces données sont communiquées au programmiste.

Le programmiste a la charge de vérifier le contenu et la cohérence des données, et de signaler au conducteur d'opération les anomalies normalement décelables par un homme de l'art.

Le programmiste a la charge d'intégrer matériellement le dossier des données dans le préprogramme provisoire.

1.8.4 Recueil des contraintes

Le terme « contrainte » est ici utilisé avec un sens plus général que dans la directive (abrogée) du 8 octobre 1973 relative à la rémunération des marchés d'ingénierie et d'architecture. Il désigne à la fois les contraintes administratives de la directive et les contraintes techniques, physiques ou géographiques.

Est considérée comme contrainte toute sujétion susceptible de faire obstacle à un déroulement normal de l'opération dans les domaines administratif, juridique, technique, financier et des délais.

Le programmiste a la charge du recensement de l'ensemble des contraintes susceptibles de perturber le déroulement de l'opération. À cet effet, il lui appartient de se procurer les extraits des règles administratives de natures diverses applicables au site de construction.

La liste des contraintes est établie, pour la partie administrative, par une analyse de ces règles et de leurs conséquences éventuelles.

Pour la partie technique, la liste des contraintes est établie par une analyse du recueil des données.

1.8.5 Programme provisoire de surfaces des locaux

Parmi les chapitres qui constituent le programme d'une opération de construction ou de réhabilitation, le programme de surfaces des locaux doit faire l'objet d'une attention et d'une maîtrise toute particulière de la part du programmiste. En effet le coût d'une construction est en général une fonction directe de la surface et la maîtrise du

coût ne peut se concevoir sans une maîtrise préalable des surfaces.

1.8.5.1 Programme de surfaces et recueil des besoins fondamentaux

Le programme de surfaces doit être cohérent avec le recueil des besoins fondamentaux.

1.8.5.2 Relations avec les utilisateurs

Le programmiste établit un programme provisoire des locaux en s'appuyant sur ses compétences propres. À ce stade de la démarche de programmation, les contacts du programmiste avec les utilisateurs futurs sont limités au minimum nécessaire à la validation du recueil des besoins fondamentaux et de certaines options majeures de fonctionnement, à l'exclusion de toute forme d'enquête.

Quand ils sont indispensables, ces contacts sont organisés par l'intermédiaire du conducteur d'opération.

1.8.5.3 Méthodes d'élaboration du programme provisoire de surfaces

Le programme provisoire de surfaces peut être élaboré en conjuguant une ou plusieurs des méthodes ci-après :

- référence au programme d'une opération similaire existante (voir remarque) ;
- analyse d'activité ;
- utilisation de ratios ;
- enquête auprès d'utilisateurs de constructions similaires (à l'exclusion des utilisateurs futurs) ;
- analyse des contraintes de fonctionnalité internes à certains locaux ;
- utilisation de guides de programmation ;
- utilisation de documentations propres du programmiste.

REMARQUE

Une lettre d'introduction pourra, si nécessaire, être fournie au programmiste afin de faciliter ce type d'enquête.

1.8.6 Schémas et tableaux provisoires des liaisons fonctionnelles principales

Les grands principes de fonctionnalité interne au bâtiment ainsi que les liaisons avec l'extérieur sont analysés par le programmiste, qui les traduit en schémas établis sous la forme de diagrammes de Venn.

Ces diagrammes distinguent, par une symbolique appropriée :

- les contiguïtés imposées ;
- les proximités sans contiguïté obligatoire ;
- les liaisons courtes et aisées ;
- les liaisons nécessaires sans contrainte de proximité.

Au stade du préprogramme provisoire, la fonctionnalité n'est analysée qu'au niveau des liaisons entre personnes.

1.8.7 Rappel des textes réglementaires

Les contraintes administratives de construction résultent de réglementations qui s'imposent au maître d'ouvrage ou que le maître d'ouvrage souhaite voir appliquer. Certaines de ces réglementations sont très spécifiques et peuvent, en pratique, être ignorées du maître d'œuvre. Il est donc important que le programmiste les rappelle dans le programme. De plus, le programmiste rappelle dans le programme les principales réglementations d'ordre public applicables à l'opération, en prenant toutefois soin de préciser que la liste n'est pas exhaustive, de façon à ne pas engager la responsabilité du maître de l'ouvrage dans un domaine où le maître d'œuvre est réputé compétent.

EXEMPLE

Exemples de réglementations spécifiques : règles édictées par l'Office de protection contre les rayonnements ionisants et qui concernent tous les hôpitaux ou, tout simplement, CCTG applicables aux marchés publics de travaux qui ne sont contractuels que s'ils sont spécifiquement cités dans le marché de travaux.

1.8.8 Exigences techniques, architecturales et économiques principales

Pour mémoire, cet aspect du programme est à traiter au stade du préprogramme définitif.

1.8.9 Calendrier prévisionnel provisoire des études

Le programmiste établit un calendrier prévisionnel provisoire, mais détaillé, des études depuis le stade programme d'architecture et d'ingénierie compris jusqu'au stade de la notification des marchés de travaux. Ce calendrier est assorti d'une durée indicative de la phase travaux.

1.9 Acceptation du préprogramme provisoire

Le préprogramme provisoire, assorti du calcul du coût prévisionnel des travaux correspondant et du calendrier prévisionnel des études, est soumis aux avis du maître d'ouvrage et du conducteur d'opération.

Si nécessaire, le programmiste corrige ou complète le préprogramme provisoire pour tenir compte de ces avis.

Montage et suivi d'une opération de construction

Dans un environnement juridique et technique en constante évolution, la conduite d'une opération de construction publique suppose de concilier objectifs programmatiques, contraintes budgétaires et exigences réglementaires. Chaque décision – du choix de la procédure à la coordination des acteurs – engage la responsabilité des maîtres d'ouvrage et de leurs conseils juridiques.

Montage et suivi d'une opération de construction éclaire l'ensemble du processus de réalisation d'un projet public de construction, depuis la définition du besoin jusqu'à la réception de l'ouvrage. À la croisée du droit et de la technique, il offre une lecture complète du cadre législatif, réglementaire et jurisprudentiel applicable à la maîtrise d'ouvrage publique, enrichie de nombreux retours d'expérience et conseils de praticiens.

Conçu initialement en 1994, réorganisé en 2002 pour suivre pas à pas la chronologie d'une opération, l'ouvrage revient aujourd'hui dans une nouvelle édition entièrement refondue. Celle-ci intègre les profondes évolutions intervenues au cours des vingt dernières années – notamment la mise en place du Code de la commande publique et les réformes de la maîtrise d'ouvrage – et s'enrichit de modèles de documents, d'outils pratiques et de commentaires issus de la pratique professionnelle. Les auteurs, Yvan Daumin, Philippe Estingoy et Michel Rabatel associent leurs expertises d'ingénierie, de gestion et de droit pour proposer une approche à la fois opérationnelle et sécurisée du montage et du suivi des opérations de construction.

Référence indispensable pour les responsables d'investissements publics, les cadres techniques et administratifs chargé de la réalisation d'opérations publiques de construction, les professionnels de la maîtrise d'œuvre et l'ensemble des acteurs de la maîtrise d'ouvrage publique, cet ouvrage constitue un guide complet pour concevoir, piloter et sécuriser juridiquement chaque étape d'une opération de construction publique.

Yvan Daumin est avocat depuis 2008, il est titulaire d'une spécialisation en droit public avec la qualification spécifique en commande publique. Auparavant il a exercé en qualité d'ingénieur (ESTP, TP91), son dernier poste l'a conduit à être chef de projet aux Hospices Civils de Lyon pour la construction de l'hôpital femme mère enfant à Lyon – Bron

Philippe Estingoy est ingénieur général des Ponts des Eaux et des Forêts. Il a travaillé dans le domaine de la construction pendant 40 ans et a été pendant 12 ans directeur général de l'Agence Qualité Construction, il était aussi administrateur et membre de nombreuses instances nationales se préoccupant de qualité dans la construction. Il est actuellement consultant international.

Michel Rabatel, ingénieur hospitalier en chef honoraire, diplômé de l'ENTPE, a au cours de sa carrière exercé nombre de métiers de la maîtrise d'ouvrage publique : élaboration de guides de programmation et de documents pratiques, programmation d'architecture et d'ingénierie, conduite d'opération et maîtrise d'ouvrage de grands projets hospitaliers et conseil, il en a enseigné la pratique et est le coauteur de plusieurs ouvrages aux éditions du Moniteur.

ISBN 978-2-281-14835-0



9 782281 148350

EDITIONS

LE MONITEUR