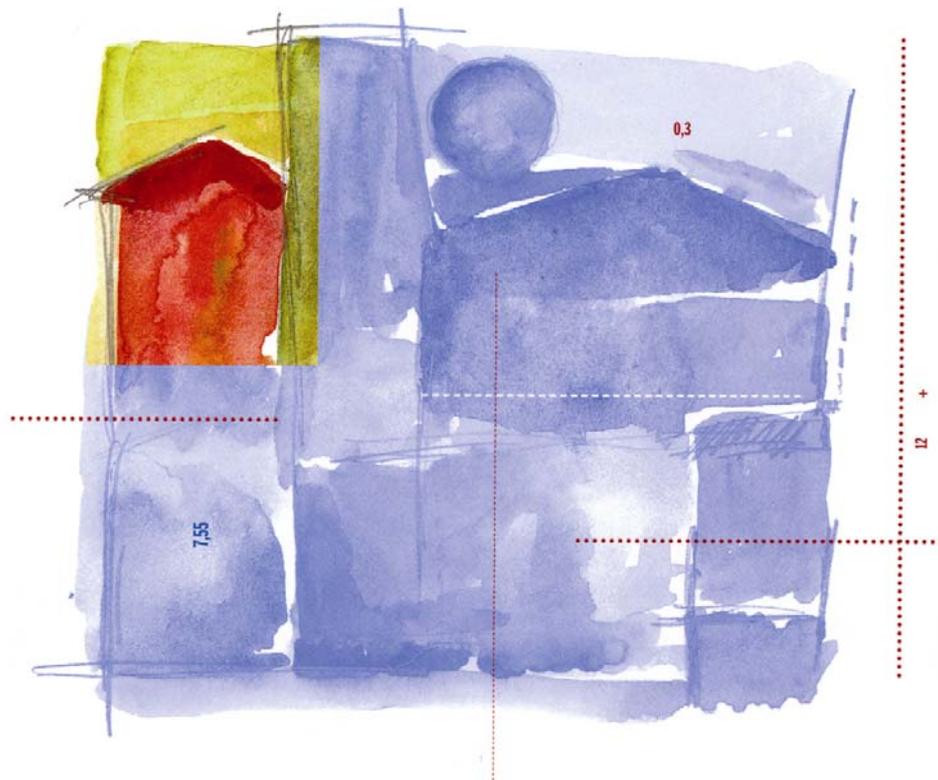


Prendre en compte l'exploitation et la maintenance dans la conduite de projet immobilier

Certu



Guide pratique



Toutes les directions départementales de l'équipement disposent dans leur cellules « constructions publiques » de l'ouvrage « *prendre en compte l'exploitation et la maintenance dans la conduite d'opération d'investissement de bâtiment* » réalisé avec la collaboration des CETE de l'ouest, du sud-ouest et méditerranée sous la direction du Certu et de la DGUHC (Direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction) du ministère de l'équipement.

Cet ouvrage émane donc du travail effectué pour les DDE adapté aux collectivités territoriales.

Préface :

L'albatros et les équipements publics...

Le poète est pareil au prince des nuées, ...ses ailes de géant l'empêchent de marcher.

Cette citation, empruntée à Charles Baudelaire dans son poème l'albatros, veut stigmatiser les dysfonctionnements qui peuvent accompagner des ambitions qui, pour être séduisantes, n'en sont pas moins inadaptées aux contraintes quotidiennes, bref souligner l'écart qu'il peut y avoir entre le rêve et la réalité.

Ainsi, la commande des maîtres d'ouvrages et le processus de choix des projets ont à intégrer la vie ultérieure de l'ouvrage, dans un objectif de développement durable, mais en commençant par ce qui est à portée de main et que l'on sait faire au quotidien.

Il n'y a pas de justification pour un ouvrage qui ne serait pas au service de la qualité urbaine et d'usage pour laquelle il a été choisi.

Il n'y a pas non plus de bonnes commandes et de bonnes conceptions qui ignoreraient les contraintes d'exploitation et de maintenance qui sont des éléments de la qualité d'usage.

C'est modestement sur ce dernier point que porte cet ouvrage qui se veut résolument opérationnel et tournés vers les professionnels de la maîtrise d'ouvrage.

En effet, les constructions publiques sont pensées, conçues et réalisées par des professionnels dont les préoccupations ne sont généralement pas les mêmes que celles des gestionnaires, si bien que lorsque ces derniers ne sont pas associés dans les opérations d'investissement, ils trouvent souvent quelques difficultés à assurer la maintenance et l'exploitation des bâtiments.

Ils doivent même parfois engager des travaux conséquents pour la mise en service des établissements. Prendre en compte l'exploitation et la maintenance (PCEM) le plus en amont possible devrait améliorer cette situation.

Plusieurs raisons permettent d'espérer cette amélioration souhaitable à l'heure où l'on affiche des objectifs de performance et où les usagers deviennent de plus en plus exigeants sur la qualité du service rendu :

- > Les ouvrages publics donnent de plus en plus lieu à une recherche d'innovation en matière architecturale dans laquelle la qualité se doit d'être présente, et toutes les préoccupations d'exploitation et de maintenance du bâtiment même si elles n'apparaissent pas majeures rentrent maintenant de plus en plus fréquemment parmi les critères de choix des projets,
- > Le repérage de la répétition des dysfonctionnements de bâtiments neufs qui ont coûté cher aux contribuables, devrait servir d'exemples à ne pas suivre,
- > La réglementation qui a renforcé les obligations du maître d'ouvrage en matière de santé et de sécurité des travailleurs appelés à intervenir dans les opérations d'exploitation et de maintenance, il en est de même pour l'évolution de la réglementation technique et normative.

De plus, les préoccupations actuelles liées au développement durable confortent la nécessité de considérer tout le cycle de vie des bâtiments.

Le présent guide et les cinq outils associés mettent en évidence les aspects à examiner le plus tôt possible, au moins dès la rédaction du programme, puis tout au long de l'opération d'investissement. Ils ne sont bien sûr pas exhaustifs et devront pouvoir naturellement s'enrichir de votre expérience personnelle de maître d'ouvrage et/ou de maître d'œuvre.

Le chef du département
Maîtrise d'ouvrage et équipements publics
du Certu

Le Vice Président de l' AITF
animateur du groupe de travail
architecture et bâtiment

René BAROUX

Serge MASSIS

Sommaire :

<u>Introduction</u>	<u>6</u>
<u>Sigles utilisés</u>	<u>7</u>
<u>A. L'exploitation et la maintenance</u>	<u>8</u>
<u>B. Les enjeux</u>	<u>10</u>
<u>B.1. Les problèmes de fonctionnement à éviter ou minimiser</u>	<u>10</u>
<u>B.2. Un gisement d'économies annuelles</u>	<u>11</u>
<u>B.3. Une exploitation - maintenance anticipée</u>	<u>11</u>
<u>B.4. Meilleure maîtrise de l'investissement et de la qualité d'usage</u>	<u>12</u>
<u>C. Trois actions essentielles</u>	<u>13</u>
<u>C.1. Origines des problèmes</u>	<u>14</u>
<u>C.2. Prévoir, optimiser et transmettre</u>	<u>14</u>
<u>C.3. Offrir une qualité d'usage pérenne</u>	<u>16</u>
<u>C.4. Agir en amont joue d'abord sur l'économie, puis sur les aspects techniques et pratiques</u>	<u>17</u>
<u>D. L'approche réglementaire</u>	<u>18</u>
<u>E. La prise en compte de l'exploitation-maintenance tout au long de l'opération de construction</u>	<u>20</u>
<u>E.1. Du montage de l'opération au pré-programme</u>	<u>21</u>
<u>E.2. Le Programme</u>	<u>22</u>
<u>E.3. Conception de l'ouvrage</u>	<u>24</u>
<u>E.4. Travaux</u>	<u>35</u>
<u>E.5. Décision de réception et mise en service</u>	<u>40</u>
<u>F. Les outils et les phases concernées de l'opération</u>	<u>42</u>
<u>G. Terminologie</u>	<u>43</u>
<u>G.1. Les définitions de la norme X60-010 utilisés par les professionnels de la maintenance bâtiment</u>	<u>43</u>
<u>G.2. La distinction entre interventions de "maintenance courante" et travaux de "grosse maintenance"</u>	<u>45</u>
<u>G.3. Les critères de maintenance</u>	<u>45</u>
<u>H. Bibliographie commentée</u>	<u>47</u>

Introduction

Dans tout le processus d'une opération de construction prendre en compte l'exploitation et la maintenance consiste à bien analyser à chaque étape du projet les conséquences des choix effectués sur la vie future du bâtiment. Toutes les phases de l'opération sont concernées, la connaissance et les méthodes existent. Reste à les mettre vraiment en pratique dans la mission de chacun et quelle que soit l'opération. C'est ce que ce guide se propose de faire.

Les premiers chapitres du guide sont consacrés aux enjeux de la prise en compte de l'exploitation maintenance, ce qui peut s'avérer utile pour convaincre tous les acteurs d'œuvrer dans le même sens. Le rappel succinct de la réglementation met en exergue les obligations du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre en la matière.

Les actions à mener sont ensuite déclinées suivant les différentes étapes d'une opération depuis les études préalables jusqu'à la mise en service du bâtiment. Les recommandations sont parfois illustrées par des exemples qui figurent en italique. Le texte suggère aussi les compléments de mission spécifiques pouvant être confiés à des acteurs de l'opération tel que le maître d'œuvre ou le contrôleur technique, de façon à ne pas recourir systématiquement à un interlocuteur supplémentaire.

Cinq outils sont associés au guide pour aider concrètement à prendre en compte l'exploitation et la maintenance à certains moments clé du processus de l'opération :

1. Mémento d'évaluation relative à l'exploitation et à la maintenance

Recueil des données qui ont une incidence sur l'exploitation maintenance, notamment celles relatives à l'usage et à l'environnement. (début de définition du programme et de l'organisation de l'exploitation -maintenance future.)

2. Prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans le programme.

Identification et détermination des objectifs, besoins, contraintes et exigences relatives à l'exploitation -maintenance.

3. Principales clauses d'un marché de maîtrise d'œuvre pour la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance.

Contractualisation dans la mission de base de maîtrise d'œuvre (avec ce qu'elle devra répercuter sur les marchés à passer avec les entreprises).

4. Grilles d'analyse de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans les études de conception :

- 4.1. niveau Esquisse**
- 4.2. niveau APS**
- 4.3. niveau APD**

Analyse qualitative des études successives au regard des exigences d'exploitation -maintenance formulées dans le programme.

5. Cadre du Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance « DUEM ».

Transmission au gestionnaire de la connaissance utile pour l'utilisation, l'exploitation et la maintenance du bâtiment. Début de cadre de gestion.

Chacun pourra compléter utilement le guide et les outils par son expérience personnelle.

Sigles utilisés

AFNOR : Association Française de NORmalisation

AMO : Assistant au Maître d'Ouvrage

AOR : Assistance au maître d'ouvrage pour les Opérations préalable à la Réception

APD : Avant Projet Définitif

APS : Avant Projet Sommaire

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CSPST : coordonnateur pour la Sécurité et Prévention de la Santé des Travailleurs

DET : Direction de l'exécution du ou des contrats de travaux

DIUO : Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage

DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés

DPGF : Décomposition du Prix Global et Forfaitaire

DUEM : Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (*appelé souvent DEM : Dossier d'Exploitation et de Maintenance*)

EM : Exploitation-Maintenance

EXE : mission de maîtrise d'œuvre pour les études d'EXÉcution

MIQCP : Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques

MOP (loi) : loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique et ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée

OPC : Ordonnancement, Pilotage et Coordination

PCEM : la Prise en Compte de l'Exploitation et de la Maintenance

PEO : Plans d'Exécution des Ouvrages

A. L'exploitation et la maintenance

Les termes “ exploitation -maintenance ” recouvrent l'ensemble des actions permettant au bâtiment d'assurer le service pour lequel il a été construit. Nous emploierons presque toujours les deux termes ensemble tant il est évident que toute défaillance de maintenance entraîne systématiquement des effets négatifs sur l'exploitation et vice-versa.

Des normes existent pour les différents aspects de la maintenance, ce qui n'est pas le cas de l'exploitation qui reste un terme général, nous donnons donc ci-dessous le contenu de l'exploitation concernée par le guide.

L'exploitation :

Le terme exploitation en bâtiment recouvre les différentes dépenses et interventions destinées "à faire fonctionner" le bâtiment pour l'usage qui lui est affecté.

Ce guide ne vise bien sûr que l'exploitation technique du bâtiment qui se distingue des tâches liées à l'administration ou aux activités. L'exploitation technique comprend les seules actions attachées directement au bâtiment et ses abords telles que :

- > le nettoyage intérieur et extérieur,
- > les consommations de fluides (électricité, eau, gaz, fioul, ...),
- > la conduite et l'entretien courant des installations techniques,
- > le gardiennage (sécurité des personnes et des biens),
- > l'entretien des espaces verts.

La maintenance :

la maintenance comprend l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé (*définition AFNOR X60-1010*).

La maintenance corrective est effectuée après défaillance, et la maintenance préventive exécutée régulièrement selon des critères prédéterminés ; *se reporter au chapitre « terminologie » qui rappelle toutes les définitions.*

Le chapitre « Terminologie » donne les définitions des quatre critères de maintenance ci-dessous :

- > **la fiabilité** des équipements ou des composants pour la qualité d'utilisation de l'ouvrage en limitant toutes ses défaillances.
- > **la maintenabilité** comporte plusieurs aspects pour améliorer les conditions de maintenance : l'accessibilité, la démontabilité, le repérage, l'interchangeabilité, la standardisation, la sécurité et la facilité d'intervention.
- > **la disponibilité** des équipements afin de limiter, voire d'éviter les risques de panne.
- > **la durabilité** qui concerne la durée de vie en bon état des constituants.

Les caractéristiques de fiabilité et de maintenabilité portent leurs effets dès les premiers mois de mise en service de l'ouvrage.

Ce guide vise l'amélioration des conditions de toute la maintenance : depuis les réglages simples, dépannages, réparations, jusqu'aux remplacements partiels d'équipements ou de matériaux défectueux.

Rappelons que la maintenance n'a pas pour vocation à avoir la dernière solution technique qui vient de sortir, mais à entretenir celle-ci au niveau spécifié initialement.

B. Les enjeux

Les enjeux de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans les opérations d'investissement concernent naturellement les aspects économiques et techniques, mais aussi des considérations humaines (*le service rendu à l'utilisateur, les conditions de travail pour le personnel d'entretien, considération de l'usager...*) et politiques (*maîtrise de l'utilisation de l'argent du contribuable, notion de service public, etc.*).

Les principaux objectifs visés sont :

- > le fonctionnement optimisé de l'ouvrage et de son évolution,
- > des économies annuelles à trouver,
- > une exploitation - maintenance choisie et non plus subie,
- > une meilleure maîtrise de l'investissement et de la qualité d'usage.

B.1. Les problèmes de fonctionnement à éviter ou minimiser

Les difficultés de fonctionnement sont susceptibles de produire des situations désagréables dans l'utilisation des locaux, des dépenses d'exploitation excessives, une maintenance plus difficile. Elles peuvent aboutir à engager prématurément des investissements importants. Ainsi il s'agit de ne pas reconduire :

- > des dispositions spatiales ou techniques qui conduisent parfois à engager, dès les premiers mois d'utilisation du bâtiment, des travaux d'adaptation aux véritables besoins.
- > des conceptions qui engendrent des coûts de fonctionnement prohibitifs (*consommations énergétiques et coûts de nettoyage anormalement élevés*).
- > des conditions de maintenance difficiles, voire impossibles, des installations mal adaptées ou de fiabilité limitée, autant d'éléments qui diminuent le niveau de qualité de service rendu et entraînent une accélération du vieillissement de l'ouvrage.
- > une sous utilisation ou non utilisation de certains espaces, voire un rejet partiel ou total du bâtiment dans le pire des cas.

Ces dysfonctionnements trouvent leur origine dans toutes les phases d'une opération de construction, y compris dans les études préalables menées pour la programmation.

B.2. Un gisement d'économies annuelles

Les dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance représentent :

une masse financière
importante

Cumulée sur une période de l'ordre de 50 ans, la totalité des dépenses de fonctionnement peut atteindre 3 à 4 fois le coût d'investissement.

une masse financière
croissante

Les coûts de fonctionnement évoluent plus rapidement que le coût de la vie (*exigences réglementaires toujours plus contraignantes, nombreux contrats, coûts indirects de la main d'œuvre*).

Les exigences de qualité évoluent vers toujours plus de confort, (*d'où plus de consommation énergétique, de mécanisation, de contrôles, de contrats, etc.*).

Pour une qualité de service donnée, toute disposition contribuant à réduire les dépenses annuelles est d'autant plus à rechercher que le budget de fonctionnement du bâtiment est restreint.

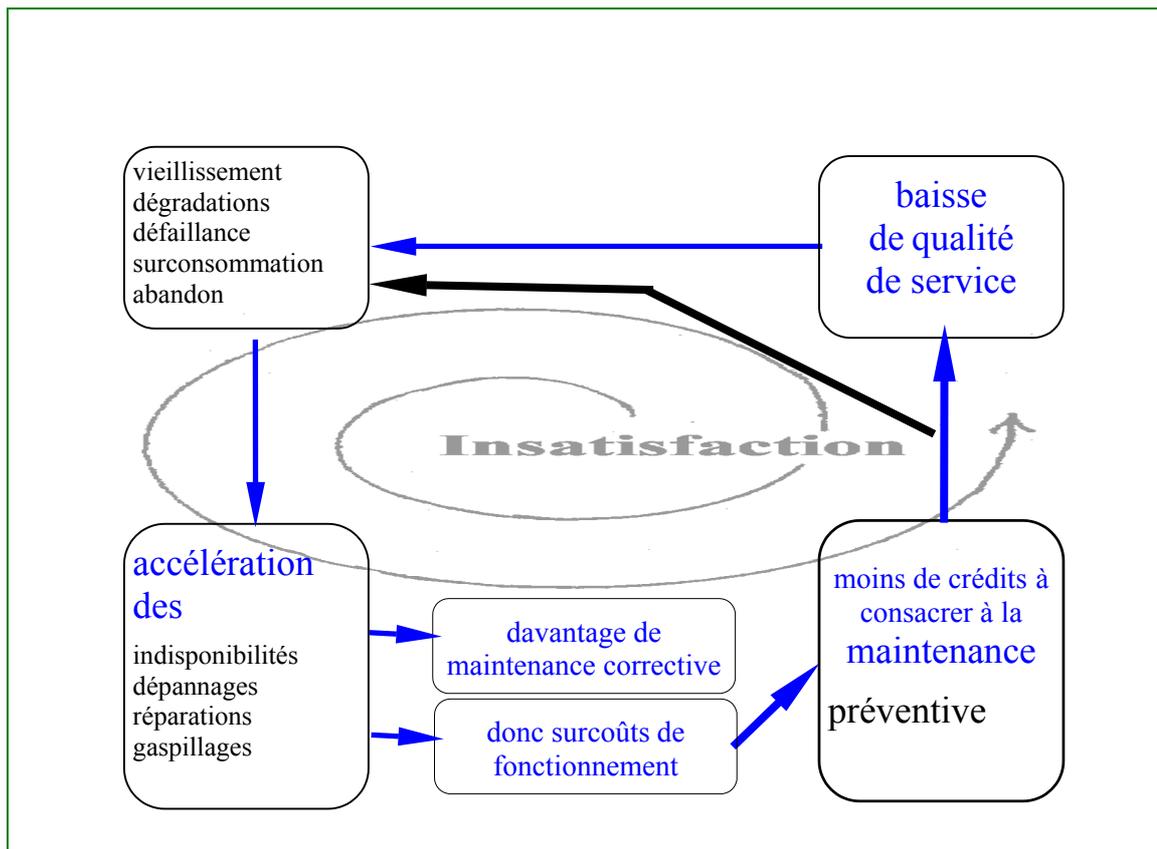
Il est important de penser le plus tôt possible aux conditions d'exploitation et de maintenance. Les choix déjà faits peuvent se révéler lourds de conséquences sur le fonctionnement de l'ouvrage, d'autant plus que les maîtres d'ouvrage publics sont à la fois confrontés à des dépenses d'exploitation de plus en plus importantes et qu'ils doivent réduire les charges de fonctionnement.

B.3. Une exploitation - maintenance anticipée

La maîtrise des charges futures d'une construction nécessite la connaissance au bon moment de tous les éléments qui auront une incidence sur ces charges. Dès la programmation, la réflexion portera sur un projet d'organisation de l'exploitation - maintenance, ce projet devenant indissociable des études de conception.

L'enjeu est de taille puisque la quasi-totalité des coûts de fonctionnement technique sont induits par les choix d'investissement.

Maîtriser l'exploitation - maintenance marque la volonté de ne pas s'enfermer dans le cercle vicieux de la maintenance impossible tel qu'il est schématisé ci-dessous :



« spirale » de l'impossible politique de maintenance à budget constant

Une maintenance plus difficile accroît les temps d'intervention et donc les coûts de main d'œuvre.

B.4. Meilleure maîtrise de l'investissement et de la qualité d'usage

Aborder les conditions d'exploitation -maintenance tout au long de l'opération d'investissement permet de retenir les solutions les plus adaptées aux conditions d'utilisation, et donc de renforcer l'objectif de qualité d'usage.

Suivre de façon appropriée les points sensibles au niveau de l'exploitation et de la maintenance, concourt à mieux maîtriser les délais en évitant de revenir sur des dispositions déjà prises et qui seraient remises en cause à un stade ultérieur.

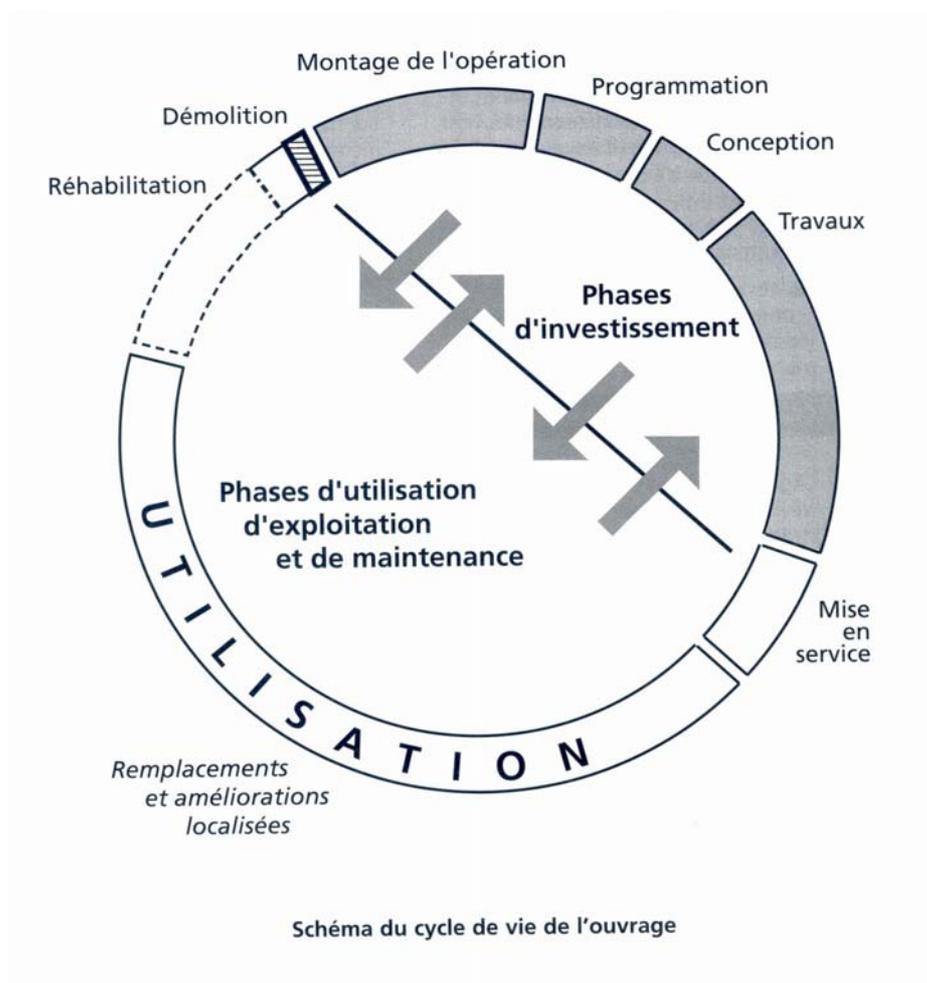
Tenir compte des évolutions probables dans l'utilisation des futurs locaux permet de prendre les dispositions favorisant l'adaptabilité de l'ouvrage et vise ainsi la pérennité du bâti.

Prendre en compte l'exploitation et la maintenance dès l'investissement contribue notamment à limiter les dépenses publiques pour offrir une qualité de service, rejoignant ainsi une préoccupation importante des élus.

C. Trois actions essentielles

La prise en compte de l'exploitation et de la -maintenance consiste avant tout à considérer, à chaque étape du déroulement d'une opération d'investissement, toutes les répercussions sur les conditions de vie à l'intérieur de l'équipement et sur son entretien.

Comme toutes les contraintes d'exploitation et de maintenance induites par les choix d'investissement peuvent s'exprimer en coût (dépenses différées), cette approche est aussi dénommée approche en " coût global " portant sur la totalité du cycle de vie de l'ouvrage.



C.1. Origines des problèmes

C'est pendant la phase d'investissement que la quasi-totalité des problèmes de fonctionnement trouvent leur origine. On peut les analyser de la manière suivante :

- > Les préoccupations d'exploitation et de maintenance passent au second plan.
- > Les choix initiaux génèrent des contraintes qui pèseront pendant toute la vie de l'ouvrage.
- > La rupture qui existe entre les phases d'investissement et de fonctionnement entraîne une perte de mémoire préjudiciable. En effet, les décideurs de l'investissement ne sont généralement pas les gestionnaires du bâtiment, et de nombreuses collectivités locales ont des équipes de techniciens différentes.

C.2. Prévoir, optimiser et transmettre

Agir sur les trois causes principales revient à mettre en œuvre au moins trois actions qui permettraient d'éviter un maximum de problèmes de fonctionnement.

- > Prévoir suffisamment tôt, et tout au long de l'opération,
- > Optimiser dès les premiers choix,
- > Transmettre toutes les informations relatives à la gestion technique du bâtiment.

Le moment de mise en œuvre de chacune de ces trois actions est bien sûr capital.

Cela revient à :

- bien tout **connaître pour mieux maîtriser** l'opération d'investissement
- bien **faire connaître pour mieux maîtriser** l'utilisation et le fonctionnement du futur ouvrage.

C.2.1. Prévoir pour anticiper les problèmes futurs

Le premier réflexe à avoir en permanence consiste à se projeter dans la vie future de l'ouvrage pour imaginer les conséquences des choix en cours afin de les réajuster, le cas échéant. Sa principale concrétisation est de définir les besoins, contraintes et exigences qui ont une incidence sur l'exploitation maintenance.

Exemple : est-il prévu d'ouvrir le groupe scolaire à d'autres activités le soir ou pendant les vacances scolaires ? Pour quels utilisateurs ? Faut-il des aménagements ou des équipements particuliers ? Autant de questions qui permettront d'organiser les locaux en conséquence : regroupement pour économie d'exploitation, mesures à prendre pour la sûreté des locaux, etc.

C.2.2. Optimiser globalement tout choix d'investissement

Cela revient à considérer systématiquement les aspects techniques, économiques et organisationnels du bâtiment.

Le choix du parti architectural pèsera énormément sur la vie future de l'ouvrage, et il serait hasardeux de le faire sans tenir compte aussi des conséquences sur

l'exploitation et sans examen des moyens techniques, économiques¹ et organisationnels nécessaires au maintien dans le temps de la qualité architecturale.

Le choix d'une solution technique ou d'un matériau se fait généralement en fonction de ce qui conviendra le mieux à l'usage tout en restant dans l'enveloppe financière d'investissement. Il importe donc d'évaluer également si les moyens d'exploitation et de maintenance prévus permettront de garantir les performances initiales.

Exemples :

- le parti de construire trois petits bâtiments de plain pied dont deux abritent chacun deux classes d'école maternelle et l'autre la salle de motricité et le petit réfectoire est choisi pour des raisons de qualité d'usage : calme des classes, proximité des locaux avec la cour et le préau, flexibilité d'utilisation de certaines parties, mais ces motivations compensent-elles les augmentations de volume à chauffer, de surfaces en façades et en toiture à entretenir ?.

- bien que l'investissement soit plus élevé, le choix du matériau mixte bois-aluminium pour les menuiseries extérieures peut être fait en raison d'un moindre entretien, de leur isolation thermique performante et de leur qualité de bonne tenue dans le temps.

le choix d'occultation à commande électrique peut être fait dans une maison de retraite en raison d'une part de la facilité de manœuvre qui maintient ou améliore l'autonomie des personnes âgées (qualité d'usage) ou qui génère un gain de temps pour le personnel (économie globale), et d'autre part de l'augmentation de la durée de vie du mécanisme.

¹ Il ne s'agit pas d'évaluer systématiquement les coûts, une comparaison relative entre plusieurs propositions suffit souvent.

C.2.3. Transmettre un mode d'emploi des bâtiments

La réglementation impose la remise au maître d'ouvrage de dossiers utiles pour l'organisation de l'exploitation et de la maintenance ; le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et le Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage (DIUO). Le dossier plus particulièrement destiné au gestionnaire doit au moins intégrer :

- > La mémoire de l'opération
- > Le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques
- > Le mode d'entretien
voire un début de cadre de gestion (suivi . des opérations de maintenance,
. des consommations).

Exemple : la remise du Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM²) pour faciliter la gestion technique du bâtiment.

C.3. Offrir une qualité d'usage pérenne

Doté de ce triple réflexe en permanence, la prise en compte de l'exploitation - maintenance ne relève alors plus que du simple bon sens. Son objectif, commun à tous, devient évident.

Il s'agit de livrer des bâtiments de qualité d'usage pérenne, au meilleur coût global (coût d'investissement + coûts futurs d'exploitation - maintenance + coûts de rattrapage d'erreurs de conception ou de réalisation), avec le minimum de contraintes techniques et d'organisation tant au niveau de l'usage (*pilotage des installations, indisponibilité, gêne...*) que de l'exploitation - maintenance (*difficultés ou impossibilité des opérations d'entretien, vieillissement, consommations élevées...*). Des bâtiments offrant par ailleurs des possibilités d'évolution intérieure ou extérieure.

Au-delà d'une bonne préparation de la mise en service, la prise en compte de l'exploitation - maintenance peut avoir comme autre objectif de livrer des bâtiments prêts à fonctionner : avec un cadre de gestion et des moyens de fonctionnement en place (*formation éventuelle des équipes d'entretien, contrats de maintenance*).

Le gestionnaire (ou à défaut le conducteur d'opération) peut mettre à profit la phase travaux pour commencer à organiser l'exploitation et la maintenance dans ce sens. Un minimum consiste à remettre en main propre au gestionnaire un mode d'emploi lors de la mise en service.

² Dossier opérationnel d'exploitation-maintenance établi à partir des pièces du DOE, voir outil "PCEM" n°5.

C.4. Agir en amont joue d'abord sur l'économie, puis sur les aspects techniques et pratiques

Il est d'autant plus favorable de prendre en compte l'exploitation et la maintenance dès le début de l'opération que l'éventail des choix est toujours plus vaste en amont. Si l'on considère que le programme engage la grande majorité des dépenses constituant le coût global, c'est donc dès la phase montage de l'opération qu'il convient d'évaluer toutes les contraintes, données, besoins et exigences suivant leurs conséquences sur le fonctionnement technique de l'ouvrage.

Le gestionnaire du futur équipement, principale personne concernée par cet aspect et bien sûr s'il est déjà connu, sera donc très utilement associé à l'opération d'investissement dès ce stade.

D. L'approche réglementaire

Pour les ouvrages soumis à la loi MOP³, le maître d'ouvrage doit :

- > s'être assuré de la faisabilité de l'opération en « coût global »,
- > définir le programme avec les objectifs, besoins, contraintes et exigences relatives à l'exploitation et la maintenance.

La maîtrise d'ouvrage devra ensuite vérifier que la maîtrise d'œuvre apporte les réponses appropriées à chaque étape du projet.

Les textes d'application de la loi MOP stipulent que la maîtrise d'œuvre doit donner au maître d'ouvrage les éléments nécessaires lui permettant :

- > d'arrêter au niveau de l'APD définitivement ses choix en fonction des coûts d'investissement d'exploitation et de maintenance,
- > d'estimer au niveau du projet ses futures dépenses d'exploitation et de maintenance,
- > d'établir un dossier servant directement à la gestion du bâtiment à partir du dossier des ouvrages exécutés (DOE) complet qui intégrera notamment les notices de fonctionnement et les prescriptions de maintenance de tous les fournisseurs des équipements mis en œuvre.

Hors loi MOP, plusieurs articles du Code du travail (articles L.331 à L.335) renforcent l'obligation de prendre en compte l'exploitation et la maintenance des locaux de travail pour respecter les dispositions prévues au titre de l'hygiène, de la sécurité et de la santé des travailleurs. Les actions de maintenance à effectuer intéressent l'ensemble du bâtiment et pas uniquement les locaux techniques. Le coordonnateur en matière de sécurité et de prévention de la santé des travailleurs (CSPST) devant suivre tous les points relatifs aux conditions d'interventions ultérieures sur l'ouvrage, il peut être un allié précieux pour la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance.

³ Les références réglementaires :

Loi MOP : loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée.

Décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 concernant les missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé.

Arrêté du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé.

Extraits des textes

Étapes de l'opération	Travaux neufs	Travaux de réutilisation ou de réhabilitation
Programme	« Le maître de l'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage. » (Art.2 Loi)	
En mission de base Le maître d'œuvre doit apporter une « réponse architecturale, technique et économique au programme ». (Art.7 Loi)		
Esquisse	/	
APS	/	/
APD	(Arrêté Annexe I. 2. b. 8ème alinéa.)	(Décret 93-1268. Art.13. II. c) & (Arrêté)
Projet	« (...) permettre au maître de l'ouvrage (...) d'estimer les coûts de son exploitation » (Décret 93-1268. Art.5. e) & (Arrêté)	
EXE	« (...) la réalisation des études de synthèse (...) dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet. » (Arrêté)	
AOR	« (...) constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation » (Décret) de l'ouvrage, à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre. » (Arrêté)	

1^{ères} réponses aux exigences besoins relatifs à l'exploitation et à la maintenance

E. La prise en compte de l'exploitation-maintenance tout au long de l'opération de construction

Les chapitres précédents s'efforcent de démontrer tout l'intérêt de prendre en compte l'exploitation et la maintenance le plus en amont possible dans l'opération d'investissement. Il y a donc un véritable travail de réflexion sur l'organisation de l'exploitation maintenance à entreprendre en même temps que les études préopérationnelles de façon à traduire les objectifs et les exigences en la matière dans le programme. Dans sa réponse au programme le maître d'œuvre devra plus ou moins s'impliquer dans cette démarche et selon l'attente du maître d'ouvrage il devrait être amené à jouer son rôle de conseiller technique.

Ce chapitre propose des pistes d'actions qui permettent de mener à bien la prise en compte de l'exploitation et la maintenance dans l'opération d'investissement. Il ne présente que les tâches concernées par cette préoccupation.

Le tableau ci-dessous liste rapidement les actions « "PCEM" » que le maître d'ouvrage doit entreprendre aux moments clés de l'opération.

Phases	Actions générales « P C E M »
Montage d'opération	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Évaluer la pré-faisabilité sous l'angle des coûts différés ▷ Recenser les objectifs d'exploitation et la maintenance
Programme	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Anticiper le fonctionnement technique futur (associer le gestionnaire) ▷ Traduire les besoins, contraintes et exigences d'exploitation et la maintenance et d'usage
Conception	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Étudier les compétences en PCEM des candidats ▷ Annoncer le critère de sélection PCEM (cas du concours)
<i>Sélection concepteur</i> <i>Marché de maîtrise d'œuvre</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Préciser les éléments PCEM dans la mission (avec les dispositions à répercuter aux entreprises)
<i>Études :</i> <i>Esquisse / APS</i> <i>APD / Projet:</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Analyser qualitativement l'exploitation et la maintenance ▷ Analyser quantitativement l'exploitation ▷ Obtenir les éléments utiles à l'estimation du budget prévisionnel d'exploitation et la maintenance
Sélection entreprises	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Ouvrir la consultation sur l'exploitation et la maintenance
Travaux	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Évaluer l'incidence sur la PCEM lors de toute décision ▷ Suivre la constitution des DOE et DIUO pour que ces dossiers soient complets et à jour ▷ Penser au début de l'organisation de l'exploitation et la maintenance
Réception - mise en service	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Transmettre le Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance aux utilisateurs et au gestionnaire ▷ <u>Suivre et évaluer les premières années de fonctionnement</u>

E.1. Du montage de l'opération au pré-programme

La composante « exploitation-maintenance » est à intégrer dès le départ de l'opération :

Le projet d'investissement répond à un besoin qui sera à affiner tout au long des études pré-opérationnelles. La Collectivité engage donc toutes les investigations nécessaires en vue de réaliser l'ouvrage qui apporte le réel service attendu. Dans une même logique, la réflexion dès ce stade doit aussi porter sur les moyens ultérieurs à mettre en place en vue d'assurer et d'entretenir la qualité du service rendu. Pour cela nous recommandons :

- > d'impliquer le plus tôt possible dans l'opération le gestionnaire et des représentants des utilisateurs.
- > de connaître toutes les informations utiles sur la destination de l'ouvrage en faisant ressortir les contraintes ou les données qui pèseront sur l'exploitation maintenance.

L'outil n°1 : « Mémento d'évaluation relative à l'exploitation et à la maintenance » aide à pointer tous les aspects qu'il faut aborder le plus en amont possible pour optimiser l'utilisation du futur équipement tout en maîtrisant les futurs coûts de fonctionnement.

Il s'agit essentiellement de récupérer les informations qui serviront à déterminer les objectifs appropriés, notamment au regard de l'exploitation et la maintenance pour l'opération envisagée.

Il y a lieu d'une part de définir précisément l'utilisation des locaux , et d'autre part de réfléchir à l'organisation ultérieure potentielle de l'exploitation et la maintenance, ceci n'est pas encore systématiquement fait à ce stade.

La visite d'un ou plusieurs équipements similaires est souvent très efficace car elle permet d'étudier les modes et les coûts de fonctionnement, et les problèmes à éviter pour le futur bâtiment.

Même si cela semble prématuré, recenser dès le début des études de faisabilité toutes les conditions d'utilisation et de fonctionnement du futur ouvrage évitera des situations difficiles à résoudre ultérieurement.

Les études de faisabilité permettront d'organiser les informations recueillies pour dégager, entre autre, les points essentiels d'exploitation et la maintenance à approfondir :

- > autres projets proches envisagés : complémentarité ou difficultés de proximité ?, liaisons souhaitables ou non ?,
- > implantation du bâtiment : réseaux publics, accès, voisinage, etc.
- > utilisation des locaux : connaissance de toutes les activités possibles et des comportements prévisibles de tous les utilisateurs, plages horaires d'ouverture des différentes activités, etc.
- > gestion de patrimoine : existence d'une équipe d'entretien ou politique d'externalisation des tâches d'exploitation maintenance.
- > etc.

Toutes les études préopérationnelles (études d'opportunité et de faisabilité) se concrétisent par un document que l'on va appeler « pré- programme »

En vue de sa validation par le maître d'ouvrage, le « pré- programme » fera ressortir :

- > les objectifs du maître d'ouvrage relatifs à l'exploitation et la maintenance,
- > les besoins d'usage à forte incidence sur l'exploitation et la maintenance pour lesquels il devra y avoir un suivi particulier,
- > une évaluation des dépenses d'exploitation et la maintenance prévisionnelles acceptables (*par exemple en se référant à l'équipement similaire visité*) pour appréhender la pré-faisabilité en coût global.

E.2. Le Programme

Le programme exprime en préalable les objectifs généraux du maître d'ouvrage en matière d'exploitation et de maintenance. Il doit ensuite traduire clairement en terme de commande au maître d'œuvre les besoins, contraintes et exigences du maître d'ouvrage en matière d'exploitation et la maintenance d'une part, de qualité d'usage d'autre part, tout en respectant une cohérence globale. Le programme formulera entre autre :

- > les besoins relatifs à l'exploitation et la maintenance,
- > les contraintes pesant sur l'exploitation et la maintenance,
- > les exigences visant notamment :
 - *la fiabilité de l'utilisation de l'ouvrage,*
 - *les conditions favorables de maintenabilité,*
 - *les coûts maîtrisés d'exploitation et la maintenance.*

Les besoins et exigences d'exploitation et la maintenance vont souvent dans le même sens que d'autres préoccupations telle que la qualité d'usage et architecturale, la fonctionnalité, l'économie générale de l'ouvrage. Il semble par conséquent logique de les regrouper dans le programme en soulignant les conditions favorables induites sur l'exploitation et la maintenance.

Pour formuler les exigences du programme ;

L'Outil n°2 : « La prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans le programme » traite des aspects essentiels ayant une incidence plus ou moins directe sur le fonctionnement et la pérennité du bâtiment.

Le programme doit mentionner :

- > Au titre de l'insertion dans le site :
 - la fiabilité d'usage (*adéquation des matériaux aux données climatiques, résistance aux mauvais traitements, etc.*),
 - les conditions de maintenabilité (*d'accessibilité compte tenu de la topographie, etc.*),
 - les aspects de durabilité (*liés aux impératifs de fiabilité, accès maîtrisés afin d'éviter les intrusions, etc.*),
 - l'économie ultérieure d'exploitation (*système de chauffage, énergie ? souci d'éclairage naturel tout en recherchant le confort d'été*).
- > Au titre de l'ouvrage :
 - les besoins et contraintes d'exploitation- maintenance (*évolution prévisible, positionnement des locaux techniques, accessibilité des parties à entretenir, etc.*),
 - les exigences fonctionnelles (*conditions de maintenabilité, fiabilité des installations techniques*),
 - les exigences de confort (*fiabilité des installations techniques avec les conditions adéquates de maintenabilité*),
 - les exigences de sécurité (*fiabilité des systèmes de sécurité, maintenabilité, etc.*),
 - les exigences de qualité architecturale (*durabilité des matériaux, facilité d'entretien*).

Le maître d'ouvrage devra bien sûr se donner les moyens de mesurer la pertinence des réponses apportées aux exigences du programme. Il peut pour cela confier à un intervenant extérieur indépendant de la maîtrise d'œuvre une mission d'assistance à la prise en compte de l'exploitation et la maintenance.

Cependant, on peut exiger de la maîtrise d'œuvre qu'elle justifie ses choix par une approche en coût global, notamment au niveau du parti architectural et des systèmes techniques annoncés.

En conclusion le maître d'ouvrage doit s'assurer que tous les éléments permettant à la maîtrise d'œuvre d'apporter les dispositions appropriées à la prise en compte de l'exploitation et la maintenance figurent bien dans le programme, au niveau :

- > des objectifs généraux et particuliers,
- > des contraintes,
- > des données spécifiques.

E.3. Conception de l'ouvrage

À chaque étape de l'opération, l'examen des réponses aux besoins et exigences relatives à la prise en compte de l'exploitation et la maintenance va naturellement concerner les dispositions architecturales et des prestations de plus en plus détaillées au fil des études de conception. Cet examen ne requiert pas précisément de connaissances techniques approfondies mais demande souvent plus du " bon sens ". La prise en compte de l'exploitation et la maintenance doit permettre de repérer les points à risques en vue d'attirer l'attention du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Pour mieux apprécier l'ensemble des contraintes d'exploitation, il est indispensable d'associer au moins à ce stade, si cela n'a pas pu être fait en amont, le gestionnaire et le personnel d'exploitation et de maintenance (s'ils sont connus).

E.3.1. Mise en place du maître d'œuvre

Généralités

L'adhésion de la maîtrise d'œuvre est indispensable, et pour se donner les meilleures chances il convient de départager des équipes de maîtrise d'œuvre, équivalentes par ailleurs, en fonction de :

- > leur sensibilité aux problèmes d'exploitation et de la maintenance

ou mieux :

- > l'expérience acquise en la matière.

Que le marché de maîtrise d'œuvre soit attribué avec ou sans concours, dans les avis d'appel public de candidature, il s'avère judicieux de :

- > signaler la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance comme l'un des objectifs majeurs du maître d'ouvrage,
- > solliciter des candidats qu'ils expriment dans leur lettre de candidature leur motivation pour l'exploitation et la maintenance.

Un exemple d'appel public de candidature pour un marché de maîtrise d'œuvre :

Objet du marché : construction de..... pour laquelle la maîtrise d'œuvre devra apporter une attention particulière aux conditions d'exploitation et de maintenance.

....

Les candidats doivent présenter une note exprimant leur motivation pour la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Justifications à produire :

- liste de références, etc.

S'il y a volonté d'avoir une maîtrise d'œuvre disposant déjà d'une expérience en matière d'exploitation-maintenance, il convient de demander aux candidats qu'ils précisent dans leurs références les opérations pour lesquelles ils ont déjà traité des exigences particulières d'exploitation-maintenance. *La liste de références devra alors indiquer les coordonnées du maître d'ouvrage, le lieu et l'année de réalisation, la surface, le coût des travaux, la mission de maîtrise d'œuvre, et pour les ouvrages où des contraintes particulières d'exploitation-maintenance ont été traitées, la nature de ces contraintes.*

Les références ainsi complétées servent également dans le cas où l'on veuille recueillir auprès des gestionnaires (et des utilisateurs si possible) d'autres informations sur les équipements réalisés par les candidats. La connaissance d'éventuelles difficultés de fonctionnement pour des raisons architecturales ou techniques permet d'alerter sur une candidature, mais surtout d'attirer l'attention sur tel ou tel point !

Sélection sans remise de prestation

La mise en compétition des candidats se fait après examen de leur compétence et des moyens dont ils disposent. Avant de faire son choix définitif le maître d'ouvrage a la possibilité d'auditionner quelques candidats pour connaître leur sensibilité au sujet de la qualité d'utilisation du bâtiment, dans ce cas il convient :

- > d'envoyer aux candidats, préalablement à l'entretien, le programme de l'opération.
- > de préparer une ou deux questions permettant d'apprécier leur approche par rapport :
 - soit aux problèmes de fonctionnement technique en général (*exemple : avez-vous déjà traité cette approche dans un projet ? comment ? quel est l'aspect qui vous paraît le plus important dans cette approche ? quels sont les critères qui vous guident dans vos propositions : forme du bâti, matériaux, etc. ?*)
 - soit à une exigence particulière d'exploitation-maintenance du programme (*exemple : comment allez-vous aborder telle exigence particulière d'exploitation-maintenance annoncée dans le programme ?*)

Bien entendu, la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance ne sera pas le premier sujet abordé pendant l'entretien, cependant le candidat alerté par les exigences du programme aura l'occasion d'évoquer cette préoccupation au titre de la qualité architecturale ou de la fonctionnalité par exemple.

Cas du concours

En cohérence avec le programme, d'autres pièces écrites du dossier de consultation de concepteurs telles que le règlement du concours et le projet de marché de maîtrise d'œuvre devront évoquer l'aspect « exploitation-maintenance » au niveau de la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Exemple dans le règlement du concours :

- > introduire la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance comme l'un des critères de choix,
- > inviter les candidats à justifier leur parti architectural par rapport à l'usage, l'exploitation et la maintenance,
- > préciser les indicateurs principaux que l'on peut observer au stade du concours (esquisse ou APS) :

Dans la mesure où le programme exprime les objectifs et exigences relatifs à l'exploitation et à la maintenance du maître d'ouvrage, le critère "réponse au programme" semblerait suffire pour l'examen des esquisses (ou de l'APS) sur ces aspects. Spécifier la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance comme un critère à part entière présente non seulement l'intérêt d'attirer l'attention des concepteurs, mais implique surtout que ceux-ci devront justifier leur proposition architecturale sur ce point.

Pour obtenir des indicateurs, on peut demander aux candidats de répondre à la fiche des "éléments de définition de la construction*" ⁴ (*surfaces de façades, coefficients G, etc.*).

On peut également :

- > soit joindre la grille d'analyse qualitative correspondante de la MIQCP⁵ dans le dossier de consultation des concepteurs (DCC), *L'outil n°4*
- > soit extraire de la grille MIQCP une liste simplifiée des principaux points à examiner qui ont une incidence importante sur l'exploitation-maintenance, comme par exemple : *4.1. esquisse*
4.2 APS
donne les points d'examen
 - *un parti architectural optimisant les consommations d'énergie (confort thermique, éclairage naturel),*
 - *des formes simples à entretenir (façades, toitures et configuration générale des locaux ou ensemble de locaux),*
 - *la durabilité des matériaux du clos-couvert,*
 - *etc.*

En cas d'exigence d'estimation des principaux coûts d'exploitation (nettoyage, chauffage, éclairage) au stade du concours sur APS le règlement du concours doit demander aux candidats de fournir également leurs modes d'évaluation (éléments de mesure, méthodes d'estimation rapide).

Notons que cette estimation devrait être systématiquement demandée si le maître d'ouvrage envisage de confier à l'équipe lauréate une mission complémentaire d'assistance en « coût global ».

⁴ Voir outil n°3 point C.

⁵ Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques, grille tirée de son ouvrage "intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics". voir bibliographie.

Le projet de marché de maîtrise d'œuvre détaillera utilement les éléments de la mission de base qui concerne la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans l'esprit de mieux impliquer la maîtrise d'œuvre dans cette démarche.

Le marché prévoira les dispositions permettant d'obtenir :

- > toute justification de solution technique ou de matériaux proposés pour le choix du maître d'ouvrage,
- > les indications utiles qui permettront au maître d'ouvrage d'évaluer les futurs coûts d'exploitation-maintenance,
- > un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet et fiable, et pour ceci il est préférable de le faire constituer tout au long du chantier.

Si l'opération le justifie, il est souhaitable de confier à la maîtrise d'œuvre une ou plusieurs missions complémentaires d'assistance prévues par l'arrêté du 21 décembre 1993 :

- > la détermination des coûts d'exploitation-maintenance
- > la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage
- > une proposition de mise en place d'un " système de gestion "
- > l'assistance à la consultation des entreprises pour des lots exploitation-maintenance
- > ou d'autres missions encore.

Travaux de la commission technique réunion du jury

Comme pour tous les critères, l'analyse des dispositions favorables à l'exploitation et à la maintenance vise à repérer toute erreur rédhitoire pour l'avenir, puis les points flous susceptibles de poser des problèmes futurs (notamment en matière de coût de fonctionnement et d'organisation de la gestion technique).

L'analyse doit faire apparaître pour chaque point à risque les possibilités ou non d'évolution du projet.

L'outil n°4 s'inspire de la grille d'analyse qualitative de la MIQCP.

On observera que peu de points d'examen concernent uniquement l'exploitation et la maintenance, la plupart d'entre eux sont déjà analysés habituellement pour les autres critères classiques tels que la qualité architecturale, la fonctionnalité, etc.

Par exemple : la volumétrie du bâti et la nature des matériaux concourent principalement à la qualité architecturale, la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance intégrera l'examen du comportement des constituants face aux phénomènes climatiques, des conditions de nettoyage des éléments de façade et de la toiture, de l'éclairage naturel, etc.

La commission technique, pour accomplir un travail d'analyse complet sur l'aspect exploitation-maintenance, devrait associer un économiste⁶ de la construction dont la tâche pourrait être selon le cas :

- d'aider à évaluer les propositions architecturales, au moins pour la comparaison des coûts d'investissement,
- de conforter l'appréciation qualitative de l'incidence sur l'exploitation-maintenance de chaque projet.

Si le maître d'ouvrage désire avoir une évaluation comparative globale des principaux coûts d'exploitation (nettoyage, chauffage, éclairage), il pourra confier une mission spécifique à un prestataire qui devra remettre avec ses résultats, ses modes d'évaluation des dépenses (éléments de mesure, méthodes d'estimation rapide).

Pour la réunion du jury, parmi le tiers de maîtres d'œuvre présents, la logique voudrait qu'il y en ait au moins un qui manifeste une bonne sensibilité aux problèmes d'exploitation-maintenance.

Négociation et mise au point du marché

La négociation du marché est l'occasion de préciser les dispositions concourant à la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance. Ces dispositions relèvent des obligations du concepteur dans l'exécution de sa mission, y compris celles qu'il devra intégrer dans les marchés passés aux entreprises.

*Voir l'outil n°3 :
« principales clauses
d'un marché
de maîtrise d'œuvre
pour la prise en
compte de
l'exploitation-
maintenance*

E.3.2. Mise en place du contrôleur technique

Lors de la consultation des contrôleurs techniques, il est utile de rappeler les objectifs d'exploitation et de maintenance du maître d'ouvrage dans la présentation de l'opération. Bien qu'il ait une petite marge d'appréciation, son intervention ne devrait théoriquement pas avoir trop d'incidence sur l'exploitation-maintenance.

Pour une prise en compte de l'exploitation et de la maintenance plus approfondie, on peut ajouter une ou plusieurs missions complémentaires comme :

- > une mission Th : isolation thermique, économie d'énergie.
- > une mission F : fonctionnement des équipements pour toutes les installations techniques (*autres que celles concernées pour la sécurité des personnes, donc en mission de base*).

⁶ Qui peut être le titulaire du marché relatif à la mission " coût global " s'il y en a une.
Sinon, il est possible de s'adresser soit
à l'Union Nationale des Techniciens et Économistes de la Construction (UNTEC).
à L'Institut de Recherche et d'Information Économique de la Construction, (IRIEC)

E.3.3. Mise en place du coordonnateur sécurité et prévention de la santé des travailleurs (CSPST)

Sur beaucoup d'aspects, l'intervention du coordonnateur en matière de sécurité et de prévention de la santé des travailleurs va dans le même sens que celui de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance.

Le coordonnateur établira le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) à partir des documents du DOE complétés par les prescriptions spécifiques dues par sa mission.

Le marché devra comporter une clause spécifique en vue d'obtenir, lors de la réception, un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage complet et fiable, directement exploitable par le gestionnaire.

E.3.4. Mise en place de la mission d'Ordonnancement, de Pilotage et de Coordination (OPC)

Au titre de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance, l'intervention de l'OPC se concrétisera par l'organisation de la collecte des documents du DOE afin de disposer d'un dossier exploitable.

⇒ faire figurer dans la planification de réalisation des travaux les dates limites de remise par les entreprises des documents nécessaires à la constitution du DOE.

E.3.5. Suivi des études

Lors des études, il s'agit d'assurer un suivi des points de vigilance et des exigences particulières d'exploitation -maintenance du programme, en veillant à ne pas perdre de vue le volet fonctionnement dans toute précision ou toute modification du programme.

APS

L'examen de l'APS se fait sur :

- la réponse architecturale (*principe constructif*)
- la disposition des espaces par rapport à l'usage
- les grands choix technico-économiques (*énergies, solution de chauffage...*)

Il est à faire aussi sous l'angle :

- de l'incidence sur les consommations d'énergie,
- du comportement dans le temps en fonction des usages,
- des conditions de faisabilité de l'exploitation-maintenance (*accessibilité, démontabilité, technicité ...*).

L'outil n°4 présente une grille d'analyse niveau APS qui sert à :

- > reprendre l'analyse de la commission technique,
- > vérifier à l'aide des points d'examen les réponses aux exigences d'exploitation et de la maintenance du programme,
- > repérer les points d'amélioration possible qui seront :
 - soit à reprendre en vue de l'approbation de l'APS,
 - soit à garder en réserve pour une amélioration au niveau de l'APD.

Validation de l'APS

En vue de l'approbation de l'APS, le rapport à établir prévoira un paragraphe spécifique sur les dispositions favorables à l'exploitation-maintenance, il fera ressortir :

- > l'amélioration du projet par rapport aux observations sur l'esquisse formulées en la matière,
- > la présentation des solutions proposées en fonction de leurs incidences sur l'exploitation-maintenance.

Attention :

dans toute évolution du programme,
BIEN PENSER aux conséquences
sur l'exploitation et la maintenance

APD

Cette phase d'étude est déterminante pour l'engagement des dépenses ultérieures de fonctionnement de l'équipement si l'on souhaite atteindre la qualité de service définie au préalable.

Dans cette phase de choix crucial, le maître d'ouvrage doit être particulièrement vigilant pour obtenir de la maîtrise d'œuvre toutes les informations relatives à l'exploitation et à la maintenance, le programme pouvant encore évoluer.

L'examen à ce stade porte sur :

- > les matériaux et leur mise en œuvre,
- > les installations techniques,
- > les procédés constructifs.

Cet examen doit se faire par rapport aux exigences telles que :

- > la maintenabilité (facilité de nettoyage et d'intervention, standardisation des éléments, homogénéisation des matériaux, interchangeabilité),
- > les économies de consommation,
- > la durabilité des matériaux,
- > la fiabilité des installations techniques,
- > la disponibilité.

La maîtrise d'œuvre sera donc invitée à justifier ses propositions de matériaux ou de composants d'installation technique. Selon les caractéristiques de l'ouvrage, elle devra indiquer :

- > les conditions d'entretien des matériaux,
- > les conditions particulières d'exploitation et d'entretien des installations techniques,
- > les durées de vie en fonction des activités prévues.

Il peut s'avérer judicieux de faire évaluer une alternative en matière d'exploitation et de maintenance par la maîtrise d'œuvre, dans le cadre d'une mission complémentaire.

La validation de l'APD s'accompagne de la mise au point définitive du programme.

La Revue d'APD prévoira comme pour l'APS un paragraphe spécifique sur les conditions d'exploitation-maintenance, présentant les aspects positifs à ne pas compromettre ultérieurement, ainsi que les éléments flous à améliorer à l'étape suivante.

Nota : la mise au point définitive du programme est une étape très importante car tout ce qui est pensé au niveau des études de conception limitera la probabilité d'avoir des modifications ou des prestations complémentaires lors des phases ultérieures. D'autant qu'elles sont systématiquement source de coûts supplémentaires.

Projet

Pour ce niveau d'étude qui conduit à la consultation des entreprises, il convient de s'assurer que les plans et les prescriptions traduisent correctement les niveaux qualitatifs et quantitatifs attendus en exploitation et en maintenance.

S'il y a des points « à risques » sur les prescriptions d'une technicité particulière, le maître d'œuvre devra argumenter sa proposition.

Si l'enjeu est particulièrement important, une analyse externe est conseillée.

E.3.6. Consultation des entreprises

La mise en concurrence est l'occasion d'inviter les entreprises à proposer des variantes (plus ou moins limitées) allant dans le sens de la facilité d'exploitation ou de futures économies de maintenance et/ou d'exploitation.

Par exemple ; pour atteindre des objectifs tels que : une plus grande durée de vie des composants, et/ou une meilleure fiabilité et/ou une maintenance réduite, etc.

Les entreprises devront alors remettre toute justification utile permettant d'apprécier les avantages apportés par les variantes qu'elles proposent.

Les règles de mise en concurrence annoncées dans le règlement de consultation doivent donc permettre, lors du jugement des offres, de faire jouer pleinement les critères « valeur technique », « coût d'utilisation », et « service après vente ».

Appel à la concurrence – sélection

L'avis d'appel à la concurrence doit mentionner la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance comme l'un des critères de sélection des entreprises (*au moins pour les lots techniques*).

Dossier de consultation

Le règlement de consultation : le règlement de consultation doit hiérarchiser les objectifs à satisfaire ; il convient de mentionner en bonne place les principaux objectifs d'exploitation-maintenance, et annoncer également en bonne position les critères de jugement des offres comme la valeur technique, le coût d'utilisation, le service après vente et l'assistance technique.

Le règlement de consultation devrait inciter les entreprises à remettre des variantes ayant pour objet d'améliorer tel ou tel point d'exploitation et/ou de maintenance.

Il peut aussi :

- > inviter les entreprises des lots techniques à préciser dans leurs offres les caractéristiques du matériel qu'elles proposent,
- > étendre éventuellement pour les équipements techniques la consultation sur des lots de prestations de maintenance,
- > s'il y a lieu demander un Plan d'Assurance Qualité portant sur la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance.

L'outil n°3 comporte une annexe3 qui propose des clauses à insérer dans le CCAP travaux

Sur les pièces écrites de la responsabilité du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage doit veiller à ce que les dispositions favorables à la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance soit bien formalisées :

📁 dans le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)

- > s'assurer que les clauses visant la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance⁷ sont bien répercutées aux entreprises, notamment :
 - les documents à fournir pour le DOE et le DIUO
 - les exigences pour mettre à jour ces dossiers

📁 dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- > vérifier l'existence des prestations particulières à la mise en service de l'ouvrage telles que :
 - la démonstration du fonctionnement de certaines installations,
 - la formation du personnel et des utilisateurs si besoin,
 - la demande de stocks de pièces de première urgence ou à long délai d'approvisionnement (en particulier pour les consommables)
- > constater que la maîtrise d'œuvre a bien formulé les niveaux de qualité attendus pour optimiser l'exploitation et la maintenance.
- > s'assurer que les possibilités de variantes contribuant à améliorer ou faciliter les conditions d'exploitation-maintenance y figurent.

📁 dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)

La décomposition du prix global et forfaitaire peut prévoir une ligne pour l'évaluation de la prestation⁸ DOE (et DIUO).

Pour les lots techniques :

- ▷ vérifier qu'il est bien demandé aux entreprises d'indiquer pour les fournitures d'équipement technique :
 - le type du matériel proposé,
 - sa marque.

⁷ Bien que de la responsabilité de maîtrise d'œuvre le CCAP travaux est souvent proposé par la maîtrise d'ouvrage

⁸ Mais attention à ce que les entreprises ne sous-estiment pas cette prestation !, n'ayant pas encore l'habitude de l'individualiser.

Analyse des offres

Si le règlement de consultation a invité les entreprises à proposer des variantes visant les facilités d'utilisation ou de maintenance voire même les économies futures de fonctionnement, il y a naturellement lieu d'en tenir compte pour déceler l'offre la plus avantageuse.

Dans la mesure où le maître d'ouvrage a confié à un AMO (ou conseiller spécialisé), une mission d'assistance pour la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance, cette mission devrait comprendre l'analyse en « coût global », au moins pour les lots techniques.

E.4. Travaux

E.4.1. Réunion de calage de la phase travaux

Au cours de cette réunion, le maître d'ouvrage présente aux entreprises les enjeux de l'opération y compris ceux en matière d'exploitation-maintenance. C'est donc l'occasion de rappeler les règles à respecter par tous⁹ pour avoir les meilleures chances d'obtenir la qualité d'exploitation escomptée pour le bâtiment à construire.

En rappelant que la conception de l'ouvrage a intégré les préoccupations d'exploitation et de maintenance, il s'agit de donner les consignes suivantes :

- > la qualité dans la mise en œuvre doit être réelle afin de ne pas perdre le bénéfice des dispositions prises précédemment, (*ceci s'adresse aux entreprises pour l'exécution des travaux, mais aussi à la maîtrise d'œuvre pour le contrôle*)
- > toute modification intervenant en cours de chantier doit être soumise à l'avis du maître d'œuvre (*et bien entendu à l'avis du maître d'ouvrage selon la nature de la modification*)
- > toute disposition doit être prise pour :
 - préserver la qualité des matériaux (*entreposer les menuiseries ou les plaques du cloisonnement à l'abri de l'humidité,...*),
 - assurer la protection des éléments (*peindre les menuiseries à l'état sec,...*),
 - sauvegarder les ouvrages réalisés sur le chantier (*précautions à prendre sur l'étanchéité pour toute intervention en toiture terrasse,...*).

Le maître d'ouvrage attirera également l'attention sur les prestations contractuelles à ne pas négliger. Elles sont en effet essentielles pour une bonne mise en service du ou des bâtiments :

- > les conditions de remise des documents du DOE (les notices techniques et d'entretien, le PV de classement ou label au moment du choix sur échantillon, les PEO (*plans d'exécution des ouvrages*) après exécution des parties d'ouvrages),
- > la planification, au même titre que les travaux, de la remise au maître d'œuvre des documents du DOE par les entreprises,
- > les prestations de fin de chantier à programmer avec le maître d'ouvrage (démonstration, formation du personnel si nécessaire, etc.).

⁹ Les entrepreneurs devront répercuter ces recommandations à leurs conducteurs de travaux et chefs d'équipe, si ceux-ci ne participent pas à cette réunion de calage.

E.4.2. Établissement des études d'exécution

Qu'elles soient effectuées par la maîtrise d'œuvre ou par les entreprises, il s'avère judicieux de faire compléter les études d'exécution par toute information utile à l'exploitation et à la maintenance :

- > les instructions à donner pour assurer un entretien correct des installations. Elles serviront notamment à élaborer les contrats de maintenance, *par ex.* : *tous les réglages à faire ainsi que leur fréquence pour l'installation de chauffage central ou annoncer pour les sols s'il y a des conditions spécifiques de nettoyage.*
- > les procédés à respecter pour le renouvellement de certains équipements ou composants,
- > les indications relatives à la durée de vie¹⁰ moyenne des équipements ou des composants, notamment pour ceux dont la durée de vie est inférieure à 20 ans

Dans le cas où un AMO (ou conseiller spécialisé de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance ou AMO " coût global ") est présent :

- > lui faire valider tous ces éléments

E.4.3. Exécution des travaux

Dans sa mission de Direction de l'exécution du ou des contrats de travaux « DET » la maîtrise d'œuvre doit être vigilante sur le chantier pour prévenir notamment tous les problèmes ultérieurs d'exploitation et de la maintenance

Dans le cadre du contrôle de la bonne exécution du contrat de maîtrise d'œuvre, la maîtrise d'ouvrage doit veiller particulièrement à ce que :

- > toute modification intervenant sur le chantier soit examinée avec ses conséquences éventuelles sur l'exploitation et la maintenance,
- > les entreprises aient bien remis les notices techniques d'entretien et de fonctionnement pour les choix sur échantillon, ainsi que les PV de classement ou d'essai et les conditions de garantie.

Tous les éléments relatifs à l'exploitation et à la maintenance doivent être connus du maître d'ouvrage pour qu'il puisse accepter ou non les modifications proposées.

Afin de ne pas perdre les dispositions favorables à l'exploitation et à la maintenance au niveau de la mise en œuvre, au cours des réunions de travail avec la maîtrise d'œuvre mais aussi en réunions de chantier, la maîtrise d'ouvrage a pour rôle :

- > d'interroger la maîtrise d'œuvre s'il y a doute sur les conditions ultérieures d'exploitation et de maintenance,
- > de rappeler s'il y a lieu les exigences d'exploitation et de maintenance, notamment pour les matériaux et matériels directement concernés (*facilité d'entretien des revêtements, accessibilité des installations techniques, etc.*).

Un dossier de synthèse des extraits des comptes-rendus de chantier relatant les informations ; incidents ou modifications, pouvant avoir une influence sur

¹⁰ Le " guide de la maintenance des bâtiments " de Jean Perret (édition du Moniteur) est plus destiné aux gestionnaire de patrimoine, mais il indique des durées de vie d'ouvrages ou d'équipements.

l'exploitation -maintenance constituera une bonne traçabilité de l'ouvrage (*gestion de la mémoire organisée pour la suite de l'opération et l'exploitation du ou des bâtiments, ainsi que pour les opérations suivantes*).

Il est pertinent d'organiser bien avant la fin des travaux la consultation des entreprises d'exploitation –maintenance.

Gestion des marchés

Gestion des marchés de prestations intellectuelles

Pour ce qui concerne le marché de maîtrise d'œuvre, la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance n'implique pas d'autre réflexe pour les titulaires que celui de contrôler rigoureusement la bonne exécution des travaux au titre de la mission " DET ".

Par contre, en cas de modification entraînant des conséquences sur les conditions d'exploitation–maintenance, le maître d'ouvrage doit veiller à ce que la maîtrise d'œuvre ait soit rempli (si mission EXE) soit vérifié (si mission VISA) les nouvelles conditions d'exploitation-maintenance.

Gestion des marchés de travaux

Au titre de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance, l'objectif recherché est la fiabilité des documents du DOE. Le CCAP travaux peut déroger à l'article 40 du CCAG en recommandant la remise des documents au fur et à mesure de la réalisation des travaux. En cas de retard et si le CCAP travaux prévoit des retenues provisoires¹¹, le maître d'ouvrage vérifie que le maître d'œuvre les a bien appliquées.

E.4.4. Production des dossiers utiles à l'exploitation - maintenance

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

S'il n'est pas prévu de "dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance" (DUEM), le gestionnaire aura à sa disposition au moins un exemplaire du DOE.

Le marché de maîtrise d'œuvre précise le contenu du DOE, sa structure définie à partir des besoins du gestionnaire et le nombre d'exemplaires¹² (exemplaires papier avec classement des documents en sous-dossiers + un exemplaire reproductible par fichier informatique).

L'équipe de maîtrise d'œuvre doit vérifier les documents que remettent les entreprises au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Le DOE constitué tout au long du chantier n'est remis qu'au moment des opérations préalables à la réception. le maître d'ouvrage doit alors contrôler que toutes les pièces y figurent, celles qui manquent devant être portées en réserve sur les PV de réception.

¹¹ qui n'ont sans doute pas lieu d'être prévues si les DOE font l'objet d'un coût individualisé.

¹² Prévoir suffisamment d'exemplaires pour le maître d'ouvrage (si plusieurs services : administratif, technique, financier, ou plusieurs gestionnaires), pour le coordonnateur SPST pour constituer le DIUO.

Cependant, le contenu des documents reste de la seule responsabilité de la maîtrise d'œuvre.

La traçabilité des installations techniques (*extraits des comptes-rendus¹³ de chantier qui mentionnent les modification(s) ou incidents intervenus en cours de travaux et pouvant avoir une influence sur l'exploitation -maintenance*) figurera dans le DOE.

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

Les documents que doit contenir le DIUO figurent déjà, au moins pour une grande partie d'entre eux, dans le DOE¹⁴. Le coordonnateur pour la sécurité et la protection de la santé des travailleurs apporte les compléments relatifs aux consignes de sécurité à respecter pour toute opération de maintenance. Il doit par la suite effectuer un travail de mise en forme et le faire valider par le gestionnaire, afin de rendre ce dossier le plus opérationnel possible. Le maître d'ouvrage s'assure que le dossier est bien complet, cependant, le contenu des documents reste de la seule responsabilité du coordonnateur SPST.

Le dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance (DUEM)

Le DUEM n'est pas obligatoire, mais c'est un outil pratique pour le gestionnaire dans sa conduite au quotidien de toutes les interventions nécessaires à l'exploitation -maintenance pour conserver une qualité d'usage précisée dans le programme.

*L'outil n°5 :
propose un cadre
de dossier
d'utilisation
d'exploitation et
de maintenance*

Établi à partir du DOE, le DUEM comporte les documents appropriés à la bonne conduite de l'exploitation et à la programmation en temps utile des interventions de maintenance. Toute l'utilité du DUEM réside dans la présentation de fiches pratiques permettant d'assurer au plus près une gestion technique adaptée au(x) bâtiment(s).

Qui peut établir le DUEM ?

- > Soit le gestionnaire (technique) du futur établissement qui est le premier concerné,
- > Soit l'équipe de maîtrise d'œuvre qui constitue le DOE et possède l'essentiel des éléments permettant de remplir les fiches pratiques complémentaires,
- > Soit s'il y en a un, l'AMO ou le conseiller « coût global ».

¹³ évoqués au chapitre précédent

¹⁴ Le coordonnateur SPST vérifie donc les documents du DOE qu'il utilisera pour le DIUO.

E.4.5. Les opérations préalables à la réception

En fin de chantier, le maître d'ouvrage s'avise de la bonne planification des prestations prévues dans les CCTP telles que :

- > les essais des installations ou épreuves des matériaux,
- > les opérations de démonstration auprès du personnel d'exploitation (voire des utilisateurs),
- > la formation si nécessaire du personnel d'exploitation-maintenance.
- > Le procède aux opérations préalables à la réception. Il doit s'assurer en particulier que le maître d'œuvre porte bien en réserve :

* s'il y a lieu :

- *les essais ou les épreuves non réalisés ou non concluants des installations pour lesquelles le CCTP en prévoit,*
- *les plans des ouvrages exécutés ou autres documents que doivent fournir les entreprises dans leur prestation DOE,*
- *les opérations de démonstration ou de formation,*
- *la production d'un stock de fourniture permettant de renouveler les consommables.*

* dans tous les cas pour les installations thermiques :

- *le bon fonctionnement pendant une période complète de chauffe ou de climatisation des locaux.*

nota : la constitution du dossier de synthèse des extraits des comptes-rendus de chantier (recommandation chapitre 4.3.) aide à vérifier si les observations formulées ont bien été suivies d'effet, et vise donc à ne pas omettre d'éventuelles réserves.

E.4.6. La consultation des entreprises d'exploitation – maintenance

C'est dès le premier jour d'utilisation, qu'il y a lieu d'entretenir et de faire fonctionner correctement les bâtiments. Les contrats d'exploitation - maintenance devraient donc logiquement être signés au moment de la mise en service des ouvrages. Pour cela le maître d'ouvrage (ou son gestionnaire) doit lancer la consultation des exploitants et des entreprises de maintenance en cours de chantier (*4 à 6 mois avant la fin annoncée des travaux*) en se servant, pour élaborer les projets de contrat, des informations relatives à l'exploitation et à la maintenance données par la maîtrise d'œuvre.

Pour vous aider, voir :
-le Guide des contrats de maintenance des bâtiments publics,

-un CCAP / CCP type

E.5. Décision de réception et mise en service

La phase de mise en service constitue le premier test d'évaluation de la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance.

Les opérations préalables à la réception auront permis d'obtenir tous les documents du DOE (dont ceux directement utiles à l'exploitation et à la maintenance) et de transmettre au(x) gestionnaire(s) et aux utilisateurs les principes de fonctionnement du bâtiment.

L'outil n°5 donne un cadre de Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM) à mettre en forme par la maîtrise d'ouvrage ou le gestionnaire qui en sera le principal utilisateur.

À défaut de DUEM, un minimum consisterait à remettre le carnet d'identité du bâtiment et la liste des contrats à établir.

E.5.1. Décision de réception

Compte tenu des conséquences en termes de garanties, le maître d'ouvrage vérifie que toutes les réserves liées à la prise en compte de l'exploitation-maintenance constatées lors des opérations préalables à la réception figurent bien sur la décision de réception.

Il y aura lieu de :

- > constater la bonne planification des levées de réserves, en s'attachant à faire limiter au mieux les délais d'exécution des reprises ou des finitions touchant les conditions d'exploitation-maintenance,
- > s'assurer de la réalisation correcte de ces reprises ou finitions (*ne pas oublier notamment de faire valider les résultats satisfaisants des essais*),
- > remettre le DUEM au gestionnaire occupant (ou éventuellement lui donner les éléments lui permettant de constituer ce dossier).

Le bâtiment va rentrer dans le patrimoine du maître d'ouvrage, toutes les données du ou des bâtiments sont à intégrer dans le suivi de la gestion du patrimoine.

E.5.2. Suivi du parfait achèvement

Au cours de l'année de parfait achèvement le maître d'ouvrage peut exiger de la maîtrise d'œuvre de tenir un cahier de parfait achèvement dans le cadre de sa mission. Devront y figurer les désordres signalés et les interventions effectuées dans l'année pour y remédier.

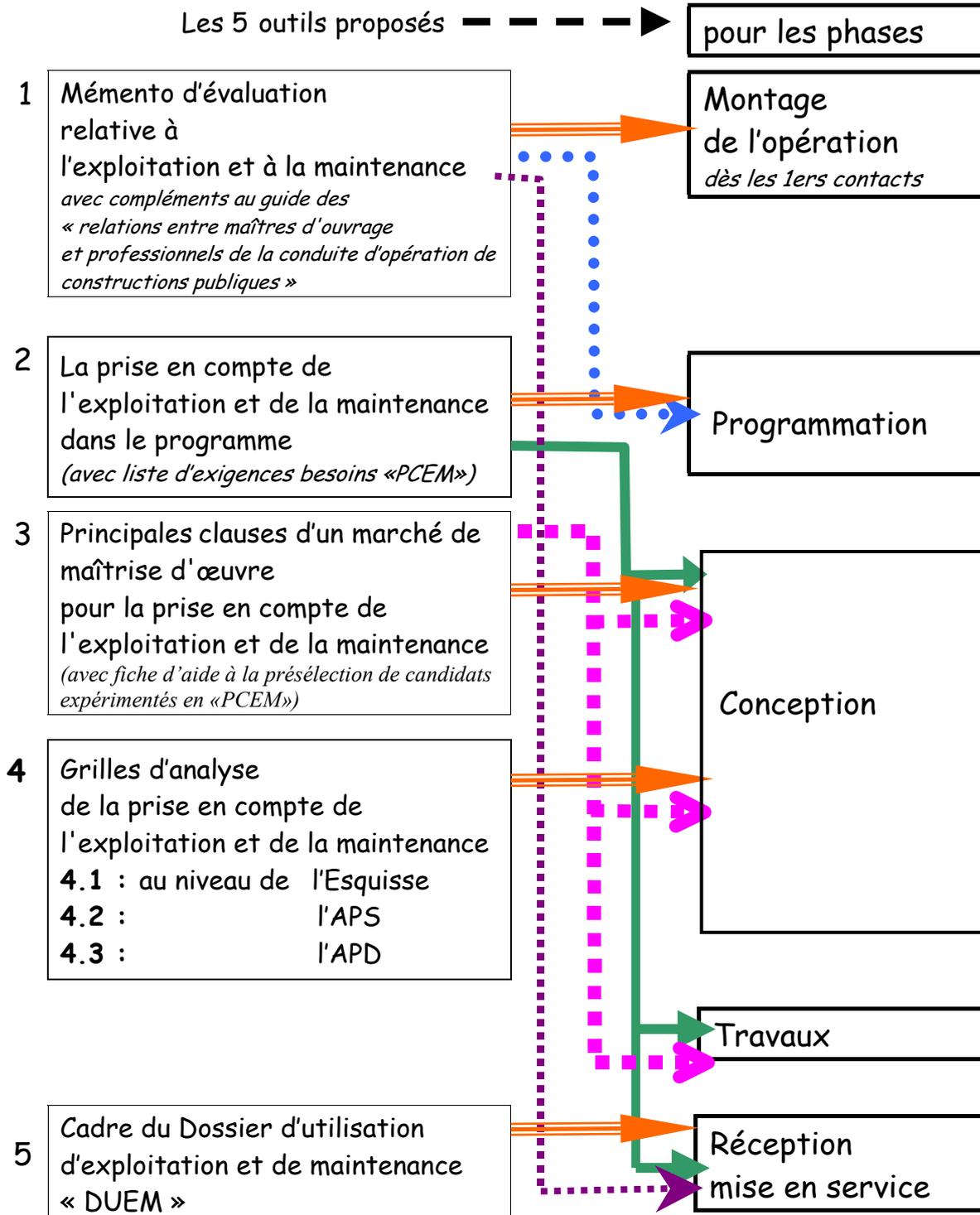
Au titre de l'amélioration continue de la qualité, le maître d'ouvrage (ou le gestionnaire) tiendra utilement un registre où seront indiquées toutes les anomalies ou difficultés d'exploitation et de maintenance constatées ainsi que les éventuels compléments ou modifications apportés.

Le maître d'ouvrage ou le gestionnaire doivent connaître les différentes garanties, et leurs conditions de mise en œuvre si cela s'impose.

F. Les outils et les phases concernées de l'opération

Certains outils s'appliquent précisément à une phase de la conduite d'opération, d'autres concernent des dispositions impliquant plusieurs phases, y compris celle de la mise en service du bâtiment.

Pour la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans la conduite d'opération :



G. Terminologie

Les définitions et concepts de la maintenance des bâtiments proviennent principalement de la Norme X 60-010 - décembre 1994 - Maintenance - Concepts et définitions des activités de maintenance. Cette norme, établie pour la maintenance industrielle, est en effet aisément transposable aux activités de maintenance du bâtiment.

G.1. Les définitions de la norme X60-010 utilisés par les professionnels de la maintenance bâtiment

La maintenance englobe les prestations attachées au bâtiment et qu'il faut mettre en œuvre régulièrement ou relativement fréquemment dès sa livraison et pendant toute sa durée de vie. Le terme de maintenance tend à remplacer celui, trop vague, d'entretien.

La norme comporte de très nombreux termes et définitions relatifs à la gestion et à la maintenance des biens durables ainsi que divers concepts relatifs aux contrats de maintenance.

Elle définit 2 catégories de maintenance, la maintenance préventive et la maintenance corrective. Chaque catégorie est elle-même subdivisée en différents types de maintenance dont la définition est reproduite ci-dessous.

1) La maintenance préventive

Maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un service rendu.

La maintenance préventive se subdivise en trois types :

- > elle est **systematique** lorsqu'elle est effectuée selon un échéancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage.
- > elle est **conditionnelle** lorsqu'elle est subordonnée au franchissement d'un seuil prédéterminé significatif de l'état de dégradation du bien. Le franchissement du seuil peut être mis en évidence par l'information donnée par un capteur ou par tout autre moyen.
- > elle est prévisionnelle lorsqu'elle est subordonnée à l'analyse de l'évolution surveillée de paramètres significatifs de la dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions. Cette maintenance est, parfois, appelée improprement "maintenance prédictive".

2) La maintenance corrective

Ensemble des activités réalisées après la défaillance d'un bien ou la dégradation de sa fonction, pour lui permettre d'accomplir une fonction requise, au moins provisoirement. La maintenance corrective comprend en particulier :

- > la localisation de la défaillance et son diagnostic ;
- > la remise en état avec ou sans modification ;
- > le contrôle du bon fonctionnement.

Maintenance palliative

Activités de maintenance corrective destinées à permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise. Appelée couramment

“ dépannage ”, la maintenance palliative est principalement constituée d’actions à caractère provisoire qui devront être suivies d’actions curatives.

Maintenance curative

Activités de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise.

Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanent. Ces activités peuvent être :

- > des réparations,
- > des modifications ou améliorations ayant pour objet de supprimer la (ou les) défaillances.

Les 5 niveaux de maintenance

La norme propose un mode de classification des opérations de maintenance industrielle à 5 niveaux. Dans le domaine du bâtiment, la transposition est pertinente surtout pour les équipements techniques. Ci-dessous, nous avons reproduit le classement des opérations de maintenance par *J. Perret* dans son *Guide de la maintenance des bâtiments*. Ce classement est basé sur la norme AFNOR.

1^{er} niveau.

Réglages simples prévus par le constructeur, au moyen d'organes accessibles, sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement ou échange d'éléments accessibles en toute sécurité (*voyants, fusibles*).

2^{ème} niveau

Dépannage par échange standard et opérations mineures de maintenance préventive (*exemple : graissage, contrôle de bon fonctionnement*).

3^{ème} niveau

Réparations mineures, opérations courantes de maintenance préventive (*réglage, réalignement, appareils de mesure*). Identification et diagnostic des pannes. Réparation par échange, réparation mineure.

4^{ème} niveau

Travaux importants de maintenance corrective et préventive, à l'exception de la rénovation et de la reconstruction.

5^{ème} niveau

Réparation, reconstruction ou exécution de réparations importantes.

G.2. La distinction entre interventions de "maintenance courante" et travaux de "grosse maintenance"

La maintenance courante recouvre des interventions qui ont un caractère répétitif et relativement fréquent sur une année. Ces interventions sont effectuées par l'équipe d'entretien du site immobilier ou une société spécialisée extérieure.

Les travaux dits de "grosse maintenance" sont plus exceptionnels et, sauf cas d'urgence, relèvent d'une programmation pluriannuelle. Ils sont réalisés par une entreprise extérieure ou plus rarement par l'équipe d'entretien, si elle en a les moyens et les compétences. Ils font l'objet, dans la plupart des cas, d'une réflexion sur les améliorations possibles à apporter ceci avec ou sans intervention d'une maîtrise d'œuvre. Ils relèvent alors du budget d'investissement.

La maintenance "courante" correspond, peu ou prou, aux 3 premiers niveaux de la norme AFNOR, la "grosse maintenance" aux 4^{ème} et 5^{ème} niveaux.

G.3. Les critères de maintenance

Les normes AFNOR définissent plusieurs termes qui précisent les conditions matérielles à obtenir

G.3.1. Maintenabilité :

« Dans des conditions données d'utilisation pour lesquelles il a été conçu, aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données avec des procédures ou des moyens prescrits ». (AFNOR NF X 60 010)

La *maintenabilité* se caractérise par l'ensemble des critères suivants :

<i>l'accessibilité</i>	des installations et composants,
<i>la démontabilité</i>	des éléments (sans détérioration),
<i>le repérage</i>	des installations de répartition et de coupure des fluides et énergies,
<i>l'interchangeabilité</i>	des composants (notamment des consommables),
<i>la standardisation</i>	limitant ou évitant la constitution de stocks,
<i>la sécurité</i>]	
<i>la facilité</i>]	d'intervention.

G.3.2. Fiabilité :

« Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné ».

L'AFNOR donne aussi cette 2^{ème} définition : « Caractéristique d'un bien exprimé par la probabilité qu'il accomplisse une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné ». (AFNOR NF 50 500)

G.3.3. Disponibilité :

« Aptitude d'un bien, sous les aspects combinés de sa fiabilité, maintenabilité et l'organisation de la maintenance, à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions de temps déterminées ». *(AFNOR NF X 60 010)*

G.3.4. Durabilité :

« Durée de vie ou durée de fonctionnement potentiel d'un bien, pour la fonction qui lui est assignée, dans des conditions d'utilisation et de maintenance données ».

(AFNOR NF X 50 500)

Précision : la durée de vie d'un composant ou d'un équipement est la durée pendant laquelle la fonction ou le service demandé est fourni de manière adéquate.

H. Bibliographie commentée

Maintenance et prévention des risques professionnels dans les projets de bâtiments, brochure de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) réalisée par Jean-Claude VOISIN, 1999.

Ce document à destination des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre, des coordonnateurs de sécurité et des entreprises vise à :

- favoriser la prise en compte de la maintenance de l'ouvrage dès la conception en précisant les enjeux ainsi que le rôle des différents intervenants,
- ce qu'une organisation soit mise en place dès la conception du projet pour prendre en compte la sécurité des personnes chargées des interventions ultérieures en rappelant les principales obligations à respecter et en proposant des solutions pour les travaux d'entretien courant.

Ce guide figure dans le cédérom **Guide des contrats de maintenance des bâtiments publics**, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction (DGHUC) et CERTU, 1999.
Ce guide propose un modèle de contrat type et des fiches de synthèse avec commentaires par nature de prestation qui facilitent la passation des contrats de maintenance .

Recommandations pour l'entretien du bâtiment , plaquette de l'Office du Bâtiment et des Travaux Publics SEBTP Paris, 1999.

Ce document regroupe les recommandations essentielles pour assurer la pérennité d'un bâtiment tant dans son usage que dans sa valeur. Il liste un certain nombre d'interventions qui doivent être obligatoirement exécutées pour maintenir le bâtiment en bon état.

Intégrer la qualité environnementale dans les constructions publiques, Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP) et Plan Construction et Architecture sous l'égide de l'association Haute Qualité Environnementale, CSTB, mai 1998.

Parmi les nombreuses préoccupations qui concourent à la qualité environnementale beaucoup rejoignent la prise en compte de l'exploitation et de la maintenance. Le chapitre 3 intitulé " prise en compte des coûts différés " est d'ailleurs consacré à la notion de coût global et à l'exploitation-maintenance.

Guide de la maintenance des bâtiments, Jean PERRET, Éditions du Moniteur, 1995.

Ce guide signale par type d'ouvrage les opérations de maintenance à effectuer avec les fréquences d'intervention. Il s'adresse plus particulièrement aux gestionnaires. L'indication des durées de vie des ouvrages peut permettre d'éclairer un choix, mais avec toutes les réserves de bon entretien, d'usage, etc.

La gestion des patrimoines immobiliers en coût global, Gilbert SANANES, Éditions du Moniteur, janvier 1995.

Cet ouvrage reflète l'analyse et les travaux réalisés par Patrimoine Ingénierie SA, assisté des équipes de la Direction de l'Aménagement de la SNCF. Son propos est de sensibiliser aux enjeux que représente le sujet, et surtout d'offrir aux propriétaires et gestionnaires une forme de guide sur les méthodes de gestion en coût global. Cet ouvrage est centré sur deux notions : le patrimoine immobilier bâti existant ou à construire et la gestion de ces patrimoines.

Guide pour la constitution du dossier des ouvrages exécutés, CERTU, 1995.

Ce guide propose une méthode pour obtenir des DOE complets et fiables.

Gestion technique du patrimoine, réhabilitation et maintenance, tome 4 de la série des guides du bâtiment, Bureau Véritas, Éditions du Moniteur, octobre 1993.

Ce guide axé plus spécialement sur la gestion du patrimoine consacre un chapitre à l'entretien du bâtiment. On y trouve des informations concrètes pour la maintenance des constituants du clos-couvert et d'équipements techniques du génie climatique et d'installations électriques.

SPIR, rapport de suivi évaluation, construction de 52 logements individuels locatifs en conception construction avec optimisation du coût global et contrat de maintenance sur 30 ans, Centre d'Études Techniques de l'Équipement CÉTÉ Normandie-Centre, 1993.

Ce rapport met en lumière l'originalité de la démarche mise en œuvre par le maître d'ouvrage, la SAHLM Coutances-Granville.

Conception en coût global des bâtiments universitaires, BET Tribu, ministères de l'Équipement, de l'Éducation nationale et de la Culture, octobre 1992.

Ce document présente la synthèse générale d'un ensemble de fiches concernant 8 établissements universitaires. Ces 8 fiches servent de base à une demande en coût global, elles comportent la restitution des éléments comptables et techniques nécessaires à l'analyse et une synthèse des observations.

Coût global, les éléments constructifs, tome 2 (collectif et petit tertiaire), Claude CHABERT, Collection Prix et Construction, Édition SERIP SA, 1992.

Cet ouvrage offre des éléments par " unité d'œuvre " qui permettent d'effectuer les calculs en coût global : prix unitaire, opérations de maintenance à réaliser, durée de vie (quand elle est significative).

Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics, Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP), 2^e édition du Moniteur, 1991.

Cet ouvrage propose une méthodologie et des axes de réflexion pour aider le maître d'ouvrage et l'exploitant à préciser les objectifs, les exigences et les moyens nécessaires à la maintenance et à l'exploitation future d'un bâtiment public, dès l'élaboration du programme, puis tout au long des étapes de conception.

Principales opérations d'entretien des immeubles, APOGÉE-PÉRIGÉE, janvier 1990.

Ce document traite de la durée de vie moyenne par type de constituant, avec des notions élémentaires d'entretien et des indications de coûts. À actualiser.

Guide pratique : le coût global d'un bâtiment, Contrôle et Prévention (CEP), mars 1989.

Ce guide explique de façon très concrète les notions de base du coût global et expose la méthodologie à suivre.

Mémentos " coût global ", APOGEE, 1989.

Fascicule 1 : **le calcul en coût global**

Fascicule 2 : **exemples simples d'applications** (avec raisonnement en coût global)

Y sont présentées plusieurs applications du raisonnement en coût global au secteur immobilier.

Fascicule 3 : **la mise en œuvre concrète**

Y sont traités les aspects de mise en œuvre concrète du raisonnement en coût global.