



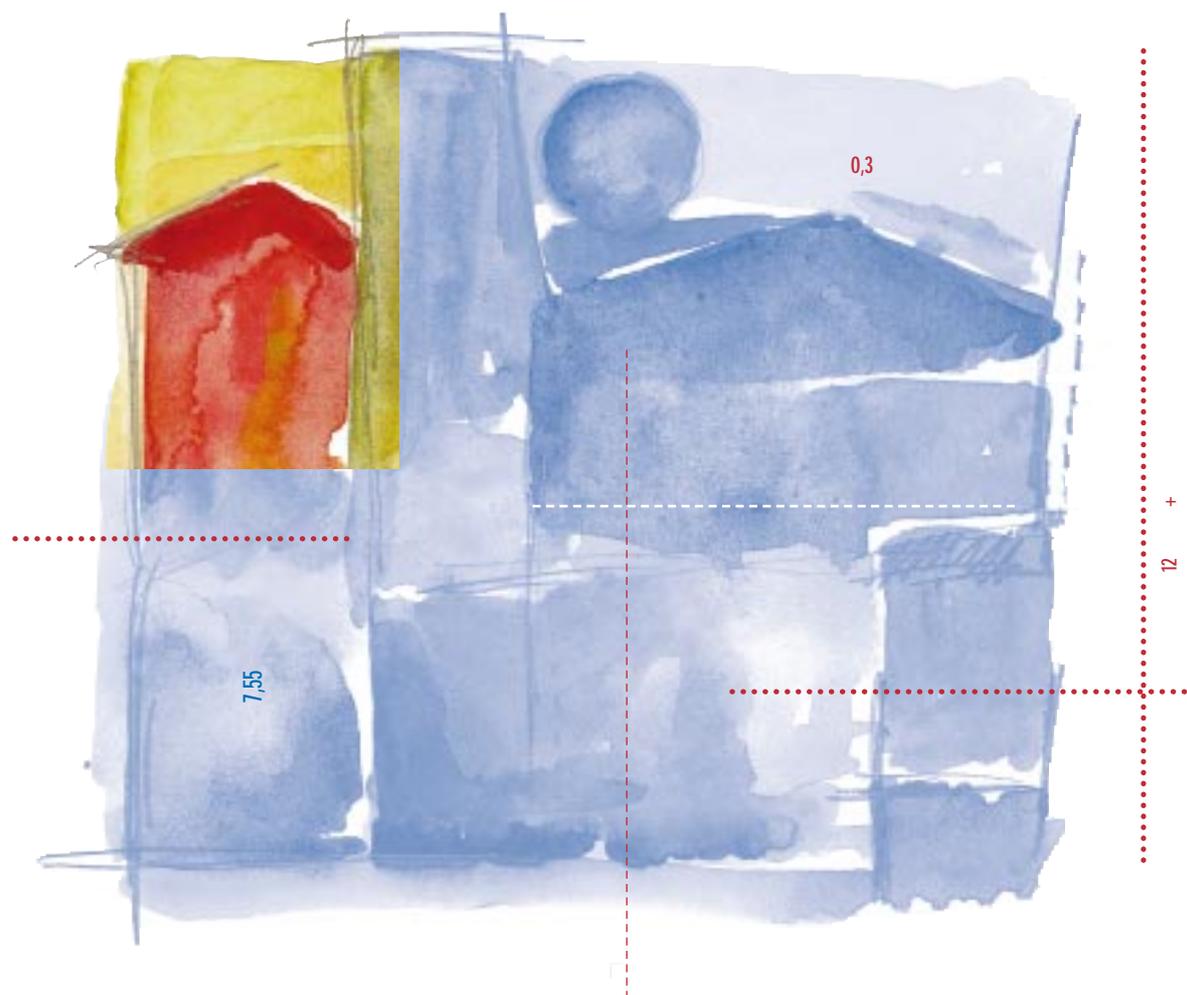
Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques

PRENDRE EN COMPTE L'EXPLOITATION-MAINTENANCE

DANS LA CONDUITE D'OPERATION D'INVESTISSEMENT DE BATIMENT





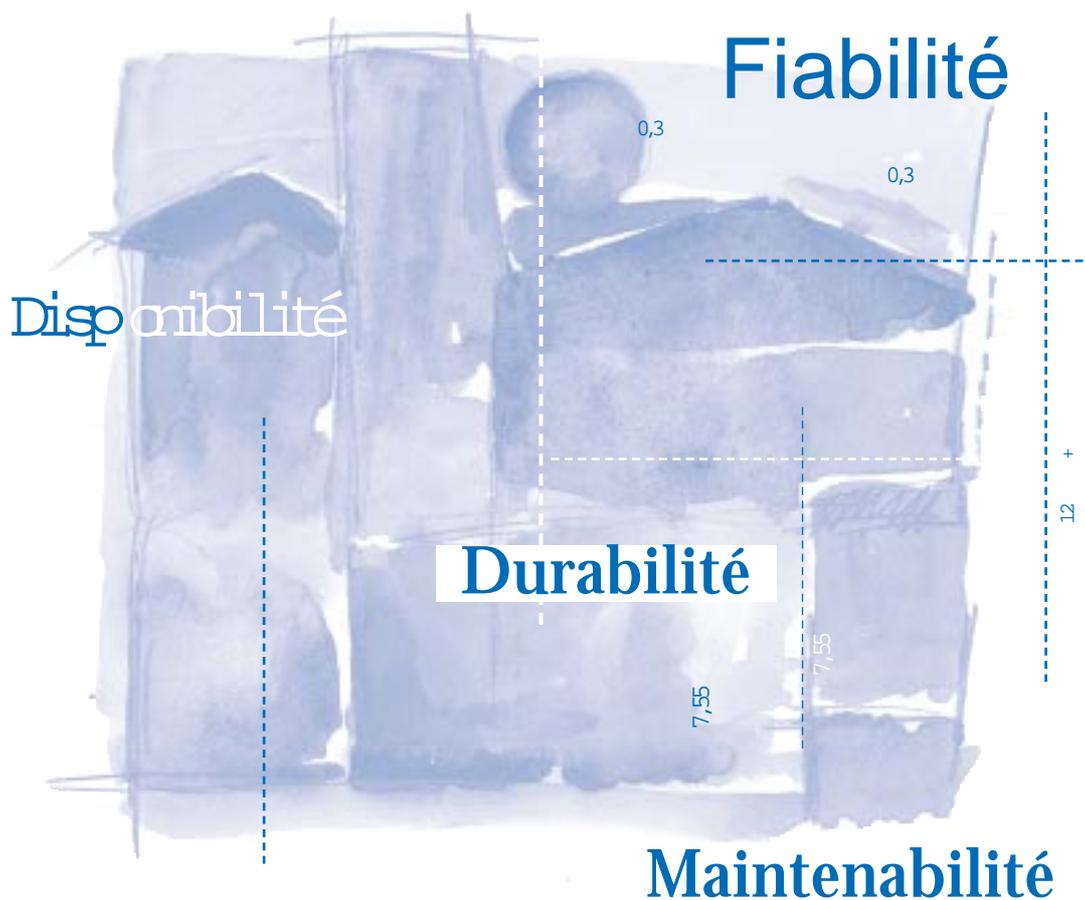
Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

GUIDE PRATIQUE DE LA "PCEM"



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques



Sommaire

Introduction	2
A/ L'exploitation-maintenance	6
B/ Les enjeux	7
B/1 Les problèmes de fonctionnement à éviter ou minimiser	7
B/2 Un gisement d'économies annuelles	8
B/3 Une exploitation-maintenance anticipée	8
B/4 Une meilleure maîtrise de l'investissement et de la qualité d'usage	9
C/ Trois actions essentielles	10
C/1 Origines des problèmes	10
C/2 Prévoir, optimiser et transmettre	10
C/3 Offrir une qualité d'usage pérenne	12
C/4 Agir en amont joue d'abord sur l'économie, puis sur les aspects techniques et pratiques	12
D/ L'approche réglementaire	13
E/ La prise en compte de l'exploitation-maintenance tout au long de la conduite d'opération	15
E/1 Du montage de l'opération au préprogramme	16
E/2 Programme	17
E/3 Conception de l'ouvrage	18
E/4 Travaux	27
E/5 Décision de réception et mise en service	32
F/ Les outils et les phases concernées de l'opération	34
G/ Terminologie	35
G/1 Les définitions de la maintenance	36
G/2 Les critères de maintenance	37
H/ Lexique des sigles utilisés	38
I/ Bibliographie commentée	39

[Introduction

Dans une opération de construction, la maîtrise d'ouvrage se préoccupe essentiellement de l'objet à réaliser pour une utilisation déterminée. Elle n'en oublie pas le fonctionnement, mais y pense-t-elle assez tôt sur tous les points et à chaque étape importante : au moment des études préalables ? de la programmation ? Le souci de l'exploitation-maintenance du bâtiment intervient de plus en plus dans le choix du parti architectural, mais en l'absence d'indications dans le programme, la maîtrise d'œuvre ne proposera pas d'emblée les dispositions opportunes. Se préoccuper dès le début de l'opération d'investissement des moyens de satisfaire au mieux l'utilisation du bâtiment, c'est prendre en compte efficacement l'exploitation et la maintenance.

Ce souci ne date pas d'aujourd'hui. Depuis les chocs pétroliers des années 70, personne ne fait construire sans isolation thermique ! Indépendamment de la politique de l'État en matière d'économies d'énergie, c'est un premier pas fait collectivement vers la prise en compte de l'exploitation dès la conception d'un bâtiment. Les préoccupations actuelles liées à la protection de l'environnement (développement durable) renforcent même la prise en compte par les maîtres d'ouvrage de tout le cycle de vie des bâtiments.

Intégrer l'exploitation et la maintenance le plus en amont possible de l'opération d'investissement est devenue une obligation légale renforcée pour la sécurité de toute intervention ultérieure sur l'ouvrage

par la remise au gestionnaire d'un dossier spécifique (le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage). Tous les acteurs d'une opération d'investissement ont leur part de responsabilité sur ce plan, en premier lieu le maître d'ouvrage et son conducteur d'opération. Cette prise en compte de l'exploitation et de la maintenance dans la conduite d'opération apporte une véritable plus-value de service public.

Dans les tâches habituelles de la conduite d'opération, cela consiste à bien analyser les conséquences des choix effectués à chaque étape du projet 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 PCEM, ce qui peut s'avérer utile pour convaincre tous les acteurs d'œuvrer dans le même sens, et aux 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 son montage jusqu'à la mise en service du bâtiment.

Les exemples figurent en italique :

Exemple : *ceci est un exemple, ceci est un exemple, ceci est un exemple, ceci est un exemple.*

Les paragraphes tramés évoquent des compléments de mission spécifiques pouvant être confiés à certains acteurs de l'opération (mission spécifique coût global par exemple).

Cinq outils sont associés au guide pour aider concrètement à prendre en compte l'exploitation et la maintenance à certains moments-clés de la conduite d'opération :

Outil n°1

■ **Mémento d'évaluation relative à l'exploitation-maintenance.**

Recueil des données qui ont une incidence sur l'exploitation-maintenance, notamment celles relatives à l'usage et à l'environnement, en complément au Guide orange ⁽¹⁾.

Outil n°2

■ **Prise en compte de l'exploitation-maintenance dans le programme.**

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

⁽¹⁾ "Guide des relations entre maîtres d'ouvrage publics et professionnels de la conduite d'opération de constructions publiques" édité par la Direction de l'Habitat et de la Construction en juin 1993.

Outil n°3

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

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

Outil n°4

■ Grilles d'analyse de la prise en compte de l'exploitation-maintenance.

Analyse qualitative des études successives (niveau Esquisse, APS et APD) au regard des exigences d'exploitation-maintenance formulées dans le programme.

Outil n°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.

[A/ L'exploitation-maintenance

Les termes "exploitation-maintenance" recouvrent l'ensemble des actions permettant au bâtiment d'assurer le service pour lequel il a été construit.

> L'exploitation

L'exploitation représente l'ensemble des actions permettant directement à un bien d'assurer un service déterminé. 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 010).

La maintenance corrective est effectuée après défaillance, et la maintenance préventive exécutée régulièrement selon des critères prédéterminés.

Le chapitre G "Terminologie" donne les définitions des quatre critères de maintenance qui figurent ci-dessous :

- **la fiabilité** des équipements ou des composants qui assure la qualité d'utilisation de l'ouvrage en limitant toutes ses défaillances,
- **la maintenabilité** qui comporte plusieurs aspects d'amélioration des conditions de maintenance : l'accessibilité, la démontabilité, le repérage, l'interchangeabilité, la standardisation, la sécurité et la facilité d'intervention,

- **la disponibilité** des équipements qui limite, voire évite les risques de panne,
- **la durabilité** qui a rapport avec la durée de vie 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 précisément 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 de maintenir le niveau technique au dernier cri, mais à entretenir celui-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...).

Les principaux objectifs visés sont :

- le fonctionnement optimisé de l'ouvrage,
- des économies annuelles trouvées,
- une exploitation-maintenance anticipée,
- 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 conceptions qui engendrent des coûts de fonctionnement prohibitifs (*consommations énergétiques et coûts de nettoyage anormalement élevés*),
- des dispositions spatiales ou techniques qui conduisent parfois à engager, dès les premières années d'utilisation du bâtiment, des travaux d'adaptation aux véritables besoins,

- 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.

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-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.

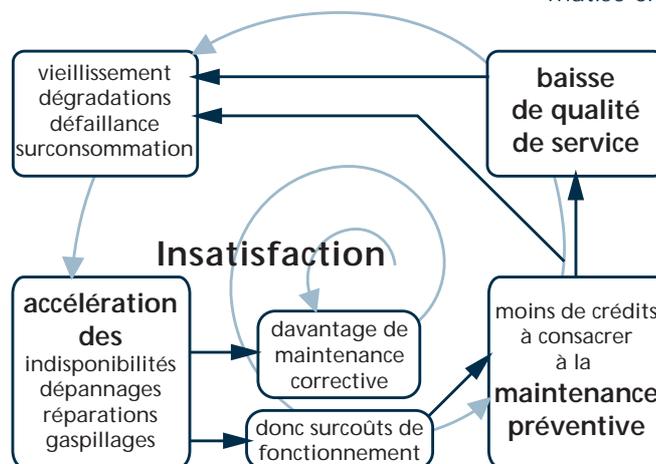
Il est important de penser le plus tôt possible aux conditions d'exploitation et de maintenance. Les choix déjà faits peuvent se révéler lourds de conséquences sur le fonctionnement de l'ouvrage, d'autant plus que les maîtres d'ouvrage publics sont à la fois confrontés à des dépenses d'exploitation de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

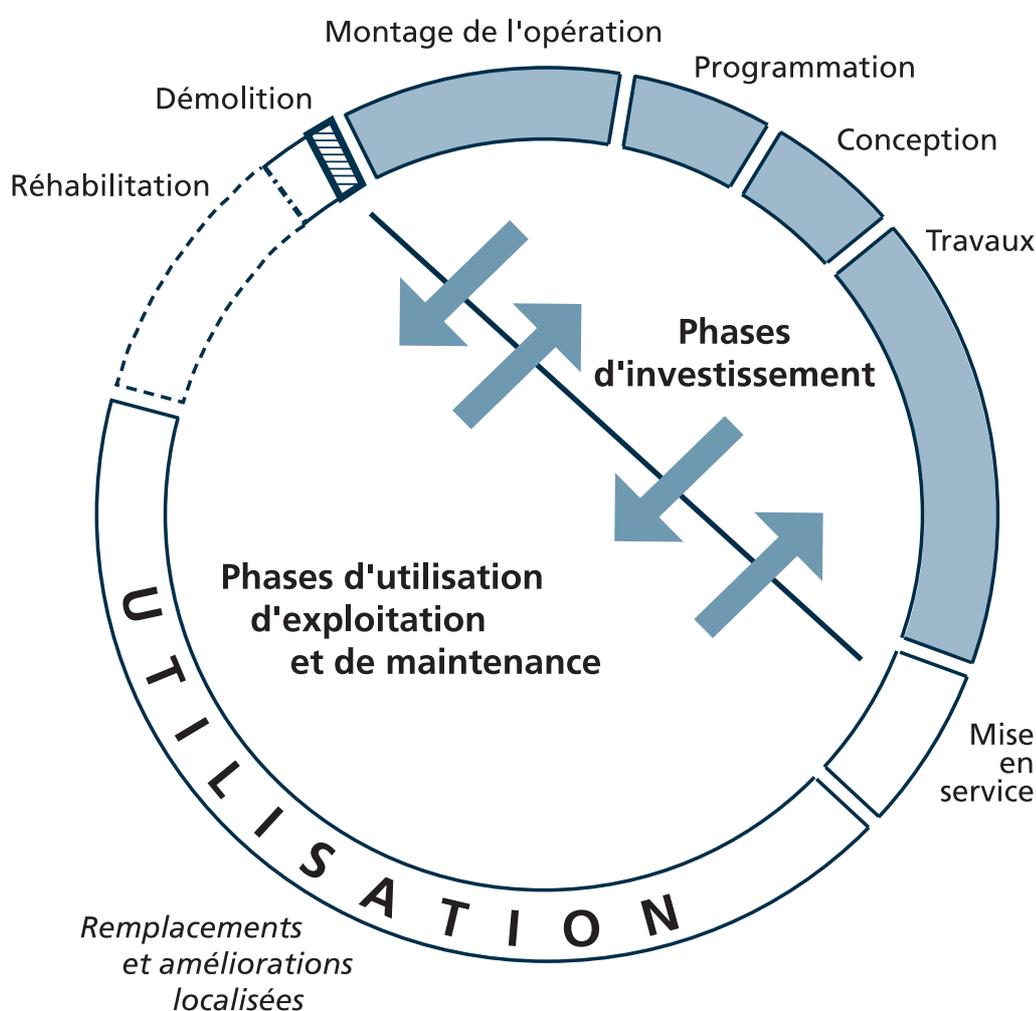


Schéma du cycle de vie de l'ouvrage

[C/ Trois actions essentielles

La prise en compte de l'exploitation-maintenance consiste avant tout à considérer, à chaque étape du déroulement d'une opération d'investissement, toute répercussion 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 :

1. Les préoccupations d'exploitation-maintenance passent au second plan.
2. Les choix initiaux génèrent des contraintes qui pèseront pendant toute la vie de l'ouvrage.

3. 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 permettent 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.

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, économiques ⁽²⁾ 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-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.

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-maintenance : le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et le Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO). Le dossier plus particulière-

ment destiné au gestionnaire doit au moins intégrer :

- la mémoire de l'opération,
- le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques,

⁽²⁾ il ne s'agit pas d'évaluer systématiquement les coûts, une comparaison relative entre plusieurs propositions suffit souvent.

• le mode d'entretien, voire un début de cadre de gestion : suivi des opérations de maintenance et des consommations.

Exemple : la remise du Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM)

 voir Outil n°5 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 et coûts futurs d'exploitation-maintenance et 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.

En résumé, cela revient à : **offrir dans la durée au moindre coût global** (investissement, exploitation et maintenance) **une qualité de service appropriée et facilement maintenable**.

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

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-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, 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 MOP ⁽³⁾, 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-maintenance.

Ensuite, la maîtrise d'œuvre privée retenue doit apporter une réponse. Certains éléments de mission précisent en particulier l'obligation d'optimiser globalement les choix, de permettre l'estimation des coûts futurs et de fournir les éléments pour établir un Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de 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

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

Etapes de l'opération	Travaux neufs	Travaux de réutilisation ou de réhabilitation
Programme	<p>"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)</p> <p>En mission de base Le maître d'œuvre doit apporter une "réponse architecturale, technique et économique au programme" (Art.7 Loi)</p>	
Esquisse	/	
APS	/	/
APD	<p>" (...) permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement (...) certains choix d'équipements en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance"</p>	
	(Arrêté Annexe I. 2. b. 8 ^{ème} alinéa)	(Décret 93-1268. Art.13. II. c et Arrêté)
Projet	<p>" (...) permettre au maître de l'ouvrage (...) d'estimer les coûts de son exploitation" (Décret 93-1268. Art.5. e et Arrêté)</p>	
EXE	<p>"Les études d'exécution (...) ont pour objet (...) la réalisation des études de synthèse (...) dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet." (Arrêté)</p>	
AOR	<p>" (...) 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)</p>	

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-maintenance.

[E/ La prise en compte de l'exploitation-maintenance tout au long de la conduite d'opération

Les chapitres précédents s'efforcent de démontrer tout l'intérêt de prendre en compte l'exploitation et la maintenance le plus en amont possible et à tous les stades de l'opération d'investissement. La première difficulté pour le conducteur d'opération est de convaincre l'ensemble des acteurs de s'impliquer dans cette démarche. Le maître d'ouvrage d'abord, la maîtrise d'œuvre ensuite, qui doit également jouer son rôle de conseiller technique dans ce domaine.

Ce chapitre propose des pistes d'actions qui permettent de mener à bien la prise en compte de l'exploitation-maintenance dans la conduite d'opération. Ne sont donc évoquées que les tâches concernées par cette démarche.

Le tableau ci-dessous liste rapidement les actions "PCEM" aux moments-clés de la conduite d'opération.

Phases	Actions générales "PCEM"
Montage d'opération	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la pré faisabilité sous l'angle des coûts différés • Recenser les objectifs d'exploitation-maintenance
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Anticiper le fonctionnement technique futur en associant le gestionnaire • Traduire les besoins, contraintes et exigences d'exploitation-maintenance et d'usage
Conception	Sélection concepteur <ul style="list-style-type: none"> • Étudier les compétences en PCEM des candidats • Annoncer le critère de sélection PCEM dans le cas d'un concours
	Marché de maîtrise d'œuvre <ul style="list-style-type: none"> • Préciser les éléments PCEM dans la mission et les dispositions à répercuter aux entreprises
	Etudes : Esquisse/APS APD/Projet <ul style="list-style-type: none"> • Analyser qualitativement l'exploitation-maintenance • Analyser quantitativement l'exploitation • Obtenir les éléments utiles à l'estimation du budget prévisionnel d'exploitation-maintenance
	Sélection entreprises <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir la consultation sur l'exploitation-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-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 • Suivre et évaluer les premières années de fonctionnement

E/1 Du montage de l'opération au préprogramme

Les investissements d'aujourd'hui génèrent les coûts de fonctionnement de demain.

E/1.1 La composante "exploitation-maintenance" à intégrer dès le départ de l'opération

voir guide partie B
et Outil n°1 1^{ère} partie 

C'est dès les premiers contacts que le conducteur d'opération doit :

- sensibiliser le maître d'ouvrage sur l'intérêt à considérer les conditions d'exploitation maintenance le plus en amont possible,
- impliquer dans l'opération tous les acteurs, le maître d'ouvrage en tête,

Puis, au moment de l'élaboration des études préalables :

- 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.

Le conducteur d'opération doit pouvoir à travers l'outil n° 1 "Mémento d'évaluation relative à l'exploitation-maintenance" obtenir les informations qui serviront à déterminer les objectifs appropriés, notamment au regard de l'exploitation-maintenance pour l'opération envisagée. En questionnant le maître d'ouvrage, il pourra l'amener d'une part à définir l'utilisation des locaux, d'autre part à réfléchir à l'organisation ultérieure de l'exploitation-maintenance, ce qui n'est pas 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, ainsi que les problèmes éventuels du futur bâtiment.

Les études de faisabilité permettront d'organiser les informations recueillies pour dégager les points essentiels d'exploitation-maintenance à approfondir.

En vue de la validation du maître d'ouvrage, le préprogramme fera entre autre ressortir :

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

E/1.2 Le contenu de la conduite d'opération pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance

Il faut contractualiser le contenu de la conduite d'opération sans oublier les tâches relatives à la prise en compte de l'exploitation-maintenance. Définir le contenu de la mission de conduite

d'opération au titre de la PCEM présente l'intérêt de délimiter clairement les tâches à effectuer en la matière : le minimum essentiel étant la transcription des objectifs et des exigences

dans le programme ⁽⁴⁾, l'analyse des réponses au programme sous l'angle des coûts différés, puis l'aide à la constitution du Dossier d'Utilisation et d'Exploitation Maintenance.

La plus-value de la conduite d'opération axée sur la prise en compte de l'exploitation-maintenance peut inclure des tâches inhabituelles telles que :

- l'assistance à la passation des contrats d'exploitation-maintenance,
- la constitution du Dossier d'Utilisation et d'Exploitation Maintenance,
- une ou plusieurs années de suivi de l'exploitation-maintenance.

E/2 Programme

Le programme exprime en préalable les objectifs généraux du maître d'ouvrage en matière d'exploitation-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-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-maintenance,
- les contraintes pesant sur l'exploitation-maintenance,
- les exigences visant notamment :
 - la fiabilité de l'utilisation de l'ouvrage,
 - les conditions favorables de maintenabilité,
 - les coûts maîtrisés d'exploitation-maintenance.

Les besoins et exigences d'exploitation-maintenance vont souvent dans le même sens que d'autres préoccupations : 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-maintenance.

- Au titre de l'insertion dans le site, il convient de mentionner :

👉 voir Outil n°2

- la fiabilité d'usage (*adéquation des matériaux aux données climatiques, résistance aux mauvais traitements, ...*),
- les conditions de maintenabilité (*d'accessibilité compte tenu de la topographie, ...*),
- les aspects de durabilité (*liés aux impératifs de fiabilité, accès maîtrisés afin d'éviter les intrusions, ...*),
- l'économie ultérieure d'exploitation (*optimisation énergétique du génie climatique et de l'éclairage*).

- Au titre de l'ouvrage :

- les besoins et contraintes d'exploitation-maintenance (*évolution prévisible, locaux techniques, ...*),
- les exigences fonctionnelles (*fiabilité, maintenabilité, ...*),
- les exigences de confort (*fiabilité des solutions techniques, conditions de maintenabilité, ...*),
- les exigences de sécurité (*fiabilité, maintenabilité, ...*).

Afin de mesurer la pertinence des réponses apportées au programme, il peut être envisagé de confier à un intervenant extérieur indépendant de la maîtrise d'œuvre une mission

⁽⁴⁾ ou la vérification que cette transcription est bien faite dans le programme si l'élaboration de celui-ci est confiée à un spécialiste.

d'assistance à la prise en compte de l'exploitation-maintenance. Par ailleurs, on peut aussi exiger du maître d'œuvre la justification du choix de certains postes techniques par une approche en coût global.

Faire ressortir les éléments à incidence sur l'exploitation-maintenance dans la revue de programme.

E/3 Conception de l'ouvrage

A chaque étape de l'opération, l'examen des réponses aux besoins et exigences relatives à la prise en compte de l'exploitation-maintenance va naturellement concerner des dispositions architecturales et des prestations de plus en plus détaillées au fil des études de conception. Il n'y a pas besoin de connaissances techniques approfondies pour procéder à cet examen qui relève souvent du "bon sens". La prise en compte de l'explo-

tation-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-maintenance (s'ils sont connus).

E/3.1 Mise en place du maître d'œuvre

> Généralités

voir Outil n°3
partie B 

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-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 à la concurrence :

- signaler la prise en compte de l'exploitation-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-maintenance.

Appel public à la concurrence/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-maintenance.

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

Justifications à produire : liste de références, etc.

Si il y a volonté d'avoir une maîtrise d'œuvre disposant déjà d'une expérience en matière d'exploitation-maintenance, il y a lieu de demander aux candidats qu'ils précisent dans leurs références les opérations pour lesquelles ils ont déjà traité des exigences particulières d'exploitation-maintenance.

En matière d'exploitation-maintenance, les candidats devront préciser dans leurs références 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.

Pour l'examen des compétences des maîtres d'œuvre pressentis ou candidats, s'informer auprès des gestionnaires et des utilisateurs, quand cela est possible, sur les équipements récents réalisés par les candidats.

La connaissance d'éventuelles difficultés de fonctionnement pour des raisons architecturales ou techniques permet d'alerter sur une candidature, mais également d'attirer l'attention sur tel ou tel point !

> Sélection sans remise de prestation

En cas de sélection sans remise de prestation, le conducteur d'opération peut proposer au maître d'ouvrage d'auditionner 3 ou 4 candidats de son choix (ou de celui de la commission). Pour plus d'efficacité, il y a lieu :

- 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-maintenance ne sera pas le premier sujet abordé pendant l'entretien, et 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.

Le conducteur d'opération peut aussi conseiller la visite d'une réalisation récente des 2 ou 3 candidats pressentis.

> Cas du concours

Etablissement du dossier de consultation de concepteurs

Dans le règlement du concours :

- introduire la prise en compte de l'exploitation-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 d'étude du concours (esquisse ou APS).

Dans la mesure où le programme exprime les objectifs et exigences relatifs à l'exploitation-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-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.

voir Outil n°3 
partie C

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

On peut également :

- soit joindre la grille d'analyse qualitative correspondante de la MIQCP ⁽⁵⁾ dans le DCC,
- 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 :
 - un parti architectural optimisant les consommations d'énergie (thermique, éclairage naturel),
 - une forme simple pour entretien (façades et toitures),
 - la durabilité des matériaux du clos-couvert....

voir Outil n°4 
parties A et B

Si il y a volonté d'avoir une estimation des principaux coûts différés d'exploitation au stade du concours sur APS, et en vue d'une implication plus efficace des candidats, le règlement du concours

peut prévoir l'estimation des principaux coûts d'exploitation (*nettoyage, chauffage, éclairage*). Les candidats devront alors donner 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".

Dans le projet de marché :

Afin d'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, à constituer tout au long du chantier.

⁽⁵⁾ tirée de son ouvrage "intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics". voir bibliographie.

Si l'opération le justifie, la maîtrise d'œuvre peut se voir confier une ou plusieurs missions complémentaires d'assistance prévues par l'arrêté du 21/12/93 :

- la détermination des coûts d'exploitation-maintenance,
- la justification des choix architecturaux et techniques par l'analy-

se 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'objectif de l'analyse des dispositions favorables à l'exploitation-maintenance est de repérer toute erreur rédhibitoire 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 proposé s'inspire de la grille d'analyse qualitative de la MIOCP.

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

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

Pendant les travaux de la commission technique :

- associer un économiste ⁽⁶⁾ de la construction peut s'avérer utile pour :
 - aider à évaluer les propositions architecturales, au moins pour la comparaison des coûts d'investissement,
 - 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 :

- en choisir au minimum un qui manifeste une bonne sensibilité aux problèmes d'exploitation-maintenance.



voir Outil n°4 parties A et B

⁽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 au représentant local de l'Union Nationale des Techniciens et Economistes de la Construction (UNTEC).

> **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-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.

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-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-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*).

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-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.

Insérer une clause spécifique dans le marché 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, Pilotage et Coordination (OPC)

Au titre de la prise en compte de l'exploitation-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

<u>Examen</u>	<u>sous l'angle</u>
<ul style="list-style-type: none">• de la réponse architecturale (<i>principe constructif</i>)• de la disposition des espaces par rapport à l'usage• des grands choix technico-économiques (<i>énergies, solution de chauffage...</i>)	<ul style="list-style-type: none">• de l'incidence sur les consommations d'énergie• du comportement dans le temps en fonction de ou des usages• des conditions de faisabilité de l'exploitation-maintenance (<i>accessibilité, démontabilité, technicité ...</i>)

- reprendre l'analyse de la commission technique,
- vérifier à l'aide des points d'examen de la grille les réponses aux exigences d'exploitation-maintenance du programme,
- repérer, selon leur importance, 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

Revue d'APS en "PCEM" : dans le rapport à établir en vue de l'approbation de l'APS, un paragraphe spécifique sur les dispositions favorables à l'exploitation-maintenance 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.



voir Outil n°4
partie B

Dans toute évolution du programme, ne pas oublier les conséquences sur l'exploitation-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 conducteur d'opération doit être particulièrement vigilant pour obtenir de la maîtrise d'œuvre toutes les informations relatives à l'exploitation-maintenance, le programme pouvant encore évoluer.



voir Outil n°4
partie C

Examen à ce stade :

- des matériaux et de leur mise en œuvre,
- des installations techniques,
- des procédés constructifs,

par rapport aux exigences telles que :

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

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 est parfois judicieux de faire évaluer une alternative en matière d'exploitation-maintenance par la maîtrise d'œuvre, dans le cadre d'une mission complémentaire.

Validation de l'APD et mise au point définitive du programme

Revue d'APD en "PCEM" : paragraphe spécifique présentant les aspects positifs et négatifs des conditions d'exploitation-maintenance dans le rapport à établir pour l'approbation de l'APD.

Notons que 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 sources 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-maintenance.

S'il y a des points à risques sur les prescriptions d'une technicité particulière, solliciter l'argumentation du maître d'œuvre.

Si l'enjeu est important : faire faire une analyse externe.

E/3.6 Consultation des entreprises

La mise en concurrence est l'occasion d'inciter les entreprises à élaborer des propositions techniques plus performantes présentant des futures économies d'exploitation, sous forme de variantes limitées ou larges ⁽⁷⁾.

Exemple : *les objectifs peuvent viser une plus grande durée de vie des composants, ou une meilleure fiabilité d'une installation thermique avec maintenance réduite, ...*

Les entreprises seront invitées à remettre toute justification utile permettant d'apprécier les avantages apportés par les variantes.

Les règles de mise en concurrence stipulées dans le règlement de consultation doivent donc permettre, lors du jugement des offres, de faire jouer les critères "valeur technique" et "coût d'utilisation".

Il n'y a cependant pas lieu de systématiser les variantes, ni pour les opérations courantes qui ne présentent pas de technicité particulière ou "évolutive" ni pour des prestations classiques.

> Appel à la concurrence – sélection

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

> Dossier de consultation

■ dans le règlement de consultation

C'est le conducteur d'opération qui rédige dans la plupart des cas le règlement de consultation. En s'appuyant sur les principaux objectifs d'exploitation-maintenance à satisfaire, il rappelle les critères de jugement des offres, notamment la valeur technique et le coût d'utilisation.

Il convient d'inviter les entreprises des lots techniques à préciser dans leurs offres les caractéristiques du matériel qu'elles proposent.

Le règlement de consultation peut aussi :

- prévoir la possibilité de variantes et doit alors annoncer clairement les modalités de comparaison des offres,
- étendre éventuellement pour les équipements techniques la consultation sur des prestations d'exploitation-maintenance,
- demander un Plan d'Assurance Qualité portant sur la prise en compte de l'exploitation-maintenance.

⁽⁷⁾ les variantes larges devraient porter plus particulièrement sur les lots techniques lorsque la nature des prestations le justifie.

Sur les pièces écrites de la responsabilité du maître d'œuvre, le conducteur d'opération doit veiller à ce que les dispositions favorables à la prise en compte de l'exploitation-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-maintenance ⁽⁶⁾ 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 :
 - la démonstration,
 - 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-maintenance.
- s'assurer que les possibilités de variantes (imposées ou libres) contribuant à améliorer ou faciliter les conditions d'exploitation-maintenance y figurent.

S'il y a des propositions de contrat d'entretien demandées aux entreprises, veiller à ce qu'elles correspondent bien à ce que souhaite le futur gestionnaire.

■ 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 prestation DOE et DIUO. Attention cependant à ce que les entreprises ne sous-estiment pas cette prestation, elles n'ont pas encore l'habitude de l'individualiser.

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.

> Analyse des offres

Si le règlement de consultation en prévoit, les variantes visant les économies futures d'exploitation-maintenance seront prises en compte au même titre que la valeur technique.

La mission d'un assistant à la maîtrise d'ouvrage (AMO ou conseiller spécialisé) pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance devrait comprendre l'analyse des lots techniques en " coût global " .

voir Outil n°3 
partie A/3

⁽⁶⁾ bien que de la responsabilité de maîtrise d'œuvre, le CCAP travaux est souvent proposé par le conducteur d'opération.

E/4.1 Réunion de calage de la phase travaux

Au cours de cette réunion, le maître d'ouvrage ou le conducteur d'opération 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 tous ⁽⁹⁾ 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-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 conducteur d'opération 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 après exécution des parties d'ouvrages*),
- les prestations de fin de chantier à programmer avec le maître d'ouvrage (*démonstration, formation du personnel si nécessaire, etc.*),
- la planification, au même titre que les travaux, de la remise au maître d'œuvre des documents du DOE par les entreprises.

E/4.2 Etablissement des études d'exécution

Qu'elles soient effectuées par la maîtrise d'œuvre ou par les entreprises, les études d'exécution peuvent utilement être complétées par toute information relative à l'exploitation-maintenance :

- les instructions à donner pour assurer un entretien correct des installations. Elles serviront notam-

ment à élaborer les contrats de maintenance.

Exemple : *tous les réglages à faire ainsi que leur fréquence pour l'installation de chauffage central ou s'il y a des conditions spécifiques de nettoyage pour les sols.*

⁽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.

- les procédés à respecter pour le renouvellement de certains équipements ou composants,
- les indications relatives à la durée de vie moyenne des équipements ou des composants, notamment pour ceux dont la durée de vie est inférieure à 20 ans ⁽¹⁰⁾,

Si un AMO, ou un conseiller spécialisé de la prise en compte de l'exploitation-maintenance ou un AMO "coût global" est présent :

- lui faire valider tous ces éléments.

E/4.3 Exécution des travaux

Dans le cadre du contrôle de la bonne exécution du contrat de maîtrise d'œuvre (mission DET), le conducteur d'opération doit veiller particulièrement à ce que :

- toute modification intervenant sur le chantier soit examinée avec ses conséquences éventuelles sur l'exploitation-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-maintenance doivent être connus du maître d'ouvrage pour qu'il puisse accepter ou non les modifications proposées.

Lors des réunions de travail maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre et en réunions de chantier, le conducteur d'opération a pour rôle :

- d'interroger la maîtrise d'œuvre s'il y a doute sur les conditions ultérieures d'exploitation-maintenance,
- de rappeler s'il y a lieu les exigences d'exploitation-maintenance, notamment pour les matériaux et

matériels directement concernés (facilité d'entretien des revêtements, accessibilité des installations techniques, etc.),

- de constituer un dossier de synthèse des extraits des comptes rendus de chantier relatant les informations, incidents ou modifications, pouvant avoir une influence sur l'exploitation maintenance : c'est la gestion de la mémoire, la traçabilité organisée pour la suite de l'opération et l'exploitation de l'ouvrage, ainsi que pour les opérations suivantes.

Ne pas oublier, le cas échéant, d'organiser la consultation des entreprises d'exploitation-maintenance avant la fin des travaux !

 voir Guide partie E/4.5

⁽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.

E/4.4 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-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 conducteur d'opération 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-maintenance, l'objectif recherché est la fiabilité des documents du DOE. Le CCAP travaux peut donc déroger à l'article 40 du CCAG en recommandant la remise des docu-

ments au fur et à mesure de la réalisation des travaux. En cas de retard et si le CCAP travaux prévoit des retenues provisoires⁽¹¹⁾, le conducteur d'opération vérifie que le maître d'œuvre les a bien appliquées.

E/4.5 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'exemplaires⁽¹²⁾.

L'équipe de maîtrise d'œuvre doit vérifier les documents que remettent les entreprises, au fur et à mesure de la réalisation des travaux pour une meilleure fiabilité. Le DOE constitué tout au long du chantier n'est remis qu'au moment des opérations préalables à la réception.

Le conducteur d'opération doit alors contrôler que toutes les pièces y figurent, celles qui manquent devant être portées en réserve sur les PV de réception.

→ voir Outil n°3 parties A/2 et A/3

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

Le conducteur d'opération peut rajouter au DOE les extraits des comptes rendus de chantier qui mentionnent les informations ; modifications ou incidents pouvant avoir une influence sur l'exploitation-maintenance.

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

⁽¹²⁾ prévoir suffisamment d'exemplaires pour le maître d'ouvrage et ses services, (administratif, technique, financier, ou plusieurs gestionnaires), pour le coordonnateur SPST pour constituer le DIUO. Prévoir un exemplaire reproductible informatique.

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 DOE ⁽¹³⁾. 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 conducteur d'opération 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)

voir Outil n°5 

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.

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 bâtiment.

Qui peut établir le DUEM ?

- l'AMO ou le conseiller de la prise en compte de l'exploitation-maintenance ou du " coût global" ,
- le gestionnaire technique de l'établissement qui est le premier concerné,
- l'équipe de maîtrise d'œuvre qui constitue le DOE et possède l'essentiel des éléments permettant de remplir les fiches pratiques complémentaires,
- le conducteur d'opération dans le cadre d'une mission étendue.

E/4.6 Les opérations préalables à la réception

En fin de chantier, le conducteur d'opération 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 conducteur d'opération participe aux opérations préalables à la réception. Il doit s'assurer en particulier que le maître d'œuvre porte bien en réserve :

1. s'il y a lieu :

- les essais ou les épreuves non réalisés ou non concluants des installations pour lesquelles le CCTP en prévoit,

⁽¹³⁾ le coordonnateur SPST vérifie donc les documents du DOE qu'il utilisera pour le DIUO.

- 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.

2. dans tous les cas pour les installations thermiques :

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

Notons que la constitution du dossier de synthèse des extraits des comptes rendus de chantier, telle que recommandée dans la partie 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.

Le conducteur d'opération informe par la suite le maître d'ouvrage de la nécessité d'organiser l'exploitation-maintenance, en lui présentant le contenu du DOE et du DUEM.

E/4.7 L'assistance pour 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. En conséquence, le maître d'ouvrage ou son gestionnaire doit lancer la consultation des entreprises d'exploitation-maintenance suffisamment tôt avant la fin prévue des travaux.

Si le conducteur d'opération intervient dans l'organisation de la consultation des entreprises, il doit :

- lancer l'avis d'information dans le bon délai (qui peut être de plusieurs mois avant la fin des travaux),

- demander à l'équipe de maîtrise d'œuvre les informations relatives à l'exploitation-maintenance servant au gestionnaire pour élaborer les contrats.

Le cas échéant, il se charge de :

- préparer les contrats d'exploitation-maintenance,
- consulter les exploitants et les entreprises de maintenance.

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-maintenance.

voir Outil n°5 

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

Le Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM) établi à partir du DOE est remis au gestionnaire.

A 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

Le bâtiment va rentrer dans le patrimoine du maître d'ouvrage. Compte tenu des conséquences en termes de garanties, le conducteur d'opération 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.

Le conducteur d'opération doit ensuite :

- 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).

E/5.2 Suivi du parfait achèvement

Le conducteur d'opération informe le gestionnaire et le maître d'ouvrage sur les différentes garanties, et leurs conditions de mise en œuvre si cela s'impose.

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'évaluation et de l'amélioration continue de la qualité, le conducteur d'opération peut utilement conseiller au maître d'ouvrage qu'un registre soit tenu pour indiquer toutes les anomalies ou difficultés d'exploitation-maintenance constatées et les éventuels compléments ou modifications apportés.

Pour améliorer sa pratique dans la prise en compte de l'exploitation-maintenance, le conducteur d'opération peut aussi interroger les utilisateurs et vérifier lui-même la pertinence de sa démarche.

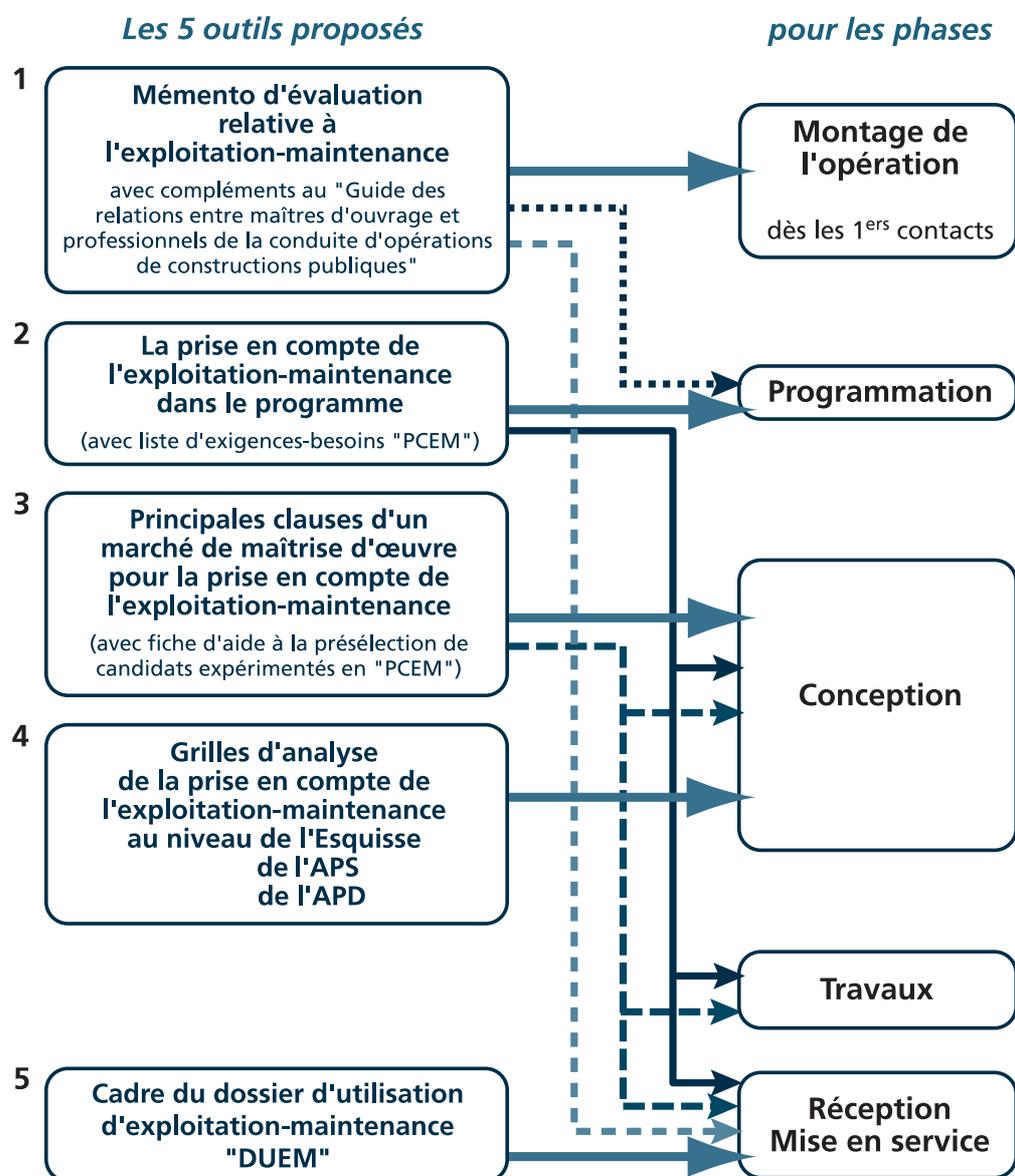
Une mission spécifique de suivi sur plusieurs années des coûts d'exploitation-maintenance est un bon prolongement de la conduite d'opération. Qu'elle intervienne ou non dans le cadre de la gestion du patrimoine, elle permettra d'alimenter une base de données d'où l'on pourra tirer des ratios moyens qui serviront pour les opérations futures.

 voir Outil n°5
partie C/1

[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-maintenance dans la conduite d'opération :



Chaque outil fait l'objet d'un petit fascicule pour en faciliter l'usage.

[G/ Terminologie

Les définitions et les critères de maintenance sont rappelés dans les pages suivantes.

On peut signaler au préalable que toute défaillance au niveau d'actions à entreprendre au titre de l'exploitation entraîne systématiquement des conséquences sur la maintenance du bâtiment.

L'exploitation et la maintenance sont donc interdépendantes, comme le montre le schéma ci-dessous :

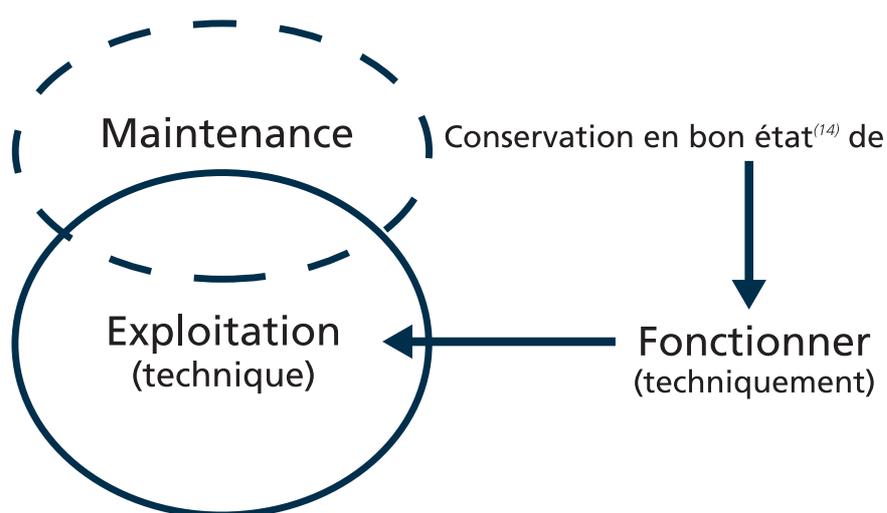


Schéma illustrant l'exploitation-maintenance

⁽¹⁴⁾ état spécifié ou service déterminé à assurer.

G/1 Les définitions de la maintenance

Maintenance : (AFNOR X60 010)

“ Ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé” .

La maintenance corrective est effectuée après défaillance.

La maintenance corrective est dite curative lorsque le résultat présente un caractère permanent, ou palliative si elle ne résout que provisoirement le dysfonctionnement.

La maintenance préventive est effectuée selon des critères prédéterminés dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

Elle est dite :

systematique lorsqu'elle est réalisée d'après un échéancier selon le temps ou le nombre d'unités d'usage,

ou

conditionnelle quand elle est subordonnée à un type d'événement prédéterminé révélateur de l'état de dégradation d'un bien.

On parle d'une maintenance préventive prévisionnelle quand elle est subordonnée à l'évolution surveillée de paramètres significatifs de la dégradation des équipements.

Les 5 niveaux de maintenance :

- | | | |
|---------------------------------|---|--|
| 1^{er} niveau : | réglages simples... | |
| 2^{ème} niveau : | dépannages par échanges standards et opérations mineures de maintenance préventive... | <i>maintenance courante</i> |
| 3^{ème} niveau : | identifications et diagnostics de pannes, réparations mineures et opérations courantes de maintenance préventive... | |
| 4^{ème} niveau : | travaux importants de maintenance corrective ou préventive... | <i>grosse maintenance (nouvel investissement)</i> |
| 5^{ème} niveau : | rénovation, reconstruction... | |

G/2 Les critères de maintenance

G/2.1 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 :

- **l’accessibilité** des installations et composants,
- **la démontabilité** des éléments (sans détérioration),
- **le repérage** des installations de répartition et de coupure des fluides et énergies,
- **l’interchangeabilité** des composants (notamment des consommables),
- **la standardisation** limitant ou évitant la constitution de stocks,
- **la sécurité** | d’intervention.
- **la facilité** |

G/2.2 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/2.3 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/2.4 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)

Notons que 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/ Lexique des 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-Maintenance (appelé souvent DEM : Dossier d'Exploitation-Maintenance)
EM :	Exploitation-Maintenance
EXE :	mission de maîtrise d'œuvre pour les études d'EXEcution
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 :	Prise en Compte de l'Exploitation-Maintenance
PEO :	Plans d'Exécution des Ouvrages



[I/ Bibliographie commentée

- **Guide des contrats de maintenance des bâtiments publics**, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction 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.

- **Intégrer la qualité environnementale dans les constructions publiques**, Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques 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-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,** CETE 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, 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.

- **Contractualisation du coût global,**

CREPAUC et CETE Lyon, 1991.

Ce dossier est une préparation pédagogique pour les professionnels de la construction et de la maîtrise d'ouvrage. Il rappelle quelques clauses contractuelles liées à la notion de coût global et présente des études de cas.

- **Principales opérations d'entretien des immeubles,**

APOGEE-PERIGEE, 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. A actualiser.

- **Ecole nationale de police de Roubaix, mission AMO pour l'intégration de la maintenance à la conception de l'ouvrage, rapport de synthèse**, MULT, 1990.

Dans le cadre de la réalisation du projet d'école nationale de police de Roubaix, le ministre de l'Intérieur, maître d'ouvrage, a intégré dès la conception du bâtiment ses préoccupations de propriétaire, de gestionnaire et d'utilisateur de l'établissement.

- **Guide pratique : le coût global d'un bâtiment**, Contrôle et Prévention, 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.





Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

PHASE MONTAGE DE L'OPERATION

OUTIL "PCEM" N°1



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques

Mémento d'évaluation relative
à l'exploitation-maintenance



Sommaire

1^{ère} partie : Compléments "PCEM" au guide des relations entre maîtres d'ouvrage et professionnels de la conduite d'opération de constructions publiques	3
---	----------

2^{ème} partie :	13
A/ Pérennité de l'ouvrage et des activités	15
B/ Evaluation des contraintes de l'exploitation et de la maintenance	16
C/ Analyse des moyens d'exploitation-maintenance par rapport aux moyens existants	19
D/ Identification des coûts différés à prévoir sur l'ouvrage après exécution	21
E/ Exemple d'évaluation pour la réalisation d'une école	22

1^{ère} partie

Compléments "PCEM" au guide des relations entre maîtres d'ouvrage et professionnels de la conduite d'opération de constructions publiques

Il faut dès les premiers contacts sensibiliser le maître d'ouvrage et poser les questions utiles pour connaître l'environnement susceptible de peser sur le bâtiment à construire. Pour mener à bien les premières réunions, le conducteur d'opération dispose déjà du guide⁽¹⁾ des relations entre maîtres d'ouvrage et professionnels de la conduite d'opération de constructions publiques.

Dans sa première partie, l'outil reprend une partie de ce guide en y ajoutant les questions à poser suffisamment tôt en vue d'évaluer tout ce qui aura une incidence sur la vie de l'ouvrage.

Les compléments "PCEM" au guide sont repérés par un tramé



⁽¹⁾ Guide de la Direction de l'Habitat et de la Construction paru en 1993.

Sommaire de l'entretien

Les thèmes et les enchaînements ne sont bien sûr ni limitatifs ni contraignants :

La présentation des personnes

La compréhension de la commune

- Quelles sont les caractéristiques de la commune ?

La compréhension du projet

Les grandes lignes du projet et son état d'avancement

- Quelles sont les grandes lignes du projet ?
- De quoi s'agit-il ?
- Quelle est l'échelle du projet ?
- **Quelle est la nature des activités ?**

Le(s) site(s) du projet

- Sait-on où l'on va réaliser le projet ?

(exposition, implantation par rapport au fonctionnement et durabilité)

L'aspect financier du projet

- Quelle doit ou peut être l'enveloppe du projet ?
- Comment financer le projet (emprunts, subventions, financement direct) ?
- **Et comment assurer son fonctionnement ?**

L'organisation de la consultation (concepteur et entreprises)

- Quelles sont les implications de l'enveloppe financière au niveau du choix du concepteur, des entreprises ?

Les délais de réalisation des études et des travaux

- A quel moment doit être inauguré l'équipement ?

La maîtrise d'ouvrage

- La commune est-elle expérimentée
 - en matière de construction d'équipement ?
 - **en matière de gestion d'équipement ?**
- D'autres personnes seront-elles associées au responsable de la maîtrise d'ouvrage ?
- Qui sont les utilisateurs et les personnes associées à la définition du projet
(gestionnaire, personnel d'entretien, service technique...) ?

Reformuler pour mieux préciser

Reprendre les grandes lignes du projet en les hiérarchisant.

Expliquer le rôle de chacun pour le projet en question.

- Quelles sont les questions que se pose le maître d'ouvrage ?

Envisager la suite de l'entretien

La présentation des personnes

Rappelons que la présentation des différentes personnes est un préalable indispensable à toute discussion. Si cette présentation n'est pas faite en début de réunion, certaines informations et indications risquent d'être mal interprétées. Savoir, dès le début à qui on s'adresse est primordial !

CONDUCTEUR D'OPERATION

- Se présenter :

Dès le premier contact, il faut mettre en place un vocabulaire commun et expliquer clairement sans recours à un jargon quelconque, le rôle de chacun et les raisons de sa présence.

- Présenter rapidement la DDE
- Insister sur le rôle du service des constructions publiques par rapport aux autres services de la DDE
- Rappeler votre rôle dans cette structure
- Le cas échéant, se faire présenter les autres personnes
- Faire circuler une feuille de présence

MAITRE D'OUVRAGE

- Se présenter :

- Expliquer son rôle au sein de la commune
- Présenter toutes les personnes qui assistent à la réunion et leur rôle

La compréhension de la commune

CONDUCTEUR D'OPERATION

- Quelles sont les particularités de la commune ?
- Quels sont les principaux équipements et de quand datent-ils ?
- Existe-t-il des structures ou des projets d'intercommunalité ?
- *Approfondir et chercher à compléter les informations déjà connues*

Existe-t-il un souci de gestion du patrimoine ? Si oui, sous quelle forme (technique, financière...) ?

MAITRE D'OUVRAGE

Quelles sont les caractéristiques principales de la commune ?

- **En terme de services techniques (importance, qualification...)**
- En terme de population (état actuel et évolution)
- En terme d'emploi et chômage
- En terme d'urbanisme et projets
- Problématiques liées au logement, au développement, aux infrastructures ou aux transports...

La compréhension du projet

Les grandes lignes du projet et son état d'avancement

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

Quelles sont les grandes lignes du projet ? De quoi s'agit-il (école, piscine, salle polyvalente...) ?

- Pourquoi ce projet ?
- **Quels sont les points forts du projet ?**
- S'agit-il d'une création ?
- L'existant est-il obsolète, trop petit, trop éloigné et pourquoi ... ?
- Peut-on visiter l'équipement actuel avec le(s) responsable(s) ?
- **Connaissez-vous ses coûts de fonctionnement ?**
- Où en êtes-vous de la définition de ce projet ?
- **Avez-vous réfléchi à la gestion future de l'ouvrage ?**
- Vous manque-t-il des éléments pour avancer ?
- Quel type d'architecture vous semble convenir pour ce projet, et **pourquoi ?**
- Quels exemples connaissez-vous ? **Combien coûtent-ils ?**

- Raisons de la décision de faire le projet, les besoins auxquels il répondra, **pour combien de temps ?**
- **Objectifs de la décision ?**
- Fonctionnement actuel, défauts et problème qu'il pose, **dépenses qu'il génère ?**
- Coordonnées du responsable et **du gestionnaire ?** et heure où il(s) est (sont) contactable(s) ?
- Etat d'avancement des réflexions, les éléments certains, les choix déjà faits, ceux en suspens ?
- Matériel, données, compétence... ?
- Connaissance et références architecturales, sensibilité ou volontés particulières ?

Quelle est l'échelle du projet (en nombre de classes, de couverts ou de repas, de personnes à accueillir...) ?

- Comment les choses ont-elles été quantifiées ? à partir de quelle donnée ? par qui ?
- A qui est destiné cet équipement ? quelles sont les personnes concernées (personnel, usagers, associations) ? Combien cela représente-t-il de personnes ?
- Quelle utilisation dans le temps est nécessaire ?
 - Donner des éléments de références, citer des projets analogues
 - Proposer la visite d'une réalisation similaire

- Eléments quantitatifs et qualitatifs, ambition du projet ?
- Références qui ont permis de déterminer ce projet (un équipement existant, des normes...)
- Quantifier les usagers mais aussi les qualifier...
- Qui pourrait répondre, qui connaît ce type de données ?

La compréhension du projet

Le(s) site(s)

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

Sait-on où sera réalisé le projet ?

Oui :

- Où ?
- Comment le choix de cette solution a-t-il été fait ?
- Quels documents possédez-vous sur le(s) site(s) ou bien le(s) bâtiment(s) ?
- Quelles en sont les principales caractéristiques ?
 - *Signaler les documents et informations qui manquent pour répondre à ces questions*
- Est-ce que le site ne posera pas des contraintes ultérieures pour le fonctionnement de l'ouvrage ?

- Présentation du terrain.
- Si réhabilitation, rénovation ou extension, avantages et inconvénients du bâtiment existant, ses qualités et son histoire s'il y en a une...
- Contexte (bâtiments ou équipements situés à proximité), autres projets susceptibles d'avoir des conséquences sur ce projet précis (*voirie ou autre...*) ?
- Arguments avancés pour ce choix ?
- Par qui ?
- Plans de l'équipement existant, du ou des sites, documents écrits concernant les intentions pour le projet ?
- Surfaces, accès, **desserte**, constructibilité pour le terrain, pour des bâtiments, état des lieux, **réseaux**, coûts... ?

Non :

- Quels sont les choix possibles ?
- A votre avis, quels sont les avantages et les inconvénients de chaque site ?
- Possibilités (neuf, réhabilitation ou bien choix entre plusieurs terrains)
- Surfaces accès, constructibilité pour le terrain, pour des bâtiments, état des lieux, coûts... ?

La compréhension du projet

L'aspect financier

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

Quelle doit être ou quelle peut être l'enveloppe financière du projet ?

- pour son investissement
- pour son fonctionnement

- Cette estimation est-elle celle des moyens dont vous disposez ou celle du projet ?
- Comment avez-vous calculé cette enveloppe ? Quelles sont vos références ?
 - *Evaluer si cette enveloppe est réaliste. Si elle ne l'est pas au regard des éléments déjà abordés, proposer de contrôler ou d'affiner cette estimation dans un délai plus ou moins important selon la complexité de l'opération.*
 - *Le cas échéant, préciser s'il paraît nécessaire d'avoir recours à un expert extérieur (ingénieur, programmeur, économiste, **conseiller en coût global**) pour affiner cette estimation.*

- Ordre de grandeur, une "fourchette" ?
- Faisabilité financière du projet ?
- Objectif précis à ne pas dépasser en terme de coût, **(y compris en terme de dépenses de fonctionnement) ?**
- Modalités de calcul ?

Comment pourra être financé le projet (par des emprunts, des subventions, du financement direct...) ?

- *Expliquer des généralités sur les financements et proposer d'obtenir les informations sur les subventions correspondant au projet concerné :*
- *Quelles sont les ressources possibles et dans quel délai (subventions, les délais d'obtention...) ?*
- Quelle est la capacité financière de la commune (montant des dépenses d'équipement par an et par habitant, montant global du budget annuel des dépenses d'équipement...) ?
- Qui s'occupe des questions financières ?

- Montage du financement prévu, en cours de montage ou encore imprécis ?
- Ordres de grandeur ?
- Compétences de la (ou des) personne(s) responsable(s) par rapport aux finances communales (profession, expérience...) ?

La compréhension du projet

L'organisation des consultations (concepteurs et entreprises)

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

Quelles sont les implications de l'enveloppe financière au niveau du choix du concepteur, au niveau du choix des entreprises ?

- Savez-vous ce que vous allez faire ?
- Connaissez-vous des concepteurs, des entreprises susceptibles de réaliser votre projet ?
 - Expliquer la notion de seuil et le déroulement des consultations, les solutions pour ce projet, leurs avantages et leurs inconvénients...
 - Expliquer l'organisation de ces consultations
 - Expliquer sommairement le principe d'estimation en fonction du coût de l'opération
 - Expliquer l'impact des choix techniques et architecturaux sur les dépenses ultérieures de fonctionnement

- Choix ou non d'organiser une consultation ?
- Type de consultation ?
- Volonté ou non de faire travailler des entreprises locales ?

Les délais

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

A quel moment doit être inauguré l'équipement ?

- Est-ce une échéance absolue ?
 - Si cette échéance vous semble irréaliste par rapport à l'état d'avancement du projet, expliquez le...

- Objectif et raisons de cet objectif (rentrée des classes, avant les vacances scolaires, pour telle fête ou pour tel événement, pour les élections...) ?
- Marge de manœuvre ?

La maîtrise d'ouvrage

CONDUCTEUR D'OPERATION

MAITRE D'OUVRAGE

La commune est-elle expérimentée en matière de construction d'équipement ?

- Etiez-vous responsable au nom de la maîtrise d'ouvrage ?
- Aviez-vous un conducteur d'opération (DDE ou autre) ?

Quels domaines de compétence ?

- Expliquer clairement et simplement le rôle du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre **et des autres acteurs** (si le maître d'ouvrage n'a pas d'expérience)

- Rôle lors de cette réalisation, difficultés, problèmes rencontrés ?
- Répartition et rôle du conducteur d'opération, du maître d'œuvre **et des autres acteurs ?**

D'autres personnes seront-elles associées au responsable de la maîtrise d'ouvrage ?

- A qui avez-vous pensé ? Ces personnes sont-elles liées aux usagers (futurs ou actuels) de l'équipement ?
Avez-vous prévu d'associer le gestionnaire (s'il est connu) ?
- Quel sera leur rôle exact (qui est le responsable et l'interlocuteur principal) ?
- Quel sera exactement votre rôle ?
- Quelle est votre profession ?
- Quelles sont vos disponibilités personnelles ?
- Où peut-on vous joindre ? Qui gère vos rendez-vous ?
- Y a-t-il un consensus autour du projet ou bien existe-t-il des oppositions ?
Si oui, quelles en sont les raisons ?

- Noms des responsables, leur rôle à la mairie, éventuellement profession (s'il s'agit d'élu...), leurs liens avec l'opération, leurs premières contributions...
- Raisons du choix de ces personnes (disponibilité, expérience, rôle dans le projet...).
- Organisation prévue avec le responsable de la maîtrise d'ouvrage, avec ces personnes.
- Degré d'implication de chaque personne dans l'opération.
- Profession, organisation de la fonction de maire, jours et heures de réception du public, de disponibilité...
- Arguments des personnes opposées ou réticentes au projet...
Historique de la décision, existence ou non d'autres projets antérieurs de même type qui n'ont pas abouti et raisons de ces échecs...

Envisager la suite de ce premier entretien

CONDUCTEUR D'OPERATION

- Voir la liste des éléments manquants, éventuellement le délai d'obtention de certaines informations :
- Qui va les chercher ?
- Voir les personnes à contacter :
- Qui les contacte ?
- Qui faut-il associer au plus vite (dont la présence est nécessaire pour le prochain rendez-vous.) ?
- Quels délais raisonnables peut-on se fixer pour le prochain rendez-vous ? (prévoir la possibilité de réfléchir seul ou avec des collègues sur l'analyse des réponses faites par le maire ou le responsable de la maîtrise d'ouvrage)
 - Prévoir une visite si cela s'impose
 - Annoncer l'envoi d'un compte-rendu de cet entretien

MAITRE D'OUVRAGE

- Recherche des informations ou des documents qui manquent encore...
- Evaluation de ce que l'on peut trouver et de ce que l'on n'aura pas...
- Prise en compte des délais d'obtention des informations
- Délai pour réunir les techniciens ou les élus concernés pour obtenir des informations, ou préciser certains points abordés pendant la discussion
- Délai pour contacter ces personnes, pour les mettre au courant, leur envoyer le compte-rendu...
- Personnes à contacter pour la visite (propriétaires, gardien, **gestionnaire...**)
- Diffusion et commentaires du compte-rendu à la ou aux personnes qui seront associées au projet

2^{ème} partie

Cette partie permet d'obtenir les informations qui serviront à formaliser les objectifs appropriés d'exploitation-maintenance pour l'opération. En questionnant le maître d'ouvrage, on peut l'amener d'une part à mieux définir l'utilisation des locaux, d'autre part à commencer à réfléchir à l'organisation future de l'exploitation-maintenance. Les questions "PCEM" posées lors des premiers contacts ont déjà permis d'amorcer quelques réflexions sur le fonctionnement du futur bâtiment.

Ce questionnaire est bâti sur une trame générale qu'il y a lieu de compléter selon les spécificités de l'opération.

Le cadre ci-dessous permet de noter les informations utiles sur les projets de la commune qui sont envisagés dans le voisinage du terrain concerné par l'opération.

Pour les renseignements administratifs, le cadre de la page suivante deviendra celui de la partie administrative du dossier d'utilisation d'exploitation et de maintenance (DUEM) : les informations pourront y être portées au fur et à mesure de l'opération.

Opération de	...............
Situation du terrain	...............
Informations sur la Commune	...............
Maîtrise d'ouvrage	..........
Représentée par	.....
Gestionnaire	.....
Autres personnes à contacter éventuellement (recommandées par le maître d'ouvrage)	

Renseignements généraux

(Cf. volet identité GP)

Etablissement :

Adresse :

Code postal :

Statut juridique :

Terrain :

Surface totale : Surface bâtie :

Référence cadastrale :

Géomètre : M adresse : 

Bâtiment :

Type de construction :

Date de construction : 19 Permis de construire en date du

Date de début de travaux :

Date d'achèvement des travaux :

Certificat de conformité :

Surface hors œuvre nette :

A qui s'adresser selon les interventions à faire ?	Nom du responsable	N° téléphone	N° télécopie
Correspondant technique du maître d'ouvrage
Direction de l'établissement
Responsable de la gestion
Responsable des services techniques
Responsable du gardiennage
Autre personne

[A/ Pérennité de l'ouvrage et des activités

A/1 Les activités	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Evolution probable des activités : <ul style="list-style-type: none"> > Echéance prévisible Si oui, lesquelles ? 				En fonction des évolutions prévisibles, il s'agit d'avoir une certaine souplesse dans l'utilisation et l'équipement des locaux, et de prévoir si nécessaire des extensions d'équipements, sauf si cela entraîne un surcoût d'investissement trop lourd.
A/2 Le bâtiment	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Durée de vie prévisible du bâtiment : (clos et couvert) Durée du maintien du niveau de la qualité de service : <ul style="list-style-type: none"> > des aménagements intérieurs : (revêtements, sol, cloisons, ...) > des équipements techniques : (chauffage, éclairage, ventilation, ...) 				<p>Au titre de la " PCEM ", certaines exigences seront incontournables : facilité d'entretien, accessibilité pour les interventions courantes d'exploitation par exemple.</p> <p>D'autres exigences devront être considérées selon la durée dans le temps. Ainsi pour les matériaux ou les installations techniques, on peut rechercher :</p> <ul style="list-style-type: none"> > leur durée de vie plus ou moins longue, > la facilité de mise en œuvre pour leur renouvellement. > ... <p><i>La durée de vie moyenne des éléments d'équipement technique est de 15 ans.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> Contribution de la valeur du patrimoine et de son image dans l'environnement extérieur : 				Sans oublier les espaces extérieurs assurant la transition entre la ville ou le quartier et l'ouvrage.
A/3 L'évolution future	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilité du bâtiment à une évolution future : 				Ce point concerne surtout les les restructurations et les extensions à envisager.

[B/ Evaluation des contraintes de l'exploitation et de la maintenance

B/1 Contraintes liées à l'usage, aux équipements et aux utilisateurs

La pratique des activités et leur nature génèrent des besoins liés à l'exploitation-maintenance. Pour les évaluer, il est nécessaire d'analyser toutes les conséquences dues :

- aux **usages spécifiques** des locaux,
- aux **équipements** et **aménagements particuliers** qui en résultent,
- aux **comportements des utilisateurs**.

Concernant l'activité liée à la fonction principale de l'opération.

Activité(s) principale(s)		
Nature de l'activité (<i>ou des activités</i>)		
Nature des Locaux		
Usages spécifiques	Public concerné Fréquentation Répartition dans le temps	
Equipements et aménagements particuliers	Aménagements particuliers Equipements spécifiques Utilisateurs des équipements	
Comportement des utilisateurs	Niveau de service attendu (fiabilité des équipements, qualité, ...) Facteurs pénalisants ...	
Divers	Flexibilité souhaitée Particularité Gestion ...	

Concernant les autres activités (il s'agit ici de recenser des activités qui sont exercées en dehors des heures habituelles ou qui demandent des aménagements particuliers visant à limiter l'usure, les consommations d'énergie, ...).

Recueillir les informations par type d'activité, soit sur plusieurs colonnes, soit sur plusieurs fiches.

Autres activités :			
Nature des locaux, ou locaux concernés			
Usages spécifiques	Public concerné		
	Fréquentation		
	Répartition dans le temps		
Equipements et aménagements particuliers	Aménagements particuliers		
	Equipements spécifiques		
	Utilisateurs des équipements		
Comportement des utilisateurs	Niveau de service attendu (fiabilité des équipements, qualité, ...)		
	Facteurs pénalisants		
	...		
Divers	Flexibilité souhaitée		
	Particularité		
	Gestion		
	...		

B/2 Contraintes liées à l'environnement

L'étude de l'environnement impose certaines orientations dans les choix techniques et architecturaux. Elles conduisent à envisager des actions particulières concernant l'exploitation et la maintenance. Les renseignements qui suivent permettront d'identifier les éléments à retenir.

Adaptation de l'opération au milieu naturel

- Sol (caractéristiques du sol, existence de sondage précis, stabilité, remblais, topographie, ...) :
- Ensoleillement (orientation du site, présence de masque, relief, ...) :
- Atmosphère corrosive (proximité de sources polluantes, ...) :
- Vents dominants (orientation, force, fréquence, ...) :
- Qualités des eaux (corrosives, entartrantes, présence de nappes souterraines, ...) :
- Autres :

Adaptation de l'opération à son environnement urbain

- Vandalisme extérieur (risques de dégradations, ...) :
- Sûreté des locaux (locaux concernés, nature des services, ...) :
- Sécurité des usagers (degrés de sécurité à mettre en place, libre circulation de personnes, surveillance des accès, ...) :
- Réseaux (proximité de l'existant, desserte, raccordement des fluides en général, ...) :
- Voiries (nature de l'environnement, voiries, transports en commun, parkings, ...)
- Autres :

[C/ Analyse des moyens d'exploitation-maintenance par rapport aux moyens existants

Après avoir défini les exigences et évalué les contraintes qui en résultent, il est important de mener une réflexion sur les moyens nécessaires pour atteindre une organisation performante de la maintenance. Nous proposons ci-après un canevas type permettant de recenser les moyens existants et ceux à envisager pour l'opération.

C/1 Moyens humains

	Existant		A prévoir
	Oui	Non	
• Régie interne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Prestations de service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Les deux <i>précisions :</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Compétences du personnel <i>lesquelles ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Besoins en formation <i>lesquels ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Disponibilités <i>lesquelles ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Facilités d'intervention <i>lesquelles ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Moyens de contrôle <i>lesquels ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Niveau de service attendu <i>(fréquence de nettoyage, délai d'indisponibilité supportable, ...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Contraintes de service <i>(période et délai d'intervention pour la maintenance, créneau horaire pour le nettoyage, ...)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C/2 Moyens financiers

	Existant		A prévoir
	Oui	Non	
• Crédit de fonctionnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Suivi comptable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Affectations :			
> grosses réparations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> entretien courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> fourniture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Mode de gestion particulier (recette par exemple)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C/3 Moyens matériels

	Existant		A prévoir
	Oui	Non	
• Gestion des stocks, matériels et pièces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Structures d'interventions (locaux rangement et atelier, emprise des machines, outillage, ...) <i>lesquelles ?</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Autre :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[D/ Identification des coûts différés à prévoir sur l'ouvrage après exécution

La question se pose de savoir s'il est possible d'accompagner les premiers choix d'organisation d'une première estimation des coûts d'exploitation-maintenance. On ne dispose pas en général d'éléments précis. Les renseignements suivants peuvent donc être le résultat de dépenses provenant d'équipements analogues existants. Le conducteur d'opération peut s'appuyer également sur la connaissance du maître d'ouvrage ou sur sa propre expérience.

Il s'agit lors de cette phase de s'appuyer sur une évaluation des coûts ultérieurs du même niveau de précision et de détail que les estimations des coûts d'investissement.

D/1 Gros entretien et renouvellement en % de l'investissement initial

- clos couvert structure :
- équipements techniques :
- aménagements intérieurs :
- aménagements extérieurs :

D/2 Nettoyage, entretien

- intérieur : F/m2 ou Homme/mois
- extérieur : F/m2 ou Homme/mois

D/3 Consommation

- chauffage : F/an
- électricité, éclairage : F/an
- eau : F/an
- ascenseurs : F/an
- climatisation : F/an
- autres : F/an

D/4 Contrat de maintenance ou d'entretien

- chauffage : F/an
- appareils élévateurs : F/an
- climatisation : F/an
- autres : F/an

D/5 Espaces verts

- entretien : F/an ou Homme/mois
- eau : F/an

D/6 Gardiennage, surveillance

- F/an
- Homme/mois

D/7 Divers

-

[E/ Exemple d'évaluation pour la réalisation d'une école

Construction d'une école de 3 classes maternelles et 5 classes primaires

E/1 Pérennité de l'ouvrage et des activités

E/1.1 Les activités	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Evolution probable des activités : Echéance prévisible 	X			
Si oui, lesquelles ? <i>Vraisemblablement, les besoins vont évoluer : la suppression d'une classe maternelle permet d'envisager la création d'une salle à manger + office pour réchauffer les plats.</i>				
E/1.2 Le bâtiment	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Durée de vie prévisible du bâtiment : (clos et couvert) 			X	
<ul style="list-style-type: none"> Durée du maintien du niveau de la qualité de service : <ul style="list-style-type: none"> > des aménagements intérieurs : (revêtements de sol, cloisons, ...) > des équipements techniques : (chauffage, éclairage, ventilation, ...) 			X	<i>Tout matériau à durée de vie plus courte devra être facile à renouveler.</i>
		X		<i>15 ans correspondant à la durée de vie moyenne des éléments d'équipement techniques.</i>
<ul style="list-style-type: none"> Contribution de la valeur du patrimoine et de son image dans l'environnement extérieur : <i>La qualité architecturale sera un critère fort pour cet équipement qui participera activement à la vie de quartier. Son accès depuis le parcours piétonnier est à étudier minutieusement.</i> 				<i>La ville finance l'éclairage public des espaces situés devant l'entrée commune aux 2 structures. Unité de traitement à voir pour l'ensemble de l'éclairage extérieur.</i>
E/1.3 L'évolution future	-10 ans	15 ans	+20 ans	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilité du bâtiment à une évolution future : 	X			<i>Extension prévue pour une activité para scolaire (1 salle de musique)</i>

E/2 Evaluation des contraintes d'exploitation et de maintenance / exemple

La pratique des activités et leur nature génèrent des besoins liés à l'exploitation-maintenance. Pour les évaluer, il est nécessaire d'analyser toutes les conséquences dues :

- aux **usages spécifiques** des locaux,
- aux **équipements** et **aménagements particuliers** qui en résultent,
- aux **comportements des utilisateurs**.

Concernant l'activité liée à la fonction principale de l'opération.

Activité(s) principale(s)			
Nature des activités		<i>Classes maternelles : pour petits, moyens et grands.</i>	<i>Enseignement primaire</i>
Nature des Locaux		<i>Classes avec coin jeux, un dortoir et des sanitaires</i>	<i>Classes</i>
Usages spécifiques	Public concerné	<i>Enfants de 2 à 6 ans</i>	<i>Enfants de 6 à 11 ans</i>
	Fréquentation	<i>Tous les jours ouvrables</i>	<i>Tous les jours ouvrables</i>
	Répartition dans le temps	<i>7h – 18h</i>	<i>7h – 18h</i>
Equipements et aménagements particuliers	Aménagements particuliers	<i>Protection des revêtements muraux en partie basse</i>	<i>Matériel vidéo + micro-ordinateurs au fond de la classe</i>
	Equipements spécifiques	<i>Système de prévention contre les accidents (anti-pince doigt sur les portes, protection angles saillants, ...)</i>	<i>Eclairage particulier, occultation</i> <i>Prises en nombre suffisant</i>
	Utilisateurs des équipements	<i>Instituteur et 20 enfants par classe</i>	<i>Instituteur et 25 élèves par classe</i>
Comportement des utilisateurs	Niveau de service attendu (fiabilité des équipements, qualité, ...)	<i>Grande propreté à maintenir, matériau facile à nettoyer, sans aspérité, supportant le chlore, ...</i>	<i>Hygiène, propreté, ...</i> <i>Robustesse des équipements</i>
	Facteurs pénalisants	<i>Enfants très turbulents</i>	<i>Néant</i>
	...		
Divers	Flexibilité souhaitée	<i>Prolongement du bâtiment pour 1 salle de musique</i>	<i>1 classe ouverte les soirs de semaine jusqu'à 19h</i>
	Particularité	<i>Néant</i>	<i>Néant</i>
	Gestion	<i>Directeur ou Directrice pour l'ensemble</i>	
	...		

Concernant les autres activités / exemple suite

Pour l'exemple de l'école, on ne signalera pas l'administration qui ne nécessite qu'un ou deux bureaux sans aménagement particulier.

Recueillir les informations par type d'activité, soit 1 colonne soit 1 fiche par activité.

Autres activités		Conseil d'école	Aide aux devoirs	...
Nature des locaux, ou locaux concernés			<i>salle polyvalente salles de classe</i>	<i>Dans l'une des</i>
Usages spécifiques	Public concerné	<i>Adultes (conseil) et enfants (vidéo)</i>	<i>Adultes + élèves</i>	
	Fréquentation	<i>2 fois/an pour les adultes</i>	<i>Les soirs en semaine</i>	
	Répartition dans le temps	<i>De 18 à 22h</i>	<i>17-19h tous les soirs sauf mercredi</i>	
Equipements et aménagements particuliers	Aménagements particuliers	<i>Surface affichage, autonomie d'accès</i>	<i>Néant</i>	
	Equipements spécifiques	<i>Câblage informatique,</i>	<i>Néant Néant</i>	
	Utilisateurs des équipements	<i>Adultes</i>	<i>Idem</i>	
Comportement des utilisateurs	Niveau de service attendu : fiabilité des équipements, qualité, ...	<i>Nécessité d'accès aux sanitaires des adultes</i>		
	Facteurs pénalisants	<i>Utilisation hors horaires d'ouverture</i>	<i>Nettoyage des locaux à faire en dernier ou le matin</i>	
	...			
Divers	Flexibilité souhaitée	<i>Salle qui sert à des activités très diversifiées : soirée des parents d'élèves, projection de documentaires...</i>		
	Particularité	<i>Equipement adapté à la double utilisation du local</i>	<i>Néant</i>	
	Gestion		<i>Directeur ou Directrice</i>	
	...			



Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

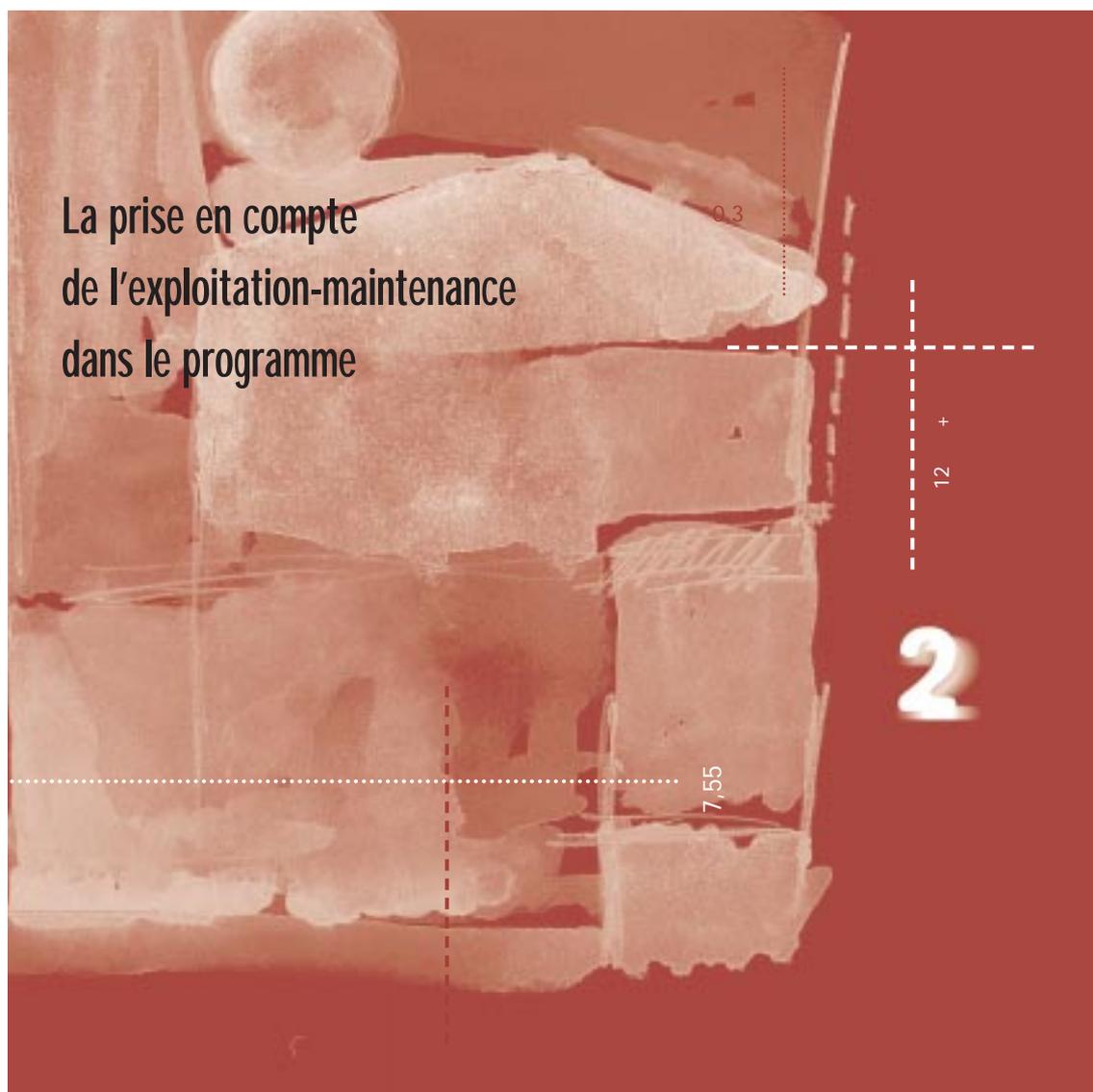
PHASE PROGRAMME

OUTIL "PCEM" N° 2



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques

La prise en compte
de l'exploitation-maintenance
dans le programme



Sommaire

Introduction	2
A/ Objectifs du maître d'ouvrage pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance	4
B/ Dispositions générales favorables à l'exploitation-maintenance	5
B/1 Les domaines où la prise en compte de l'exploitation-maintenance peut être optimisée	5
B/1.1 Fonctionnalité	5
B/1.2 Choix des matériaux et des solutions techniques de superstructure	7
B/1.3 Coûts	8
B/2 L'approche énergétique globale	9
B/2.1 Les sources énergétiques	9
B/2.2 Adéquation aux usages	10
B/2.3 Réduction de la demande d'énergie	10
C/ Exigences relatives aux installations techniques	11
C/1 Le chauffage et l'eau chaude sanitaire	11
C/2 L'électricité, les courants forts et courants faibles	11
C/2.1 Courants forts	12
C/2.2 Courants faibles	13
C/3 Les ascenseurs et monte-charges	14
D/ Exemples d'exigences-besoins en PCEM	15

[Introduction

L'outil n°1 "mémento d'évaluation relative à l'exploitation-maintenance" a permis de relever un certain nombre d'informations à approfondir. D'abord pour cadrer, au niveau des études préalables, les attentes de la maîtrise d'ouvrage en matière d'exploitation-maintenance, puis pour les transcrire dans le programme.

Cet outil n°2 apporte des éléments qui aideront à intégrer les exigences de la prise en compte de l'exploitation-maintenance dans le programme. Les exigences PCEM rejoignent souvent les autres préoccupations du programme, notamment les questions de qualité d'usage et architecturale, de fonctionnalité, de confort et d'économie générale de l'ouvrage. Elles devraient donc s'insérer parmi l'ensemble des exigences pour les compléter. L'intégration des exigences PCEM permet d'éviter de considérer que tout ce qui touche l'exploitation-maintenance représente systématiquement des contraintes accessoires. Cela permet aussi de mieux gérer les contradictions qui peuvent se présenter.

Les objectifs et exigences PCEM à formuler dans le programme ont pour but d'inciter la maîtrise d'œuvre à rechercher le meilleur parti architectural et les solutions techniques les plus adaptées. Ces exigences peuvent se limiter dans un premier temps aux dispositions vérifiables à l'esquisse ou à l'APS, tout en précisant cependant les niveaux de qualité ou les caractéristiques attendus. Le dialogue avec la maîtrise d'œuvre permettra ensuite de préciser, s'il y a lieu, des points de détail contribuant à améliorer les conditions d'exploitation-maintenance.

Après un premier chapitre donnant quelques exemples classiques d'objectifs PCEM, cette brochure distingue les dispositions générales favorables à l'exploitation-maintenance de celles concernant plus spécialement les installations techniques.

Le dernier chapitre présente des exemples d'exigences PCEM regroupées par thèmes généraux : pour l'insertion dans le site, pour les besoins d'ordre fonctionnel, pour la fiabilité des solutions techniques, pour la maintenabilité et la durabilité des matériaux. Il convient d'accompagner toute exigence de l'ensemble des informations utiles afin d'une part d'avoir plus de chance d'obtenir des réponses satisfaisantes et d'autre part de pouvoir mieux vérifier les dispositions présentées au fur et à mesure de l'avancement des études de conception.



[A/ Objectifs du maître d'ouvrage pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance

voir Outil n°1 

Le programme annonce les principaux objectifs du maître d'ouvrage, c'est-à-dire ceux à enjeux les plus déterminants, et hiérarchisés.

Les objectifs PCEM font donc partie de cet ensemble. A titre d'exemple, on peut s'inspirer des objectifs donnés ci après. Certains d'entre eux ont une portée générale mais révèlent des exigences touchant plus ou moins directement les conditions d'exploitation-maintenance.

Exemples d'objectifs globaux :

• **Le maintien dans le temps du niveau de qualité de service rendu, en compatibilité avec un budget annuel de fonctionnement déterminé.** Annoncer une évaluation du budget annuel prévisionnel donne à cet objectif un caractère plus tangible.

• **L'adéquation aux conditions spécifiques d'utilisation.** Cet objectif rejoint d'autres préoccupations (fonctionnalité, confort,...). Pour l'exploitation-maintenance, bien préciser tous les facteurs susceptibles d'altérer la qualité dans le temps ou d'engendrer des coûts d'exploitation inutiles.

• **L'adéquation aux contraintes d'environnement naturel et urbain.** Cet objectif est de portée générale : on doit le formuler au titre de l'exploitation-maintenance lorsqu'il existe des contraintes fortes d'environnement.

• **La pérennité de l'investissement, de la qualité d'image et de l'environnement.** Cet objectif qui vise la qualité architecturale implique d'avoir des exigences sur la nature ou la fréquence des interventions de maintenance, sur les durées de vie des matériaux.

• **L'optimisation et la maîtrise des coûts différés d'exploitation et de maintenance technique.** Indiquer dans quels domaines l'exploitation et la maintenance seront réalisées en régie, ou feront l'objet de contrats.

• **Des conditions d'exploitation et de maintenance optimales et compatibles avec la qualification du personnel d'entretien prévu.** S'il y a une équipe assurant l'exploitation et la maintenance en régie, préciser dans quels domaines, jusqu'à quel niveau de maintenance.

• **Une adaptabilité maximale à l'évolution des fonctions.** Cet objectif n'a d'intérêt que si on est capable de donner des indications sur l'évolution des fonctions.

• **Une meilleure cohérence fonctionnelle et technique d'ensemble.**

Essentiellement en cas d'extension.

Afin de mesurer les réponses apportées, le maître d'ouvrage peut envisager de confier à un intervenant extérieur une mission d'assistance à la PCEM et d'exiger de la maîtrise d'œuvre la justification des choix techniques par une approche en coût global dont les paramètres seront préalablement définis.

[B/ Dispositions générales favorables à l'exploitation-maintenance

Dans le cadre général de la réalisation de l'opération de la construction, le maître d'ouvrage souhaite intégrer dès la conception ses pré-occupations de futur gestionnaire de l'établissement.

Dans ce but, il est indispensable de repérer les grands domaines concernés.

B/1 Les domaines où la prise en compte de l'exploitation-maintenance peut être optimisée

Dans la note présentant la ou les solutions d'ensemble proposées, la maîtrise d'œuvre justifiera ses réponses aux éléments majeurs du programme relatifs à la prise en compte de l'exploita-

tion-maintenance, notamment l'impact du parti architectural qui a une grande influence sur les principaux coûts différés.

B/1.1 Fonctionnalité

L'organisation générale du projet se répercute de deux manières sur l'exploitation-maintenance :

- par le biais de l'usage,
- directement sur l'organisation de l'exploitation-maintenance.

Elle sera donc analysée en ce qui concerne :

> La qualité de fonctionnement des espaces

L'accessibilité des différents locaux correspondant à des usages différents devra être particulièrement étudiée et lisible, notamment les locaux ayant une vocation d'ouverture sur l'extérieur.

La différenciation des liaisons entre les différents pôles définis par le schéma fonctionnel général sera la plus claire possible (*imaginer la situation d'une personne découvrant l'établissement*).

La possibilité d'accès des locaux devant être desservis par camions ou en matériel volumineux sera prise en compte.

En tout état de cause, la disposition des espaces et de leurs accès devra faciliter les opérations de maintenance. Les interventions répétées et programmées devront interférer le moins possible avec la vie normale de l'établissement.

> Le principe d'organisation de l'exploitation-maintenance

Le mémento d'évaluation relative à l'exploitation-maintenance permet d'identifier les éléments liés à l'organisation de la maintenance que le maître d'ouvrage souhaite mettre en place, comme :

👉 voir Outil n°1

- l'utilisation de la régie sur certains postes particuliers,
- la rapidité d'intervention,
- l'autonomie de secteurs particuliers,
- le multi-usage de certains espaces.

> **Le positionnement des locaux techniques et de maintenance**

Le programme définit les besoins en locaux techniques et en ateliers. Une attention particulière sera apportée à leur situation et leur organisation. Leur localisation devra permettre d'assurer la rapidité d'intervention des services d'entretien tout en respectant l'ensemble des contraintes liées à leurs activités.

Les locaux affectés au rangement du matériel de nettoyage et des produits d'entretien seront répartis en fonction de la disposition des services et dimensionnés suivant les besoins.

La disposition de ces locaux doit faciliter le travail du personnel chargé de la maintenance.

> **Les conditions de nettoyage**

Le nettoyage constitue un poste de dépense important, il peut être optimisé par des choix liés à la conception des bâtiments :

- facilité d'accès favorisant si nécessaire la mécanisation, y compris une bonne répartition des points de branchement,
- homogénéité des revêtements permettant un traitement d'ensemble,
- choix des matériaux limitant le cycle des interventions.

Pour le nettoyage des vitres côté extérieur, des façades vitrées et des verrières : des conditions optimales de nettoyage extérieur des surfaces vitrées devront être remplies quelle qu'en soit la nature. Il est par conséquent impératif de rendre facilement accessible la totalité des surfaces vitrées.

Dans le cas éventuel de châssis fixes en façades, de verrières ou de système d'éclairage zénithal, les ouvrages seront accessibles sur toute leur surface par des moyens sûrs et fiables.

Pour l'entretien des façades : les parties non vitrées des façades demanderont un entretien minimal.

> **La simplicité et l'homogénéité des choix techniques, la fiabilité des équipements**

Des installations techniques simples et dimensionnées au plus près des besoins des utilisateurs constituent la première source d'économie. Elles réduisent les tâches d'entretien courant, le coût des contrats de maintenance et les risques de panne et de dysfonctionnement des installations, tout en limitant les nombreux coûts indirects qui en découlent.

B/1.2 Choix des matériaux et des solutions techniques de superstructure

> Choix en fonction de la durabilité des matériaux et des systèmes constructifs

Le maître d'ouvrage souhaite un bâtiment dont l'image ne se détériorera pas rapidement et dont le budget d'entretien puisse être évalué dès le projet.

Les matériaux et les systèmes constructifs seront donc choisis en raison de leur durabilité. Elle conditionne d'une part les taux d'indisponibilité des équipements et le coût d'intervention de dépannage, d'autre part les coûts et les fréquences des grosses opérations de maintenance ultérieures. Le cycle des interventions éventuelles de maintenance pourra être demandé par le maître d'ouvrage dès l'APS.

En tout état de cause, l'enveloppe extérieure, les murs de façade et leurs revêtements extérieurs éventuels ne nécessiteront aucun entretien lourd à long terme (*il est préférable d'annoncer un délai : avant 10 ou 15 ans...*). On veillera à ce que le vieillissement de l'aspect extérieur soit satisfaisant sans intervention spécifique. Les composants du clos-couvert (isolation thermique, ventilation, étanchéité, etc.) et leur mise en œuvre garderont leurs caractéristiques sur des périodes longues (il est préférable d'en préciser la durée).

Les solutions techniques innovantes ne sont pas exclues ; il sera cependant dès l'esquisse demandé aux concepteurs d'argumenter leurs propositions par rapport à l'exploitation-maintenance.

Dans le cas d'utilisation d'éléments extérieurs préfabriqués (bardages, cassettes,...) il pourra être intéressant de disposer d'un stock minimum pour faire face à tout remplacement éventuel.

Pour la toiture, l'étanchéité, et les descentes d'eau pluviale : la fiabilité et la durabilité des étanchéités recouvrent plusieurs aspects :

- la conception générale du plan masse, la volumétrie des bâtiments (niveau esquisse),
- le choix des matériaux et des techniques de réalisation (niveau APS),
- les détails constructifs (niveau Projet),
- la qualité de mise en œuvre pendant la phase travaux,
- le suivi des tâches périodiques de vérification et d'entretien préventif.

Il importe d'étudier avec soin la volumétrie des corps de bâtiments en évitant toute complexité non maîtrisable. Les principes constructifs (structure, façades, relevés ou raccord d'étanchéité, ...) découlant du parti architectural seront fiables et dans tous les cas accessibles par le personnel d'entretien sans nécessiter de matériel particulier, hormis un boudrier de sécurité.

Le choix des matériaux sera adapté au climat, au type de toiture et au mode d'utilisation. La toiture sera accessible pour effectuer la maintenance et les visites préventives périodiques (ou pour accéder à certains équipements nécessitant de la maintenance). Les cheminements d'accès devront présenter une bonne résistance au poinçonnement.

Les caractéristiques de la toiture seront homogènes et connues : résistance aux chocs thermiques (revêtements et joints d'étanchéité), aux agents chimiques et au poinçonnement.

Le choix des matériaux liés aux équipements de parachèvement (sols, revêtements muraux, finitions) : au niveau de l'APD, la maîtrise d'œuvre prévoira les matériaux devant répondre aux exigences de durabilité en fonction de l'utilisation des locaux, et pour lesquels le nettoyage est compatible avec les techniques actuelles les plus souvent utilisées.

L'homogénéité des revêtements de sols facilite les conditions de nettoyage.

Au niveau du projet, les finitions devront répondre, voire améliorer les caractéristiques générales de maintenabilité, fiabilité, durabilité, disponibilité.

Exemple : *les protections le long des murs des circulations, les robinetteries adaptées à l'usage des locaux (dans les sanitaires publics : matériels spécifiques de collectivités, poussoir, système limitant la consommation,...).*

> Choix en fonction de la fiabilité des installations techniques

Les techniques employées seront simples, économiques et auront démontré leur fiabilité dans le temps. Elles devront être dans tous les cas adaptées au niveau de compétence du personnel d'entretien.

Tout en assurant le confort des usagers, il y a intérêt à éviter toute intervention de leur part ou, s'il y a possibilité de réglage, de réaliser un système représentant une contrainte pour l'utilisateur.

Dès l'APS, la maîtrise d'ouvrage peut demander à la maîtrise d'œuvre, avant d'arrêter son choix, de lui proposer des solutions techniques alternatives.

A l'APD, la maîtrise d'œuvre devra déjà indiquer les informations significatives sur les conditions d'exploitation-maintenance.

B/1.3 Coûts

Outre les dépenses de consommation d'énergie, les coûts futurs de maintenance et d'exploitation technique du bâtiment relèvent de plusieurs postes :

- le coût et le temps passé aux opérations d'exploitation pour la conduite et le contrôle des installations,
- le coût et le temps passé aux opérations de maintenance courante,
- le coût des contrats d'entretien confiés aux entreprises extérieures soit pour le bâtiment lui-même (*toiture terrasse par exemple*), soit pour des équipements techniques (*chauffage, installation électrique, ascenseurs,...*), ou encore pour des actions relevant d'une obligation réglementaire (visites périodiques),

- les coûts directs et indirects de la maintenance corrective (*pannes et réparations*), y compris les frais de gestion pour l'application de clauses éventuelles de garanties biennales ou décennales,

- les coûts de grosse maintenance liés au gros entretien ou au renouvellement des constituants du bâtiment (*fenêtres, éléments de façades extérieures, faux-plafonds,...*).

Pour chacun de ces postes, les différents acteurs de l'opération devront réfléchir aux dispositions spatiales et techniques du projet.

B/2 L'approche énergétique globale

Le traditionnel découpage en lots distincts relatifs au bâti (*isolation thermique, menuiseries extérieures,...*) et aux équipements techniques (*plomberie, chauffage, électricité,...*) ne doit pas masquer l'exigence d'une approche globale de la conception énergétique d'un bâtiment et de ses équipements. La cohérence des solutions proposées vise simultanément :

- le traitement thermique de l'enveloppe,
- les installations thermiques et la ventilation des locaux,

- les installations frigorifiques (*climatisation, rafraîchissement, conditionnement d'air,...*),
- les installations et les équipements électriques.

De plus, la liaison entre conception et exploitation du bâtiment, et de ses équipements techniques, doit être prise en compte dès la première proposition architecturale. C'est seulement de cette manière que peuvent être correctement mis en œuvre des critères économiques dans le choix des solutions.

B/2.1 Les sources énergétiques

Lorsque l'on conçoit un bâtiment, différentes sources énergétiques sont envisageables, voire disponibles sur le site :

- l'électricité,
- les autres combustibles,
- les énergies renouvelables et récupérables,
- les réseaux de chaleur et de froid.

Par référence à la loi sur l'air, l'obligation de pouvoir recourir à une seconde source d'énergie devra être intégrée dans cette approche globale.

> L'électricité

L'électricité est une énergie qui peut répondre à la totalité des usages. Elle reste, sauf techniques ou usages particuliers (*pompes à chaleur, EJP, heures creuses,...*), une énergie à coût unitaire élevé.

> Les combustibles

Il convient de distinguer :

- les combustibles stockables comme le fioul, le charbon, le bois ou le G.P.L. (gaz de pétrole liquéfié),

- les combustibles distribués par réseaux comme le gaz naturel.

Le fioul et le G.P.L. sont disponibles partout. Leurs prix sont variables selon les cours internationaux du pétrole et du dollar.

Le charbon est également disponible. Son prix est aligné sur les cours internationaux.

Le gaz naturel est le combustible le plus propre (pas de soufre, faibles émissions de NOx). Il est présent dans les grandes villes et la plupart des petites agglomérations.

> Les énergies renouvelables et récupérables

Il s'agit principalement de l'énergie solaire et de la récupération d'énergie des rejets. Elles rendent accessible une quantité d'énergie thermique gratuite, mais souvent au prix d'un investissement initial assez lourd.

> Les réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur constituent des infrastructures lourdes dont le finan

cement est assuré par les collectivités locales. Ils donnent accès à une énergie dont le prix est modéré. Par

contre, les droits de raccordement sont quelquefois assez élevés.

B/2.2 Adéquation aux usages

A l'exclusion des usages spécifiques de l'électricité (force motrice, éclairage, informatique et bureautique) pour lesquels la performance énergétique sera recherchée, et des équipements frigorifiques pour lesquels la compression électrique reste la voie majeure, toutes les sources sont en compétition en matière thermique. Les usages

thermiques représentent il est vrai une grande partie des frais de maintenance et d'exploitation.

Lors des phases de choix, il est donc recommandé de considérer en premier lieu une solution très ouverte associant plusieurs sources énergétiques.

B/2.3 Réduction de la demande d'énergie

Avant de proposer des équipements performants, il est nécessaire de traduire les exigences du programme en demande d'énergie et d'analyser les éléments qui pourront réduire cette demande pour une qualité de service identique.

Pour un programme donné, la demande énergétique peut varier dans des proportions assez importantes.

> Optimisation énergétique

Il s'agit de rechercher le meilleur compromis entre :

- les performances thermiques de l'enveloppe et les choix des systèmes de chauffage et de climatisation,
- les caractéristiques des usages et les choix des énergies,
- les caractéristiques des usages spécifiques de l'électricité et les choix des solutions électriques.

Bien qu'elle soit essentielle, l'analyse énergétique et économique d'une solution est en général insuffisante. De nombreux autres aspects, souvent qualitatifs, intéressent le maître d'ouvrage et contribuent à la qualité globale d'un bâtiment, comme :

- les coûts d'investissement,
- la souplesse d'utilisation,
- la flexibilité des espaces, zonage, possibilité d'extension,
- l'intégration architecturale des équipements,
- le niveau de performance énergétique globale,
- le niveau de confort (été, hiver, demi-saison),
- le niveau de performance acoustique (entre locaux, vis-à-vis de l'extérieur, dans les locaux),
- la fiabilité des installations,
- les coûts et moyens d'exploitation.

Cela signifie qu'une comparaison entre bilans économiques est rarement suffisante. Ainsi, comparer deux solutions différentes en coût d'investissement de maintenance et d'exploitation oblige à mesurer les conséquences du choix d'une solution sur les autres aspects du projet.

Aux différentes phases du projet, il appartiendra à la maîtrise d'œuvre d'estimer, d'affiner et de justifier ces différents coûts suivant les hypothèses fournies par la maîtrise d'ouvrage.

[C/ Exigences relatives aux installations techniques

Les points développés ci-dessous concernent des postes qui engendrent de fortes dépenses d'exploitation :

- le chauffage et l'eau chaude sanitaire,
- l'électricité :
 - courants forts (dont l'éclairage artificiel)
 - courants faibles (dont la sécurité, la sûreté et l'immotique),
- les ascenseurs et monte-charges.

C/1 Le chauffage et l'eau chaude sanitaire

Le choix de l'énergie concerne essentiellement le chauffage des locaux et la production d'eau chaude, pour lesquels il y aura éventuellement lieu d'étudier au niveau de l'APS une solution technique alternative.

Dans tous les cas, la maîtrise d'œuvre devra pour justifier sa proposition de chauffage et de production ECS annoncer les dispositions fonctionnelles et techniques relatives à l'exploitation-maintenance, notamment les conditions de faisabilité (accessibilité, démontabilité, technicité...).

Les équipements de chauffage devront être en adéquation avec l'occupation et l'utilisation des locaux.

Les notions de durabilité des composants et de fiabilité de l'installation sont des points déjà évoqués dans les caractéristiques générales mais qu'il est peut-être bon de rappeler s'il y a une demande ou des risques particuliers.

Le chauffage des locaux devra pouvoir se moduler en fonction de leur occupation, même s'il vaut mieux limiter les interventions des usagers.

Des dispositions seront prises pour limiter au mieux les pertes calorifiques dans les circuits.

C/2 L'électricité, les courants forts et courants faibles

Les principaux objectifs à atteindre doivent permettre d'assurer au moindre coût et de la meilleure façon :

- la satisfaction des besoins,
- la sécurité des personnes et des biens,
- les facilités d'entretien des installations.

L'installation électrique devra être conçue de façon à pouvoir isoler les parties du bâtiment occupées temporairement. Le zonage permettra également de limiter l'incidence d'un défaut ou d'une coupure sur l'ensemble du réseau.

Dans un contexte où tous les usages de l'électricité se développent (courants forts et courants faibles), la nécessité d'une véritable ingénierie de l'électricité devient évidente.

C/2.1 Courants forts

Parmi les principaux éléments permettant d'atteindre le moindre coût, on peut noter :

- l'optimisation du contrat de fourniture d'électricité,
- la gestion en temps réel des consommations d'électricité, principalement fonction des besoins et des prix de l'énergie,
- les choix techniques visant à économiser directement l'électricité, en particulier dans les domaines de l'énergie réactive, de la force motrice et de l'éclairage,
- la meilleure adaptation des réseaux électriques aux équipements, la composante essentielle étant la fiabilité du fonctionnement des installations.

> Le contrat de fourniture d'électricité

Plusieurs niveaux de choix sont importants et définissent le coût final du "kWh" :

- le choix de la version tarifaire : bleu, jaune, vert A5, vert A8..,
- le choix des puissances souscrites : la possibilité de souscrire des puissances croissantes en allant des heures de pointes d'hiver aux heures creuses d'été est un facteur important d'optimisation du coût de l'électricité, à condition bien sûr d'adapter effectivement la consommation à cette structure de souscription,
- le choix d'option : heures creuses, base courtes, moyennes, longues ou très longues utilisations, EJP.

Pour parvenir à des choix adaptés, la meilleure méthode consiste à faire des simulations à partir d'hypothèses réalistes. Les services d'EDF disposent de

moyens de calcul spécialisés qui sont disponibles pour ce type d'assistance.

> Gestion en temps réel

Elle vise une meilleure adaptation possible des besoins d'électricité aux caractéristiques du contrat de fourniture.

Cette gestion peut intégrer la commande de sources alternatives d'électricité comme des groupes électrogènes, quelquefois imposés par ailleurs.

Les automates programmables permettent d'assurer la gestion ainsi définie.

> Choix techniques

La conception des installations devra tenir compte des coûts d'investissement et d'exploitation pour :

- le choix des transformateurs dans le cas d'un tarif vert,
- le calcul des canalisations électriques,
- la compensation de l'énergie réactive due à la présence de moteurs électriques en tarif vert,
- la répartition et la composition des différents réseaux, leur accessibilité par les utilisateurs.

> L'éclairage

L'utilisation de la lumière naturelle sera recherchée tant pour son intérêt énergétique que pour le confort visuel qu'elle procure. Si l'on exclut les conditions de propreté des vitrages, déjà abordées, qui jouent un rôle important pour pouvoir bénéficier de cet apport naturel, seul l'éclairage artificiel est concerné par l'exploitation-maintenance.

Avant l'APD, voire le projet, la maîtrise d'œuvre envisagera seulement des principes généraux selon le contexte : zonage prévu, suivant utilisation des locaux, accessibilité des luminaires, s'il y a des grandes hauteurs sous plafond.

Dès l'APD, la maîtrise d'œuvre devra annoncer les dispositions prises ou envisagées pour réduire les consommations et les frais de maintenance, comme :

- la mise en place de dispositifs limitant le temps de fonctionnement de

l'éclairage (*minuterie, télécommande, détecteur de présence...*),

- le comportement des luminaires à l'empoussiérage,
- l'uniformité des matériels,
- la normalisation et l'interchangeabilité des matériels,
- le sous-comptage,
- le niveau d'éclairement,
- le fractionnement de l'éclairage, etc.

C/2.2 Courants faibles

Pour répondre aux objectifs en matière de sécurité, d'usage et de facilité d'intervention, il est nécessaire d'identifier le plus tôt possible :

- les différentes composantes de gestion du futur bâtiment,
- les locaux ou services pour lesquels la flexibilité est demandée en vue de l'évolution à moyen ou long terme.

Dans un environnement aussi évolutif que celui de la gestion, l'utilisation des courants faibles justifie de fait un chapitre particulier. On peut l'associer à toutes les composantes techniques ou non du bâti, telles que : la sécurité des personnes et des biens (SSI), la gestion technique du bâtiment, la gestion centralisée, la gestion des automatismes et des consommations, les dispositifs de contrôle et de surveillance par rapport à la malveillance ou l'intrusion, sans oublier tout ce qui concerne les diverses communications informatiques du bâtiment.

La maîtrise d'œuvre doit posséder tous les éléments de programmation afin de prévoir les modes de circulation et de passage des câbles, les surfaces nécessaires pour les installations des locaux techniques spécifiques

(y compris leur accès) et pour s'assurer de la totale compatibilité entre les impératifs de précablage et ses choix architecturaux et techniques.

Parmi les éléments permettant d'atteindre les objectifs au moindre coût, on peut noter :

- la connaissance des besoins en matière de gestion et de centralisation,
- l'identification de l'ensemble des services attendus,
- la connaissance du niveau de flexibilité souhaité,
- la prise en compte du concept de précablage dans la conception.

D'une manière générale, le précablage doit faire l'objet d'une maintenance préventive systématique comportant notamment :

- le contrôle de l'état général (connectique et cordons de liaisons),
- la vérification du respect des règles d'environnement,
- le contrôle des raccordements à la terre,
- la vérification de l'absence de risques mécaniques.

C/3 Les ascenseurs et monte-charges

> Caractéristiques

L'installation d'ascenseurs est le résultat d'une étude spécifique dont les bases sont :

- les critères de performance à satisfaire (*débit, temps d'attente, standing, type d'occupants*),
- les données géométriques du projet,
- les caractéristiques des appareils envisagés (*capacité, vitesse, accélération*).

Cette étude conduit en général à une ou plusieurs solutions de desserte par ascenseur répondant aux critères de performance. Le choix définitif s'effectue ensuite sur des considérations de coût d'investissement, de volume nécessaire et d'intégration architecturale.

> Maintenance et exploitation

Les dépenses énergétiques ne sont pas la préoccupation première des usagers. Il y a donc lieu de banaliser un équipement tendant vers zéro défaut.

Toutefois, la recherche d'une conception énergétique performante porte sur les éléments suivants :

- la capacité des appareils : attention au surdimensionnement qui entraîne des consommations plus élevées dans les parcours à vide,
- le système de motorisation et d'équilibrage de la cabine : les ascenseurs électriques ont des rendements supérieurs aux ascenseurs hydrauliques,
- le temps moyen d'attente, en évitant de provoquer des gênes,
- la mise en place d'automatisme de manœuvre collective permettant de gérer au mieux les appels et de limiter les démarrages fréquents, ces derniers étant la principale source de consommation.

[D/ Exemples d'exigences-besoins en PCEM

La deuxième colonne précise le niveau d'étude où la première réponse architecturale ou technique doit être apportée, donc examinée.

L'INSERTION DANS LE SITE	Réponses
<p>Implantation des bâtiments par rapport à la topographie, à la géologie, aux réseaux et aux accès en vue de minimiser et faciliter la maintenance.</p> <p>Adaptation de l'architecture à l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none">- la prise en compte de l'ensoleillement, des vents dominants, de la disponibilité de la lumière du jour, pour optimiser le bilan énergétique de chauffage et d'éclairage,- la prise en compte des atmosphères humides, gélives ou corrosives conduiront au choix des matériaux appropriés. <p>La qualité architecturale contribue au respect de l'ouvrage (facteur de moindre dégradation).</p> <p>Dispositions architecturales ou techniques pour limiter les risques de vandalisme extérieur et les intrusions.</p>	<p>1^{ere} réponse à l'esquisse, confirmation à l'APS, détails à l'APD.</p>

EXIGENCES LIEES AUX BESOINS FONCTIONNELS	Réponses
<p><u>Pour la fonction principale du bâtiment :</u></p> <p>Adaptation des locaux et des circulations à leur usage (réduction des dégradations, économie d'exploitation).</p> <p>Regroupement des locaux par fonction (économies d'exploitation et d'usure).</p> <p>Evolutivité intérieure (flexibilité, adaptabilité) extérieure (extension future).</p> <p>Maîtrise de la fréquentation et facilité de surveillance.</p> <p>Fonctionnalité et qualité des ambiances architecturales (facteurs de moindre dégradation).</p>	<p>1^{ère} réponse à l'esquisse, confirmation à l'APS, détails à l'APD.</p>
<p>Facilité d'intervention pour l'exploitation-maintenance (distribution, configuration, signalisation).</p>	<p>1^{ère} réponse à l'APS, détails à l'APD.</p>
<p><u>Pour les locaux techniques, d'entretien et de nettoyage :</u></p> <p>Nombre, localisation, repérage, dimensionnement et accessibilité facilitant l'exploitation-maintenance (rapidité d'intervention).</p> <p>Répartition des locaux de rangement (matériel de nettoyage, produits d'entretien) en adéquation avec la disposition des services.</p> <p>Aménagement permettant un travail rationnel et agréable du personnel (motivation).</p>	<p>1^{ère} réponse à l'esquisse (localisation chaufferie et autres grands locaux techniques), à l'APS (pour les autres), détails à l'APD.</p>
<p><u>Organisation de l'exploitation-maintenance :</u></p> <p>Regroupement, repérage et accessibilité des dispositifs de répartition et des organes de coupure.</p> <p>Les opérations d'exploitation-maintenance doivent se faire sans trop gêner la "vie normale" du bâtiment (autonomie des différents secteurs).</p>	<p>principes à annoncer à l'APD, détails au Projet.</p>

EXIGENCES VISANT LA FIABILITE DES SOLUTIONS TECHNIQUES	Réponses
<p>Dimensionnement au plus près des besoins des utilisateurs tout en intégrant la souplesse d'évolutivité souhaitée (<i>rendement optimal pour la chaudière par exemple</i>).</p> <p>Adaptation de la complexité à la compétence du personnel d'entretien.</p>	<p>dès l'APS, confirmation à l'APD.</p>
<p>Limitation de la possibilité d'intervention des usagers dans la gestion technique (<i>réglage des convecteurs dans les locaux ouverts au public par exemple</i>).</p> <p>Adéquation de la solution technique au comportement prévisible des usagers (<i>chauffage, VMC par exemple</i>).</p> <p>Simplicité d'utilisation des équipements pour les usagers (manœuvres aisées limitant les désordres de fonctionnement).</p>	<p>à l'APD, confirmation au Projet.</p>
<p>Justification de toute conception "complexe" (limitation du nombre de points sensibles).</p>	<p>dès l'APS, confirmation tout au long des études.</p>

EXIGENCES DE MAINTENABILITE	Réponses
<p>Accessibilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • des surfaces (<i>vitrages, verrières</i>) et appareils (<i>lumières</i>) à nettoyer ou entretenir, • des toitures et terrasses, 	<p>1^{ère} réponse à l'esquisse, confirmation à l'APS, détails à l'APD.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • des installations techniques (<i>moteurs de VMC, chaudières...</i>), • des gaines techniques, • des réseaux de distribution et d'évacuation, 	<p>à l'APD, confirmation au Projet.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • des tableaux et vannes de répartition, • des équipements sensibles (<i>coffres de volets roulants...</i>). 	<p>principes à annoncer dès l'APD, confirmation au Projet.</p>
<p>Démontabilité (résistance au démontage et remontage) des équipements nécessitant des interventions répétées de pose et de dépose (<i>faux-plafond</i>).</p> <p>Repérage des composants des installations techniques, notamment de répartition et de coupure des fluides et énergies.</p> <p>Interchangeabilité (autant que possible) des composants des installations techniques (unité de traitement et de remplacement, limitation et simplification des stocks : tubes fluo, ampoules, quincaillerie, etc.).</p> <p>Standardisation (utilisation des modèles d'équipement les plus courants) notamment pour les "consommables", sans pour autant constituer un frein à l'innovation.</p> <p>Sécurité et facilité d'intervention</p>	<p>dès l'APD, la maîtrise d'œuvre devra annoncer les caractéristiques des matériaux à mettre en œuvre et des installations techniques prévues, elle confirmera au Projet.</p>

EXIGENCES VISANT LA DURABILITE DES MATERIAUX	Réponses
<p>Recherche de l'optimisation en coût global</p> <p>Exemple : <i>matériau cher mais à durée de vie élevée, demandant un minimum d'entretien, ou économique mais à renouveler plus souvent.</i></p>	<p>dès l'APS, confirmation tout au long des études</p>
<p>Adéquation</p> <ul style="list-style-type: none"> • au type d'activité, • à la nature des pratiques (usage intensif ou non, fréquence d'utilisation), • aux comportements (avec ou sans soin), • aux usages particuliers (<i>cheminement particulier en comble pour protéger la laine de verre par exemple</i>), • au niveau de prestation requis (continuité de l'utilisation), • aux moyens d'exploitation-maintenance (<i>une étanchéité multicouche a une durée de vie bien supérieure si elle est entretenue régulièrement</i>). 	<p>dès l'APS, confirmation tout au long des études.</p>

EXIGENCES DE FACILITE DE NETTOYAGE	Réponses
Entretien minimal pour les parties opaques de l'enveloppe.	dès l'APS.
Regroupement des surfaces de même nature à nettoyer.	à l'APD.
<p>Bonne aptitude au nettoyage périodique des revêtements intérieurs (moindre fréquence d'intervention et bonne tenue aux techniques et produits d'entretien).</p> <p>Facilité de nettoyage des sols (choix des matériaux, emplacement des prises, essuie-pieds à l'entrée des locaux en liaison avec l'extérieur).</p> <p>Bon comportement au non-empoussièremment de certains matériels tels que luminaires, convecteurs,...</p> <p>Traitement des surfaces à "impératifs esthétiques" vis-à-vis des risques de salissures.</p>	à l'APD, confirmation au Projet.



Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

PHASE CONCEPTION

OUTIL "PCEM" N° 3



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques

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

Sommaire

Introduction	2
<hr/>	
A/ Compléments au CCAP de maîtrise d'œuvre	3
<hr/>	
Introduction : compléments possibles de rajout au CCAP	3
A/1 Annexe n°1 au CCAP de maîtrise d'œuvre relative aux éléments de mission	4
A/2 Annexe n°2 relative au contenu et à la structure du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)	8
A/3 Annexe n°3 : exemples de clauses à répercuter aux entreprises, donc à insérer dans le CCAP travaux	10
<hr/>	
B/ Références "PCEM" des candidats	14
<hr/>	
B/1 Appréciation des dossiers de candidature	14
B/2 Appréciation des offres sur les aspects généraux	15
B/3 Appréciation de la sensibilité par rapport à la "PCEM"	16
B/4 Appréciation globale des offres	16
<hr/>	
C/ Fiche des principaux éléments de définition de la construction	17
<hr/>	

[Introduction

La mission de la maîtrise d'œuvre est d'apporter les réponses au programme qui intègre les besoins, contraintes et exigences relatives à l'utilisation, l'exploitation et la maintenance de l'ouvrage.

Les textes d'application de la loi MOP mentionnent que la maîtrise d'œuvre doit donner au maître d'ouvrage les éléments nécessaires lui permettant d'arrêter ses choix en fonction des coûts d'investissement d'exploitation et de maintenance (au niveau de l'APD) et d'estimer ses futures dépenses d'exploitation-maintenance (au niveau du Projet). Il s'agit de préciser dans le marché (le CCAP et ses annexes) ce que " les éléments nécessaires" recouvrent dans la mission de base de maîtrise d'œuvre.

L'outil présente certaines précisions que l'on peut apporter au marché de maîtrise d'œuvre. Il suggère aussi d'introduire des clauses que le maître d'œuvre devra répercuter dans les marchés de travaux : clauses formulées sur une annexe spécifique pour la production du dossier des ouvrages exécutés.

Par ailleurs, l'outil propose deux types de fiches présentant les éléments à demander aux candidats concepteurs pour bien apprécier le critère de prise en compte de l'exploitation-maintenance en vue de la sélection du maître d'œuvre :

- La première fiche sert à organiser le travail d'appréciation des offres : moyens et références " PCEM" des candidats lors de la sélection, indicateurs d'appréciation des propositions architecturales.
- La fiche " éléments de définition de la construction" est à remplir par les candidats dans le cas où le concours de concepteurs prévoit de faire une comparaison relative de l'impact des partis architecturaux proposés sur les principaux coûts d'exploitation.

[A/ Compléments au CCAP de maîtrise d'œuvre

(liste non exhaustive)

Introduction : compléments possibles de rajouts au CCAP

Les compléments possibles aux articles du CCAP sont indiqués ci-dessous en gras.

Article 1 / Objet du marché - dispositions générales

1.5. Contenu des éléments de mission
Cf. Annexe n°1.

Article 2 / Pièces constitutives du marché

2.1. Pièces particulières
En cas de concours de maîtrise d'œuvre, la liste des pièces particulières est complétée par :

le compte-rendu de l'examen effectué par la commission technique, notamment les observations relatives à l'exploitation-maintenance.

Article 6 / Règlement des comptes

6.2. Acomptes

6.2.5. Pour l'exécution des prestations de contrôle d'exécution (DET et AOR)

Possibilité de prévoir le règlement partiel de la prestation DOE en cours de chantier (collecte et vérification des documents remis par les entrepreneurs⁽¹⁾)

Article 7 / Délais, pénalités en phase "études"

7.1. Établissement des documents d'étude

7.1.1. Délais

Les délais d'établissement des études sont fixés dans l'acte d'engagement.

On notera que les délais de remise des documents du DOE dérogent aux dispositions du CCAG :

- **éléments du DOE nécessaires à la passation des contrats d'exploitation-maintenance⁽²⁾ : au plus tard 4 mois⁽³⁾ avant la date prévisionnelle de fin des travaux.**
- **DOE complet, hors mise en forme du DUEM : au plus tard le premier jour des opérations préalables à la réception.**
- **DUEM : au plus tard à la date prévisionnelle de la mise en service du bâtiment.**

⁽¹⁾ pour une plus grande fiabilité des documents remis, il est recommandé de constituer (et de vérifier) le DOE au fur et à mesure de la réalisation des travaux et lors des choix sur échantillons. Dans la mesure où la maîtrise d'œuvre effectue la plus grande partie de cet élément de mission au cours du chantier, 60% de son règlement peut être effectué en même temps que celui de l'élément de mission DET, les 40% restants après remise du DOE complet.

⁽²⁾ pour une mise en service rapide, ainsi que pour garder pleinement le bénéfice de l'assurance construction. Cela concerne notamment les lots techniques (chauffage, ventilation, appareils élévateurs, courants forts et courants faibles), pour lesquels les documents nécessaires à la consultation des exploitants-mainteneurs sont les plans des installations et les notices descriptives de fonctionnement et d'entretien.

⁽³⁾ ou 6 mois, selon l'importance du chantier.

7.1.2. Pénalités pour retard

En cas de retard dans la présentation de ses documents d'études (délais prévus à l'article 7.1.1. ci-dessus), le maître d'œuvre subit sur ses créances des pénalités dont le montant par jour calendaire de retard est fixé par rapport au montant H.T. du marché à :

- (...)
- **DOE**..... **5/10 000.**

En cas de remise d'un DOE où manquent uniquement des documents d'entreprises ⁽⁴⁾, les pénalités relatives à la prestation DOE pourront être annulées à compter de la date à laquelle le maître d'œuvre sera en mesure de montrer qu'il a épuisé les mesures coercitives contractuelles applicables aux entreprises.

Article 8 / Phase "travaux"

8.1. Vérification des projets de décomptes mensuels des entrepreneurs

Seulement dans le cas où la prestation DOE ne fait pas l'objet d'un coût individualisé dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) :

Le maître d'œuvre prévoira dans le CCAP des marchés de travaux des retenues sur les décomptes mensuels des entrepreneurs pour non remise des documents du DOE dans les délais.

A/1 Annexe n°1 au CCAP de maîtrise d'œuvre relative aux éléments de mission

(cas d'une opération neuve)

> Généralités

Les études seront menées dans un souci permanent de satisfaction des besoins, contraintes, et exigences du programme en matière de maintien dans le temps de la qualité d'usage demandée, au moindre coût global et dans des conditions optimales d'exploitation-maintenance.

Chaque enjeu d'exploitation-maintenance fera l'objet, pendant les phases amont de la conception, d'une recherche de solution avec évaluation de variantes.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de s'adjoindre les services d'un bureau d'études spécialisé en exploitation-maintenance ou en coût global, dont la mission est jointe en annexe n°... au présent CCAP.

L'avancement des études doit se faire en concertation avec tous les acteurs de l'opération : le coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé des Travailleurs, les représentants des utilisateurs, le gestionnaire, le spécialiste "exploitation-maintenance", etc.

> Esquisse

Dans la note justifiant la ou les solutions d'ensemble proposées, le maître d'œuvre exposera sa réponse aux éléments majeurs du programme relatifs à la prise en compte de l'exploitation-maintenance, notamment l'impact du parti architectural sur les principaux coûts futurs d'exploitation-maintenance.

Le maître d'œuvre proposera les mises au point du programme qu'il jugera nécessaires.

⁽⁴⁾ le DOE comprend en grande partie des documents remis par les entreprises.

> **Avant Projet Sommaire**

Les études d'APS doivent :

- justifier la solution d'ensemble proposée (parti général et principes techniques) par référence à la notion de coût global, plus particulièrement :
 - le projet architectural et la disposition des espaces au regard du comportement dans le temps, de l'incidence sur les consommations énergétiques et le nettoyage ainsi que de l'usage,
 - les grands choix technico-économiques à valider (*énergies, solution de chauffage...*).
- indiquer les dispositions fonctionnelles et techniques relatives à l'exploitation-maintenance, notamment ses conditions de faisabilité (accessibilité, démontabilité, technicité...).
- établir un schéma des flux de circulation de la maintenance ⁽⁵⁾.
- proposer les précisions de programme nécessaires en matière d'exploitation-maintenance.

> **Avant Projet Définitif**

Les études d'APD (y compris les éventuelles études spécifiques d'avant-projet en cas de consultation anticipée de certaines entreprises), fondées sur l'APS approuvé par le maître d'ouvrage, doivent :

- fournir les éléments permettant au maître d'ouvrage d'établir une estimation prévisionnelle des coûts d'exploitation et de maintenance,
- permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter définitivement le programme ainsi que le ⁽⁶⁾ choix des équipements et des matériaux (ou leurs spécifications) et leur mise en œuvre, en fonction de l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance.

- indiquer les conditions d'exploitation et de maintenance des principaux constituants des ouvrages.

> **PRO / Etudes de projet**

Les études de projet (y compris les éventuelles études spécifiques de projet en cas de consultation anticipée de certaines entreprises) ont pour objet de :

- permettre au maître de l'ouvrage d'estimer les coûts d'exploitation ⁽⁷⁾ et de maintenance.

Le maître d'œuvre indiquera dans les descriptifs de chaque lot :

- les niveaux de qualité attendus en matière d'exploitation-maintenance,
- dans le cas de la consultation classique sur descriptif, des variantes imposées ou libres visant à optimiser l'exploitation-maintenance.
- ou dans le cas de consultation anticipée (appel d'offres sur performances) sur un ou plusieurs lots de technicité particulière, sur la base de l'APS ou de l'APD :
les performances à atteindre au regard de l'exploitation-maintenance.

> **ACT / Assistance pour la passation du ou des contrats de travaux**

Dossier de consultation des entreprises :

Le maître d'œuvre doit prévoir dans le CCAP des marchés de travaux, ou dans le CCTP commun à tous les lots, les dispositions garantissant au maître d'ouvrage la production par les entreprises, après exécution des travaux, des documents et prestations nécessaires à l'exploitation et à la maintenance des bâtiments.

⁽⁵⁾ en cas d'ouvrage complexe

⁽⁶⁾ au lieu de "certains choix d'équipements" dans l'arrêté du 21/12/93

⁽⁷⁾ disposition de l'arrêté du 21/12/93

Ces dispositions s'inspireront de l'annexe n°3 jointe au présent CCAP : leur rédaction définitive est à arrêter avec le maître d'ouvrage.

Pour certains lots à préciser, la consultation des entreprises comporte, le cas échéant, une demande d'offre de contrat d'exploitation-maintenance pour une durée de 3 ans.

Analyse des offres :

Le maître d'œuvre analyse les offres et les éventuelles variantes sous l'angle de l'exploitation-maintenance.

> EXE / Etudes d'exécution

La réalisation des études de synthèse doit assurer pendant la phase d'études d'exécution la cohérence spatiale des éléments d'ouvrage de tous les corps d'état, dans le respect des dispositions architecturales, techniques, d'exploitation et de maintenance du projet.⁽⁸⁾

> DCT / Direction de l'exécution du ou des contrat(s) de travaux

Lors des choix sur échantillons et pour toute modification de travaux, le maître d'œuvre prendra en compte les dispositions retenues en matière d'exploitation-maintenance : durabilité et compatibilité des matériaux ou constituants, fonctionnalité, disponibilité d'approvisionnement pour le remplacement ultérieur d'élément défectueux, accessibilité des appareillages techniques et facilité d'entretien, etc. Toute modification apportée en cours de chantier doit être consignée dans le DOE.

Le maître d'œuvre constitue le DOE demandé au titre de l'élément de mission AOR, conformément aux dispositions de celui-ci, au fur et à mesure de la remise des documents par les entreprises (lors des choix sur échantillon et après exécution de chaque élément d'ouvrage).

> AOR / Assistance au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la garantie de parfait achèvement

Dossier des ouvrages exécutés :

Le DOE nécessaire à l'exploitation de l'ouvrage est constitué conformément à l'annexe n°2 du présent CCAP relative au contenu et à la structure du DOE. Cette prestation inclut l'établissement de la version correspondante du dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance (DUEM)⁽⁹⁾ directement destiné au gestionnaire (mise en forme opérationnelle d'extraits du DOE).

Le maître d'œuvre vérifiera la conformité des documents remis par les entreprises par rapport aux prestations réellement exécutées (modifications reportées sur les plans, et dispositions correspondantes du CCTP rectifiées). Chaque plan des différents exemplaires du DOE recevra la mention "conforme à l'exécution".

Il portera en réserve tout document dû par les entreprises qui manquerait ou serait inexact (modifications non effectuées par exemple). En cas de défaillance de l'entrepreneur pour lever cette réserve, il établira ou fera établir le document incriminé aux frais de l'entrepreneur concerné.

⁽⁸⁾ arrêté du 21/12/93.

⁽⁹⁾ cette mise en forme peut être assurée par l'éventuel spécialiste "exploitation-maintenance", voire le gestionnaire.

Le maître d'œuvre remettra le DOE au maître d'ouvrage :

- en 3 exemplaires "papier" dont un à reproduire,
- sur support informatique de type et compatible avec le logiciel de Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO).

Mise en service :

Le maître d'œuvre s'assurera de la planification des prestations de démonstration et de formation dues par les entreprises auprès du personnel d'exploitation et de maintenance, voire des utilisateurs.

Il vérifiera leur réalisation.

Il veillera également à la production des pièces de rechange demandées aux entreprises ou recommandées par celles-ci.

Ordonnancement Pilotage et Coordination du chantier

Le maître d'œuvre planifiera la collecte auprès des entreprises des documents que celles-ci doivent remettre au titre du DOE au cours du chantier, immédiatement après exécution des travaux et lors des choix sur échantillon (dérogation à l'article 40 CCAG travaux pour le CCAP entreprises).

Elément de mission complémentaire d'assistance

(le cas échéant, et au choix)

- détermination des coûts d'exploitation et de maintenance⁽¹⁰⁾ :
 - à l'APS : première estimation des coûts prévisionnels d'exploitation technique des bâtiments,
 - à l'APD : estimation affinée des coûts prévisionnels d'exploitation,

- au Projet : estimation des coûts prévisionnels d'exploitation et de maintenance,
- à l'ACT : réajustement des coûts prévisionnels d'exploitation et de maintenance en fonction des offres des entreprises retenues.

- justification des choix architecturaux et techniques par l'**analyse du coût global**⁽¹¹⁾ (mettant en œuvre des méthodes particulières telles que la Valeur Présente Actualisée ou l'analyse de la valeur)

- consultation des entreprises avec des lots d'exploitation-maintenance

- mise en place d'un système de gestion de la maintenance⁽¹²⁾, consistant en l'étude et la mise en place de la structure d'exploitation-maintenance dès la phase de chantier : DUEM, GMAO, consultation des exploitants-mainteneurs, suivi et évaluation des opérations d'exploitation-maintenance pendant la première année.

⁽¹⁰⁾ proposé par l'arrêté du 21/12/93.

⁽¹¹⁾ proposé par l'arrêté du 21/12/93.

⁽¹²⁾ proposé par l'arrêté du 21/12/93.

A/2 Annexe n°2 relative au

contenu et à la structure du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Le Dossier des Ouvrages Exécutés nécessaire à l'exploitation de l'ouvrage est constitué à partir des plans conformes à l'exécution remis par les entrepreneurs, des plans de récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.⁽¹³⁾

Il sera structuré de manière à faciliter la recherche des documents qu'il contient, avec un bordereau récapitulant toutes les pièces du dossier. Les documents seront répartis dans les quatre sous-dossiers suivants :

1. **Organisation générale**
2. **Structure**
3. **Technique** (classement par lot ou par sous-ensemble selon demande du gestionnaire)
4. **Sécurité**

L'information directement utile au gestionnaire fera l'objet d'une mise en forme opérationnelle pour ce dernier, et constituera un volet dissociable du DOE :

voir Outil n°5 

5. le Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance (DUEM)

1) Sous-dossier "ORGANISATION GÉNÉRALE"

- Plan de masse au format A4 ou A3 et à l'échelle.

- Plans de distribution des locaux non cotés, avec repérage de chaque local et indication de sa fonction, l'objectif étant de pouvoir disposer d'un ensemble fonctionnel cohérent (service par exemple) sous format A4 ou à défaut A3, à l'échelle 1/100^e, 1/200^e ou 1/250^e selon la taille du bâtiment.

- Détail des surfaces utiles
- Planche photos (prises aux étapes importantes du chantier)
- ...

2) Sous-dossier "STRUCTURE"

- Rapport des études de sol
- Plans et notes de calcul des structures, fondations incluses
- Note synthétique donnant les surcharges admissibles de plancher
- Recommandations et précautions à prendre pour les percements, scellements, etc.
- ...

3) Sous-dossier "TECHNIQUE"

Documents écrits :

- Notices descriptives, de fonctionnement et d'entretien des différents éléments de la construction (menuiseries extérieures et intérieures, cloisons, revêtements de sols et muraux, installations techniques, etc.)
- Procès Verbaux (P.V.) des différents certificats de garantie des appareils et matériels

⁽¹³⁾ arrêté du 21/12/93.

- Certificats d'essais des appareils et matériels
- P.V. de classement ou label des différents matériaux
- P.V. des éprouves béton
- P.V. des essais in situ des installations techniques
- Garanties constructeurs et fournisseurs
- Inventaire des matériels installés
- Liste des pièces de rechange de première urgence avec leurs références (pour approvisionnement)
- Note synthétique donnant les puissances électriques

Plans ou schémas :

- Plan de masse (*éch. 1/200^{ème}*)
- Plan de récolement V.R.D. (*éch. 1/200^{ème}*)
- Plans architecte mis à jour des niveaux, toiture (*accès compris*), façades, coupes... (*éch. 1/50^{ème}*)
- Schémas et plans des installations techniques
- Plans de détail et coupes au 1/50^{ème}
- Vues "en éclatées" pour les assemblages complexes, si nécessaire
- Localisation des trappes d'accès aux toitures, combles, vide sanitaire, faux plafonds, etc.

4) Sous-dossier "SECURITE"

Sécurité contre les risques d'incendie et de panique

- Plan d'évacuation des locaux
- Positionnement des places et cheminement pour personnes à mobilité réduite
- Localisation des cloisons et portes Coupe Feu (CF) et Pare Flamme (PF)

avec leur position normale (ouverte ou fermée)

- Plans des dispositifs d'évacuation des fumées
- Plans du réseau desservant les Robinets d'Incendie Armés (RIA), bouches d'incendie, colonnes sèches
- Localisation des dispositifs de coupure instantanée de l'alimentation électrique et de gaz des appareils utilisant une source d'énergie (ventilation, ascenseurs, etc.)
- Prescriptions concernant la remise en gaz après coupure
- Plans de localisation et consignes d'utilisation et d'entretien des alarmes, des blocs lumineux de sécurité, etc.
- Plans des peintures intumescentes à renouveler périodiquement
- P.V. de classement de résistance au feu (SF, CF et PF) des éléments de construction (structure, portes, cloisons, vitrages...) et de réaction au feu des matériaux (revêtements, faux-plafonds...)
- Schéma de fixation des éléments de faux plafonds
- Positionnement des clapets CF des installations de ventilation

Sécurité et protection de la santé des travailleurs

- Eléments nécessaires au Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

5) Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance

Ce dossier est à établir suivant le cadre ou l'exemple de présentation joint, dans l'outil n°5.

A/3 Annexe n°3 : exemples de clauses

à répercuter aux entreprises, donc à insérer dans le CCAP travaux

Article (x) : Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

x. 1. Documents à produire par les entreprises

Les documents que doit remettre l'entreprise après exécution des travaux figurent par lot en annexe n° du CCAP ou CCTP commun à tous les lots.

x. 2. Délais de remise des documents par les entreprises

En dérogation à l'article 40 du CCAG travaux, chaque entreprise devra remettre au maître d'œuvre :

- les plans conformes aux ouvrages exécutés et les plans de récolement dans les 8 jours après l'achèvement des travaux ⁽¹⁴⁾ suivant le planning contractuel établi par l'OPC, et au plus tard 8 jours avant la date fixée pour les opérations préalables à la réception.
- les notices techniques, de fonctionnement et d'entretien au moment du choix sur échantillon du maître d'ouvrage.

La remise des documents en cours de chantier sera contractualisée au même titre que la planification des travaux.

x. 3. Conformité des documents

Dans tous les cas, l'entrepreneur devra s'assurer que les documents remis après exécution sont bien conformes à l'exécution. Il devra donc

reporter sur les plans les éventuelles modifications intervenues en cours de chantier.

Nota : si l'entrepreneur réalise lui-même les études d'exécution, et en cas de modification de prestation après signature du marché, l'entrepreneur devra apporter les corrections aux dispositions correspondantes du CCTP.

x. 4. Retenues pour non remise des documents dans les délais

Seulement si la prestation DOE n'est pas chiffrée dans la DPGF.

En cas de non remise dans les délais des documents à fournir après exécution, en dérogation à l'article 20.6 du CCAG-travaux, des retenues seront opérées sur les sommes dues à l'entreprise. Ces retenues figurent par lot sur l'annexe du CCAP donnant la nature des documents que doit remettre l'entreprise.

L'absence d'un seul document donnera lieu à l'application des retenues.

x. 5. Production des documents et réception

Selon les délais prévus à l'article x.2. ci-dessus, le maître d'ouvrage devrait disposer des D.O.E. complets au moment de la réception des travaux. En application de l'article 41.2 du CCAG travaux, tout document manquant au moment des opérations préalables à la réception sera considéré comme une prestation prévue au marché non exécutée, et de ce fait fera l'objet d'une réserve sur le procès verbal de réception.

⁽¹⁴⁾ travaux par corps d'état, ou réalisation d'un ensemble cohérent tel que les fondations, la structure pour les plans de ferrailage et de maçonnerie, le TGBT, les réseaux de distribution, les armoires électriques, pour les plans du lot courant fort, etc.

Ne pas oublier, s'il y a lieu, de prévoir les articles relatifs aux autres prestations qui ont leur importance pour la mise en service et le début de l'exploitation de l'ouvrage :

prestations de démonstration ou de formation afin que celui-ci puisse inviter à temps les personnes concernées (personnels d'exploitation, utilisateurs, etc.).

Article (y) : prestations de démonstration ou de formation

L'entrepreneur soumettra suffisamment tôt (date à fixer de préférence avant les OPR) à l'avis du maître d'ouvrage la date de réalisation de ces

Article (z) : pièces de rechange

L'entrepreneur remettra au maître d'ouvrage les pièces de rechange prévues dans le marché au plus tard le 1^{er} jour des OPR.

Article (w) : dérogations au CCAG travaux

Articles du CCAG auxquels il est dérogé	Articles du CCAP
Articles 40, 2 ^{ème} et 3 ^{ème} alinéa	Article (x) : D.O.E.
Articles 20.6. et 20.7	<p>x. 2. délais de remise des documents par les entreprises</p> <p>x. 4. retenues pour non remise des documents dans les délais</p>

Ligne(s) "prestations DOE" dans la DPGF :

Au même titre que toutes les obligations du marché et en vue de mieux considérer les prestations "DOE", leur montant devrait figurer dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF).

Page suivante : en annexe au CCAP travaux (ou dans le CCTP) commun à tous les lots, voici une proposition de tableau listant par lot les documents que doivent remettre les entreprises après exécution des travaux.

**Documents DOE à produire par les entreprises
dans le CCAP travaux ou CCTP commun à tous les lots**

Ce tableau peut utilement être joint à l'article x.1 proposé plus haut.

Lots et prestations particulières éventuelles	Dossier des ouvrages exécutés						autres prestations dues au titre du marché				mesures coercitives		
	notices			plans	P.V.		Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Pièces de rechange	Contrat d'exploitation (facultatif)	retenues pour non production des pièces dans les délais Montants HT notices / plans	réfactions exprimées en 1/1000 ^e marché
	Technique descriptive	Fonctionnelle	Entretien	d'exécution mis à jour ou de récolement	de classement ou label	d'essais							

Gros œuvre : pour revêtements façades collés ou céramique	oui		oui	oui		oui						prévoir des sommes forfaitaires suffisamment dissuasives par lot pour obtenir les documents fiables dans les délais souhaités	2
Charpente				oui	oui		oui						1
Couverture Zinguerrie	oui		oui	oui	oui								1
Étanchéité	oui		oui	oui	oui								1
Menuiseries extérieures pour - serrures - ferme-portes	oui		oui	oui	oui		(oui)						1
Fermetures pour - protections solaires - portes automatiques	oui	oui	oui	oui	oui		(oui)						1
Vitrerie	oui			oui	oui								1
Cloisonnement pour cloisons - démontables - mobiles	oui			oui	oui								1
Menuiseries intérieures pour - serrures - ferme-portes						oui							1
Faux-plafonds pour faux plafonds démontables	oui			oui	oui								1

Dossier des ouvrages exécutés							autres prestations dues au titre du marché				mesures coercitives		
Lots et prestations particulières éventuelles	notices			plans	P.V.		Garantie du constructeur	Démonstration	Formation	Pièces de rechange	Contrat d'exploitation (facultatif)	retenues pour non production des pièces dans les délais Montants HT notices / plans	réfactions exprimées en 1/1000 ^e marché
	Technique descriptive	Fonctionnelle	Entretien	d'exécution mis à jour ou de récolement	de classement ou label	d'essais							

Revêtements muraux pour les peintures			oui		oui							prévoir des sommes forfaitaires suffisamment dissuasives par lot pour obtenir les documents fiables dans les délais souhaités	1
Revêtements de sols collés	oui		oui		oui		oui						1
Revêtements de sols scellés	oui												1
Plomberie sanitaires pour lave-bassins	oui		oui	oui	oui			oui			oui		2
Chauffage ventilation	oui		oui	oui	oui	oui	oui	oui		oui	oui	oui		2
Courant forts pour groupe électrogène	oui	oui	oui	oui	oui		oui		oui		oui		2
Courant faibles pour - installation - sécurité incendie - gestion centrale bâtiment (GTB)	oui		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui		oui	oui		2
Appareils élévateurs	oui			oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui			oui		2
Equipement cuisine	oui		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui		oui	oui	
Fluides médicaux		oui	oui	oui									1
Nacelle	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui					1
V.R.D. pour - espaces verts - arrosage automatique	oui		oui	oui							(oui) oui		2

[B/ Références "PCEM" des candidats

B/1 Appréciation des dossiers de candidature

1. **Les compétences requises** existent-elles dans l'équipe de maîtrise d'œuvre (si les candidats ont été invités à faire des propositions de compositions d'équipe) ?

2. **Critères de sélection** sont-ils remplis ? oui non Appréciation relative

2.1 respect du dossier à produire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2 références et compétences " PCEM"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3 moyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4 motivation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3. **Pour les références et compétences :**

- CV (1 page / membre de l'équipe)
- 5 diapos d'opérations réalisées avec note synthétique
- parti architectural
- qualité

- Présentation des références (5 pages)
 - maître d'ouvrage
 - lieu, année de réalisation
 - surface
 - coût TTC
 - rôle du candidat

- Participations aux concours
 - sélectionné
 - retenu

4. **Description des moyens** (2 pages)

- organisation
- moyens humains et matériels
- chiffre d'affaire
- part de l'activité MOe

5. **Lettre de motivation** par rapport au projet (2 pages maximum)

B/2 Appréciation des offres sur les aspects généraux

- 1. Moyens :**
- composition de l'équipe : nombre d'agents, disponibilité, qualifications spécifiques.
 - matériels : matériel bureautique, compétences, etc.
 - participations aux concours : (nombre) sélectionné retenu

2. Références :

Nature des constructions :

- Construction neuve
- Extension
- Réhabilitation

	S	R
• De même type que celle du concours		
• Autres		

Nature des actions menées :

- Conception
- Réalisation
- Montant des travaux
- Type de mission
- Mission OPC ?

Complexité architecturale :

- Tendances architecturales
- Utilisation de - techniques traditionnelles
- produits nouveaux
- Intégration urbaine

Respect des exigences :

- Techniques
- Financières
- Respect du planning

3. Localisation du mandataire de l'équipe de conception :

- Local
- Départemental
- Régional

Si le mandataire est extérieur à la région, a-t-il prévu un représentant local ?

B/3 Appréciation de la sensibilité

par rapport à la "PCEM"

Indicateurs traduisant la sensibilité :

- Traitement architectural :
 - adapté au contexte
(insertion dans le site par ex.)
- Compacité du projet :
- Nature des matériaux ou techniques/matériel :
 - Durabilité
 - Entretien
 - Normalisation - standardisation
- Regroupements spécifiques :
 - Locaux même usage
 - Sanitaires
 - Locaux techniques
- Organisation de la maintenance :
 - Rationalisation des espaces, circulations et gaines techniques comprises
 - Accessibilité
 - Dimensionnement
 - Position relative (*proximités, liaisons, etc.*)
- Adaptation aux spécificités :
 - du maître d'ouvrage
 - du bâtiment à construire
- Transcription dans le descriptif :

B/4 Appréciation globale des offres

- Spécificité
- Technicité particulière Innovation
EDI
etc.

C/ Fiche des principaux éléments de définition de la construction

Dans le cas où il est envisagé d'estimer les dépenses d'exploitation-maintenance des propositions architecturales du concours de concepteurs, il est opportun de demander aux candidats de fournir les éléments utiles pour l'évaluation.

Ces fiches sont bien sûr à adapter en fonction des informations désirées.

Fiche des principaux éléments de définition de la construction

Identification du bâtiment :

1/ Clos-couvert

Couverture	Surfaces au sol		Façades	Surfaces	
Terrasse	%	m ²	Parties opaques	%	m ²
Toiture en pente	%		Fenêtres	%	
Vitrages	%		Vitrages en bardages	%	

2/ Equipements structuraux

Isolation thermique-coefficients K (en W / m² °C à une décimale) :

Couverture		Façades	
Toiture en partie courante		Murs en partie courante	
Vitrages en toiture		Vitrages	en fenêtre
Autres			en bardage

Menuiseries extérieures : bois alu PVC autre : _____

Revêtements de sols		Surfaces dans œuvre (hors locaux techniques)	
Locaux (hors locaux techniques)		%	m ²
Circulations horizontales		%	
Escaliers		%	
Halls et circulations de grand volume	chauffés	%	
	non chauffés	%	

3/ Equipements techniques

Chauffage : Electricité Fioul Gaz PAC Autre : _____

Distribution : Directe Eau chaude Vapeur Autre : _____

Emission : Convecteurs Radiateurs Ventilo-convecteurs
Par le sol Plafond chauffant Autre : _____

Économie d'énergie _____

Production ECS _____

Ventilation : VMC si oui, surface des locaux concernés _____ m²

Climatisation si oui, surface des locaux concernés _____ m²

Nombre d'appareils élévateurs :

Ascenseurs	
Monte - charges	

4/ Aménagements extérieurs

	Surfaces
Espaces verts	m ²
Parkings	m ²
Circulations	m ²



Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

PHASE CONCEPTION

OUTIL "PCEM" N° 4



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques

Grilles d'analyse de la prise en compte
de l'exploitation-maintenance
Esquisse - APS - APD



Sommaire

Grilles d'analyse de la prise en compte de l'exploitation-maintenance	2
A/ Au stade de l'esquisse	2
B/ Au stade de l'APS	7
C/ Au stade de l'APD	15

[Grilles d'analyse de la prise en compte de l'exploitation-maintenance

A/ Au stade de l'esquisse

Avec ou sans concours d'architecture et d'ingénierie, l'esquisse est une réponse architecturale à l'issue de laquelle on ne doit pas laisser passer de dispositions tendant à générer des difficultés ou des surcoûts de fonctionnement pour une qualité d'utilisation du bâtiment.

A ce stade d'étude de conception, le critère de la prise en compte de l'exploitation-maintenance rejoint en grande partie d'autres aspects tels que la qualité architecturale et la fonctionnalité de l'ouvrage. L'objectif est le maintien dans le temps de ces deux derniers critères primordiaux.

Cette grille d'analyse des propositions architecturales a pour but d'amener le chargé d'opération à examiner minutieusement si les dispositions sont favorables ou non à la qualité d'exploitation.

Cette grille n'est qu'une approche des points à aborder pour l'examen de la prise en compte de l'exploitation-maintenance.

Il faut l'adapter selon la nature de l'opération et les exigences retenues par le maître d'ouvrage et la compléter par les exigences particulières du programme.

Exigences	Analyses	Fav.	Déf.
L'insertion dans le site			
<p>Pour limiter les risques de dégradations dues aux agressions climatiques ou urbaines, industrielles... :</p> <ul style="list-style-type: none"> • forme et volumétrie du bâtiment offrant le moins de prise possible aux phénomènes agressifs <p>> fiabilité du clos-couvert > pérennité de l'ouvrage et de sa qualité architecturale</p>	<p>Protection de l'enveloppe, notamment de ses parties sensibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • par l'implantation (<i>par rapport au vent et à la pluie avec vent</i>) • par la forme de la toiture (<i>par rapport au vent, à la neige</i>) <p>Type de toiture (<i>en pente plutôt que terrasse</i>)</p> <p>Moindre complexité de la toiture et des façades :</p> <ul style="list-style-type: none"> • limitation des points sensibles (<i>nœuds, solins, jonctions non linéaires ou de matériaux différents ...</i>) • modénature de façade limitant les rétentions d'eau et les salissures 		
<p>Bon comportement des matériaux de l'enveloppe par rapport aux agressions environnementales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • appréciation de la maintenance qu'ils exigeront • fiabilité de l'enveloppe pour une qualité d'usage <p>> durabilité des matériaux</p>	<p>Nature des matériaux de l'enveloppe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • résistance (<i>à l'eau, au gel, aux fortes insulations, à l'air marin salé, à des pollutions industrielles corrosives...</i>) • limitation des salissures (<i>matériaux plutôt lisses...</i>) • ne nécessitant pas de maintenance lourde <p>Limitation de la quantité de constituants sollicités</p> <p>Moindre surface de l'enveloppe</p>		
<p>Implantation du bâtiment Organisation des espaces extérieurs de façon à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • limiter les dispositions qui génèrent des coûts supplémentaires d'exploitation-maintenance • éviter de recourir à des équipements supplémentaires qui génèrent des dépenses d'énergie et de maintenance avec les risques de dysfonctionnement <p>> fiabilité pour une qualité d'usage > économie de fonctionnement</p>	<p>Implantation en plan des bâtiments par rapport à la topographie, la géologie, aux réseaux et aux accès, qui limite les longueurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de raccordement des réseaux • de voies d'accès <p>Equipements techniques évités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cote d'implantation des bâtiments permettant l'écoulement gravitaire des eaux à évacuer sans pompe de relevage et avec pente suffisante • implantation, forme, inertie et protections solaires afin de se dispenser d'avoir recours à un système de rafraîchissement ou de climatisation • en orientations au Sud, présence de protections solaires architecturales permettant d'éviter un système mobile extérieur 		

Exigences	Analyses	Fav.	Déf.
Voiries et accès engendrant le moins de désordres possibles sur les espaces extérieurs et sur l'activité principale	Circulations extérieures de service gênant le moins possible l'activité principale de l'équipement Voies d'accès et aires de stationnement des véhicules appropriées, moindre gêne pour la circulation extérieure des piétons par rapport aux risques de dégradation des espaces plantés (<i>chemin direct pour traverser la pelouse...</i>)		
En vue d'éviter les risques de dégradation et d'intrusion : <ul style="list-style-type: none"> • implantation du bâtiment • organisation des espaces extérieurs permettant de bien maîtriser tous les accès <p>> pérennité / qualité de l'ouvrage</p>	Position du bâtiment par rapport aux limites du terrain, traitement nécessaire en façade Protection passive (<i>clôture, résistance des façades en rez-de-chaussée, limitation de la vue à l'intérieur des locaux plus "tentants"...</i>) préférable ou en complément à tout système de sûreté nécessitant de la maintenance Limitation du nombre d'accès Localisation et forme judicieuses des accès (<i>à la vue, aux endroits plus passants, limitation des recoins ...</i>)		
Contribution de l'architecture, par sa qualité d'image et d'environnement, au respect de l'ouvrage (moindre dégradation) : <ul style="list-style-type: none"> • respect du bâti par les passants et les usagers 	Point traité au titre du critère "qualité architecturale" mais à analyser davantage avec un regard sociologique (<i>perception de la population locale</i>)		
Evolutivité extérieure (si le programme le prévoit)	Implantation et dispositions architecturales permettant une extension dans le terrain à moindre coût d'investissement ultérieur		
Exigences sur l'exploitation-maintenance liées aux besoins fonctionnels			
Maîtrise de la fréquentation et facilité de surveillance pour limiter les risques de vandalisme	Selon l'existence ou non de la fonction d'accueil ou de gardiennage, disposition permettant de se prémunir contre les intrusions et ne générant pas de difficulté pour le personnel d'accueil ou de surveillance, s'il y en a		
Possibilité de réaménagement intérieur pour une évolution des activités : <ul style="list-style-type: none"> • qualité d'utilisation • moindre intervention ultérieure 	Structure du bâti, trame permettant des adaptations d'utilisation		
Différenciation des circulations par rapport aux cheminements privilégiés d'exploitation-maintenance : <ul style="list-style-type: none"> • facilité, rapidité d'intervention exploitation-maintenance (moindre gêne) 	Si on peut le repérer à l'esquisse, il s'agit d'éviter une organisation générale qui entraînerait trop de croisements entre les circulations générales des utilisateurs et celles des équipes de maintenance Nécessité ou non de circuits spécifiques pour la maintenance		

Exigences	Analyses	Fav.	Déf.
<p>Nombre, localisation et repérage des locaux techniques, d'entretien et de nettoyage : dimensionnement et accessibilité facilitant l'exploitation-maintenance avec la meilleure rapidité d'intervention</p>	<p>Bonne localisation des locaux techniques équipés d'éléments lourds et encombrants susceptibles d'être remplacés (<i>chaufferie, local climatisation ...</i>) Dimensions suffisantes des locaux et de leurs accès</p>		
Maintenabilité			
- Accessibilité			
<p>Meilleure accessibilité possible des surfaces à nettoyer ou à entretenir</p> <ul style="list-style-type: none"> • en façade • en toiture 	<p>Voir les possibilités d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour le nettoyage des vitrages verticaux et en couverture (coté intérieur et extérieur), cf. rubrique "sécurité et facilité d'intervention" • pour l'entretien des menuiseries extérieures • pour l'entretien des toitures 		
- Repérage			
<p>Bonne lisibilité du ou des bâtiments et de leurs circulations générales</p>	<p>Accès évidents pour les usagers de façon à ce qu'ils trouvent directement les locaux où ils doivent se rendre sans circuler dans tout l'établissement Idem pour l'intervention des entreprises de maintenance quand elles n'ont pas à intervenir dans tous les locaux</p>		
- Sécurité et facilité d'intervention			
<p>Facilité et sécurité, limitation des interventions d'entretien et de maintenance de l'enveloppe extérieure</p>	<p>Limitation de la surface de vitrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • face extérieure : <ul style="list-style-type: none"> > accessible uniquement avec escabeau ou échelle > inaccessible avec escabeau ou échelle (hauteur >12m, absence de support...) • face intérieure accessible uniquement avec escabeau ou échelle <p>Nécessité d'installations spéciales</p>		

Exigences	Analyses	Fav.	Déf.
- S.A.V. et pièces de rechange			
Garantie d'une concurrence pour toute intervention de maintenance	Eviter les conceptions nécessitant de recourir à une entreprise unique pour l'entretien (<i>conception "sur mesure", technique nouvelle...</i>)		
Durabilité			
Adéquation de l'organisation des espaces intérieurs : <ul style="list-style-type: none"> • au type d'activité • aux usages particuliers • aux moyens d'exploitation-maintenance 	On peut, à l'esquisse, repérer s'il y a des handicaps tels que : <ul style="list-style-type: none"> • la complexité des circulations • des différences de niveaux • les passages extérieurs-intérieurs • des zones de fragilité 		
Maîtrise des consommations			
Optimisation du bilan énergétique global de chauffage et d'éclairage par rapport à l'environnement naturel <p>> économie d'énergie</p>	Morphologie générale du bâti pour le confort thermique hiver / été Orientation des façades privilégiant l'éclairage naturel Impact des bâtiments environnants sur les façades Longueur des circulations sans éclairage naturel Profondeur des locaux à occupation permanente, et selon l'activité : % des surfaces à plus de 5 m de la façade		
Regroupement des locaux (facteur d'économies d'exploitation avec différenciation claire) <p>> économies d'énergie et de nettoyage</p>	Possibilité d'isolement d'un ensemble de locaux moins utilisés ou de secteurs occupés temporairement		
Meilleure adéquation entre équipements et besoin (<i>pour les équipements comme les appareils élévateurs, les sanitaires</i>) <p>> économie de maintenance et de consommation</p>	Emplacement judicieux pour en limiter le nombre aux activités principales et annexes Regroupement, superposition des locaux sanitaires sur tous les niveaux		
Moindre coût global des principales dépenses d'exploitation (<i>cas de la comparaison de plusieurs esquisses</i>)	Evaluation pour comparaison des principales dépenses (<i>méthodes d'estimation rapide</i>) Impact du parti architectural et comparaison globale des futures dépenses d'exploitation de : <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage • chauffage • éclairage 		

B/ Au stade de l'APS

A ce stade d'étude de conception, "la prise en compte de l'exploitation maintenance" réclame un examen plus ciblé sur les dispositions favorables ou non à la qualité d'exploitation.

La grille d'analyse de l'APS reprend la colonne analyse de l'esquisse pour un examen plus approfondi des dispositions apportées à cette étape de la conception.

Selon la nature des exigences, elle ajoute quelques points plus détaillés à analyser, elle évoque parfois des dispositions vérifiables (ou à faire confirmer par la maîtrise d'œuvre) à une étape ultérieure.

Mais c'est essentiellement dans le but d'alerter les concepteurs afin qu'ils prévoient correctement ces dispositions dans la poursuite de leurs études.

Comme pour l'analyse de l'esquisse, cette grille n'est qu'une approche des points à aborder pour l'examen de la prise en compte de l'exploitation-maintenance.

Elle est à adapter selon la nature de l'opération et les exigences retenues par le maître d'ouvrage et doit être complétée par les exigences particulières du programme.

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
L'insertion dans le site				
<p>Forme et volumétrie du bâtiment offrant le moins de prise possible aux phénomènes agressifs</p>	<p>Protection de l'enveloppe, notamment de ses parties sensibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • par l'implantation (par rapport au vent et à la pluie avec vent) • par la forme de la toiture (par rapport au vent, à la neige) <p>Type de toiture (<i>en pente plutôt que terrasse</i>)</p> <p>Moindre complexité de la toiture et des façades :</p> <ul style="list-style-type: none"> • limitation des points sensibles (<i>nœuds, solins, jonctions non linéaires ou de matériaux différents...</i>) • modénature de façade limitant les rétentions d'eau et les salissures 	<p>Détails d'architecture favorables aux données climatiques :</p> <p>Protection des façades exposées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • présence de débords de toiture (<i>protection de baies, limitation du ruissellement des eaux de pluie, ...</i>) • principe retenu pour éviter les éclaboussures au pied des façades 		
<p>Bon comportement des matériaux de l'enveloppe par rapport aux agressions environnementales</p> <p>Appréciation de la maintenance qu'ils exigeront</p>	<p>Nature des matériaux de l'enveloppe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • résistance (<i>à l'eau, au gel, aux fortes insulations, à l'air marin salé, à des pollutions industrielles corrosives...</i>) • limitation des salissures (<i>matériaux plutôt lisses...</i>) • ne nécessitant pas de maintenance lourde <p>Limitation de la quantité de constituants sollicités</p> <p>Moindre surface de l'enveloppe</p>	<p>Revêtements de sols extérieurs (<i>résistance au gel...</i>)</p> <p>Type de menuiseries extérieures</p> <p>Maintien de la qualité d'aspect des matériaux</p>		
<p>Voiries et accès engendrant le moins de désordres possibles sur les espaces extérieurs et sur l'activité principale</p>	<p>Circulations extérieures de service gênant le moins possible l'activité principale de l'équipement</p> <p>Voies d'accès et aires de stationnement des véhicules appropriées</p> <p>Moindre gêne à la circulation extérieure des piétons par rapport au risque de dégradation des espaces plantés (<i>chemin direct pour traverser la pelouse...</i>)</p>	<p>Séparation des espaces plantés et des voiries</p> <p>Différenciation si possible des voiries de service de celles d'accès au bâtiment</p>		

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
<p>Implantation du bâtiment et organisation des espaces extérieurs de façon à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • limiter les dispositions qui génèrent des coûts supplémentaires d'exploitation-maintenance • éviter de recourir à des équipements supplémentaires qui génèrent des dépenses d'énergie et de maintenance avec les risques de dysfonctionnement 	<p>Implantation en plan des bâtiments par rapport à la topographie, la géologie, aux réseaux et aux accès, qui limite les longueurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de raccordement des réseaux • de voies d'accès <p>Equipements techniques évités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cote d'implantation des bâtiments permettant l'écoulement gravitaire des eaux à évacuer sans pompe de relevage et avec pente suffisante • implantation, forme, inertie et protections solaires permettant d'éviter un système de rafraîchissement ou de climatisation • en orientations au Sud, présence de protections solaires architecturales permettant d'éviter un système mobile extérieur 	<p>Longueur des raccordements aux réseaux publics :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de gaz • de téléphone • d'électricité • d'eau • d'assainissement avec pente adéquate <p>Si nécessité d'un groupe électrogène : emplacement judicieux afin de gêner le moins possible l'exercice des activités (<i>bruits</i>)</p>		
<p>En vue de d'éviter les risques de dégradation et d'intrusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • implantation du bâtiment • organisation des espaces extérieurs permettant de bien maîtriser tous les accès 	<p>Position du bâtiment par rapport aux limites du terrain, traitement nécessaire en façade</p> <p>Protection passive (<i>clôture, résistance des façades en rez-de-chaussée, limitation de la vue à l'intérieur des locaux plus "tentants"...</i>)</p> <p>Limitation du nombre d'accès</p> <p>Localisation et forme judicieuses des accès (<i>à la vue, aux endroits plus passants, limitation des recoins...</i>)</p>	<p>Solidité de la fermeture du terrain</p> <p>Accès aux bâtiments protégés : dispositifs spécifiques prévus pour la sûreté du bâtiment (si besoin), protection passive préférable ou en complément à tout système de sûreté nécessitant de la maintenance</p>		
<p>Contribution de l'architecture, par sa qualité d'image et d'environnement, au respect de l'ouvrage (moindre dégradation)</p>	<p>Point traité au titre du critère "qualité architecturale" mais à analyser davantage avec un regard sociologique (<i>perception de la population locale</i>)</p>			
<p>Evolutivité extérieure si le programme le prévoit</p>	<p>Implantation et dispositions architecturales permettant une extension dans le terrain à moindre coût d'investissement ultérieur</p>			

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
Exigences sur l'exploitation-maintenance liées aux besoins fonctionnels				
Maîtrise de la fréquentation et facilité de surveillance pour limiter les risques de vandalisme	Selon l'existence ou non de la fonction d'accueil ou de gardiennage, disposition permettant de se prémunir contre les intrusions et ne générant pas de difficulté pour le personnel d'accueil ou de surveillance, s'il y en a	Fiabilité des dispositifs de surveillance ou dispositions favorisant la surveillance		
Adaptation des locaux et des circulations à leur usage (<i>réduction des dégradations et du nombre de constituants plus fortement sollicités</i>)		Dimensionnement adéquat des locaux pour l'encombrement du mobilier et des matériels envisagés, (<i>nettoyage des sols plus aisé, dégradation moindre des matériaux</i>) Largeurs des circulations adaptées au flux Protection des entrées		
Fonctionnalité intérieure et valeur architecturale, facteurs de moindre dégradation		Agrément et qualité des espaces intérieurs : chaleur, familiarité		
Répartition des locaux de rangement (<i>matériel de nettoyage, produits d'entretien</i>) en adéquation avec la disposition des services		Localisation, bonne répartition des locaux de service Dimensionnement correct des locaux de rangement, de stockage, des réserves		
Pour une évolution des activités : <ul style="list-style-type: none"> • possibilité de moduler la répartition intérieure • possibilité d'ajouter des équipements complémentaires 	Structure du bâti, trame permettant des adaptations d'utilisation	Distribution ou cloisonnement facilitant des réaménagements intérieurs		
Facilité d'intervention d'exploitation-maintenance par la distribution, la configuration et la signalisation des locaux		Protection des accès au bâtiment pour limiter les salissures : entrées en retrait de la façade ou existence d'auvent au droit des entrées, ou encore sas d'entrée Distribution appropriée évitant les points sensibles (<i>angles vifs</i>)		

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
Différenciation des circulations par rapport aux cheminements privilégiés d'exploitation-maintenance	Si on peut le repérer à l'esquisse, il s'agit d'éviter une organisation générale qui entraînerait trop de croisements entre les circulations générales des utilisateurs et celles des équipes de maintenance Nécessité ou non de circuits spécifiques pour la maintenance	Impossibilité d'accès aux équipements techniques pour les personnes non autorisées Espace suffisant pour les interventions de maintenance dans les circulations des utilisateurs		
Nombre, localisation et repérage des locaux techniques, d'entretien et de nettoyage : dimensionnement et accessibilité facilitant l'exploitation-maintenance avec la meilleure rapidité d'intervention	Bonne localisation des locaux techniques équipés d'éléments lourds et encombrants susceptibles d'être remplacés (<i>chaufferie, local climatisation...</i>) Les espaces réservés aux locaux techniques et à leurs accès ne doivent pas être sous estimés	Localisation et dimensionnement des locaux techniques (<i>chaufferie, centrale de traitement d'air</i>) adaptés à l'encombrement des installations		
Moindre interférence (<i>gêne</i>) des interventions de maintenance avec la "vie normale" du bâtiment, autonomie des différents secteurs		Points à voir plutôt au stade de l'APD, mais on peut déjà demander les principes d'organisation des circuits de distribution et d'évacuation (<i>électricité, eaux...</i>) Principe de coupure des circuits à prévoir		
Aménagement permettant un travail rationnel et agréable du personnel (<i>motivation</i>)		Emplacement convenable, dimensionnement adéquat et organisation agréable des locaux destinés à l'activité du personnel Éclairage naturel pour les ateliers		
Fiabilité des solutions techniques				
Dimensionnement au plus près des besoins des utilisateurs tout en intégrant la souplesse d'évolutivité souhaitée (<i>limitation du vieillissement et de l'obsolescence, rendement optimal</i>)		Alternative proposée pour le système de chauffage, justification par rapport à l'exploitation-maintenance Régulation prévue Production ECS au plus près des besoins		

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
Regroupement et transparence de la "complexité" vis-à-vis du personnel d'exploitation (<i>diminution des tâches d'entretien et de remplacement, réduction de risque de défaillance</i>)		Mise en garde de la maîtrise d'œuvre pour proposer les installations appropriées à la gestion du maître d'ouvrage Justification de toute conception "complexe" (<i>limitation du nombre de points sensibles</i>)		
Facilité de détection d'anomalie		Intérêt d'une GTB		
Maintenabilité				
- Accessibilité / Sécurité et facilité d'intervention				
Possibilité d'accès pour faciliter la maintenance : <ul style="list-style-type: none"> des installations techniques des gaines techniques des réseaux de distribution et d'évacuation des tableaux et vannes de répartition des équipements sensibles des surfaces et appareils à nettoyer ou à entretenir 	Meilleure accessibilité possible des surfaces à nettoyer ou à entretenir en façade et en toiture : <ul style="list-style-type: none"> pour le nettoyage des vitrages verticaux et en couverture (coté intérieur et extérieur), cf rubrique "sécurité et facilité d'intervention" pour l'entretien des menuiseries extérieures pour l'entretien des toitures 	Points à voir plutôt au stade de l'APD, mais on peut déjà constater ou demander les principes d'accès aux circuits : <ul style="list-style-type: none"> en gaines techniques en plénum avec faux plafond hauteurs sous plafond C'est surtout une mise en garde pour la maîtrise d'œuvre qui ne devra pas négliger ces problèmes d'accessibilité aux étapes suivantes On peut vérifier à l'APS certains points d'accessibilité (<i>pour les remplacements de luminaires, des filtres...</i>). Ouverture des menuiseries permettant le nettoyage de toutes les vitres extérieures Dispositifs spécifiques pour le nettoyage des vitrages intérieurs et extérieurs (verticaux ou zénithaux) à plus de 12 m de hauteur (<i>nacelles, galeries extérieures en façade</i>)		
- Repérage				
Points d'entrée évidents pour les personnes venant pour la première fois Bonne lisibilité du ou des bâtiments et de leurs circulations générales	Accès et circulations générales clairs pour éviter aux usagers de déambuler dans tout le bâtiment avant de trouver le bon secteur Idem pour l'intervention des entreprises de maintenance quand elles n'ont pas à intervenir dans tous les locaux			

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
- Homogénéité				
Homogénéité de traitement des constituants et équipements		Homogénéité de traitement des menuiseries extérieures Homogénéité de type de revêtements de sol pour un ensemble de locaux d'un même secteur		
- Sécurité et facilité d'intervention				
Facilité et sécurité des interventions de nettoyage et de maintenance de l'enveloppe extérieure	Limitation de la surface de vitrage : <ul style="list-style-type: none"> • face extérieure <ul style="list-style-type: none"> > accessible uniquement avec escabeau ou échelle > inaccessible avec escabeau ou échelle (hauteur supérieure à 12m, absence de support...) • face intérieure accessible uniquement avec escabeau ou échelle Facilité de nettoyage des matériaux (<i>matériaux plutôt lisses...</i>) Nécessité d'installations spéciales	Nécessité d'installations spéciales pour le nettoyage des vitrages en façades ou des verrières en toiture		
- S.A.V. et pièces de rechange				
Garantie d'une concurrence pour toute intervention de maintenance	Eviter les conceptions nécessitant de recourir à une entreprise unique pour l'entretien (<i>conception "sur mesure", technique nouvelle...</i>)			
Durabilité				
Adéquation : <ul style="list-style-type: none"> • au type d'activité • à la nature des pratiques • aux comportements • aux usages particuliers • au niveau de prestation requis • aux moyens d'exploitation-maintenance 	Repérer s'il y a des handicaps, tels que : <ul style="list-style-type: none"> • la complexité des circulations • des différences de niveaux • les passages extérieurs-intérieurs • des zones de fragilité 	Matériaux et configuration présentant des risques de détérioration rapide à remarquer Systèmes résistants si manipulation des menuiseries extérieures par les usagers Type de revêtements de sol compatible avec l'activité		

Exigences	Examen de l'esquisse	Analyses de l'APS	Fav.	Déf.
Optimisation en coût global		Choix des matériaux soit en fonction de leur qualité de bonne tenue dans le temps, nécessitant de moindres interventions de maintenance, soit en considérant leur coût global sur une durée de vie prévisible de l'ouvrage		
Maîtrise des consommations				
Optimisation du bilan énergétique global de confort thermique (hiver/été) et d'éclairage par rapport à l'environnement naturel	Morphologie générale du bâti pour le confort thermique hiver/été Orientation des façades privilégiant l'éclairage naturel Impact des bâtiments environnants sur les façades Longueur des circulations sans éclairage naturel	Inertie thermique du clos-couvert Nature de l'isolation thermique, double vitrage Dispositions prévues pour éviter les pertes de calories à l'entrée des usagers Importance de l'éclairage naturel des locaux : <ul style="list-style-type: none"> • profondeur des locaux à occupation permanente • existence de locaux en second jour 		
Regroupement des locaux (facteur d'économies d'exploitation avec différenciation claire)	Possibilité d'isolement d'un ensemble de locaux moins utilisés ou de secteurs occupés temporairement	Principe d'isolement possible d'un ensemble de locaux moins utilisés Autonomie de fonctionnement possible		
Meilleure adéquation entre équipements et besoin (<i>pour les équipements tels que les appareils élévateurs, les sanitaires</i>)	Emplacement judicieux pour en limiter le nombre aux activités principales et annexes Regroupement, superposition des locaux sanitaires sur tous les niveaux			
Moindre coût global des principales dépenses d'exploitation	Evaluation pour comparaison des principales dépenses (<i>méthodes d'estimation rapide</i>) Impact du parti architectural et comparaison globale des futures dépenses d'exploitation de : <ul style="list-style-type: none"> • nettoyage • chauffage • éclairage 	Evaluation des dépenses de chauffage selon les alternatives proposées		

C/ Au stade de l'APD

A ce stade d'étude de conception, on commence à rentrer dans les détails (*nature des matériaux du second œuvre, précisions sur les équipements techniques...*), au moins sur les descriptifs. Les points d'analyse pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance feront davantage l'objet de justification de la maîtrise d'œuvre, et parfois de mise en garde pour l'étape suivante.

Comme pour les analyses précédentes, cette grille n'est qu'une approche des points à aborder pour l'examen "PCEM".

Il convient de l'adapter selon la nature de l'opération et les exigences retenues par le maître d'ouvrage et de la compléter par les exigences particulières du programme.

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
L'insertion dans le site				
Adaptation de l'architecture, des matériaux et des espaces extérieurs aux agressions climatiques et industrielles	Limiter le nombre de matériaux de nature différente en toiture et en façades Système d'occultation robuste et facilement maniables Nature de la protection des toitures-terrasses Nature des espèces végétales (compatibilité avec le climat et les pollutions locaux) Nature des matériaux : <ul style="list-style-type: none"> • de l'enveloppe (<i>résistance à l'eau, au gel, à l'air marin salé, à des pollutions industrielles corrosives...</i>) • des revêtements de sols extérieurs (<i>résistance au gel...</i>) 			
Implantation des bâtiments par rapport à la topographie, la géologie, aux réseaux et aux accès, en vue de minimiser et faciliter la maintenance	Organisation des voiries d'accès et de service Fiabilité des systèmes d'accès des véhicules Espaces verts agréables, végétation adaptée, facilité d'entretien Si système d'arrosage automatique prévu, protection des réseaux et facilité d'entretien Si secours électrique nécessaire, puissance suffisante du groupe électrogène			
Contribution de l'architecture, par sa qualité d'image et d'environnement, au respect de l'ouvrage (facteur de moindre dégradation)	Traitement des parties horizontales (<i>appuis de baies, loggias, balcons ...</i>) pour éviter les salissures des façades dues aux écoulements des eaux de lavage, de pluie			
Moindre sensibilité des bâtiments et du terrain aux mauvais traitements, intrusions et vandalisme extérieurs	Solidité des fermetures du bâtiment Fiabilité des dispositifs de sûreté Contrôle des accès au terrain			
Exigences sur l'exploitation-maintenance liées aux besoins fonctionnels				
Adaptation des locaux et des circulations à leur usage (réduction des dégradations et du nombre de constituants plus fortement sollicités)	Protections prévues pour éviter les dégradations des circulations très fréquentées Revêtements de sols adaptés			
Regroupement des locaux (facteur d'économies d'exploitation et d'usure, avec différenciation claire)	Fermeture possible des secteurs à plages horaires d'utilisations différentes Temporisation, programmation du chauffage prévues			
Evolutivité intérieure	Distribution et dispositions facilitant des réaménagements intérieurs : <ul style="list-style-type: none"> • passage des réseaux électriques • positionnement des prises de courant 			
Maîtrise de la fréquentation et facilité de surveillance				

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
Fonctionnalité et valeur architecturale, facteurs de moindre dégradation	Qualité des matériaux de finition en fonction de leur aspect esthétique, chaleureux			
Facilité d'intervention d'exploitation-maintenance par la distribution, la configuration et la signalisation des locaux	Distribution évitant les obstacles et points sensibles (<i>nombreux poteaux, angles vifs ...</i>)			
Différenciation des circulations par rapport aux cheminements privilégiés d'exploitation-maintenance	Se placer dans le contexte de l'exploitation-maintenance courante pour apprécier s'il y a des points de difficulté prévisibles que l'on peut éviter			
Moindre interférence des interventions d'exploitation-maintenance avec la "vie normale" du bâtiment, autonomie des différents secteurs	Circuits sectionnables : <ul style="list-style-type: none"> • de chauffage, • de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire 			
Regroupement, repérage et accessibilité des installations de répartition de coupure	Repérage des circuits de distribution d'eau, de chauffage Vannes de coupure prévues			
Facilité de détection d'anomalie	S'il y a une GTB, son positionnement doit permettre d'alerter quelqu'un pour effectuer les réglages et les interventions nécessaires au bon moment Sinon, système de contrôle sur chaque installation technique			
Nombre, localisation, repérage, dimensionnement et accessibilité facilitant l'exploitation-maintenance avec la meilleure rapidité d'intervention	Lisibilité des organes des installations dans les locaux techniques (<i>lisibilité et repérage des circuits dans la chaufferie, des vannes d'arrêt...</i>)			
Répartition des locaux de rangement (<i>matériel de nettoyage, produits d'entretien</i>) en adéquation avec la disposition des services	Bonne localisation des points d'eau dans les locaux de service et d'entretien Présence de siphons de sol dans les locaux devant être lavés à grande eau			
Aménagement permettant un travail rationnel et agréable du personnel				
Fiabilité des solutions techniques				
Dimensionnement au plus près des besoins des utilisateurs tout en intégrant la souplesse d'évolutivité souhaitée (limitation du vieillissement et de l'obsolescence, rendement optimal)	Système de régulation du chauffage automatique, manuel : impossibilité d'accès du public Fiabilité des systèmes de réglage de la VMC Fiabilité des dispositifs de surveillance			

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
<p>Adaptation de la complexité à la compétence du personnel d'exploitation (<i>diminution des tâches d'entretien et de remplacement, réduction de risque de défaillance, économie de qualification des agents en régie</i>)</p> <p>Justification de toute conception "complexe" (<i>limitation du nombre de points sensibles</i>)</p>	Justification de la maîtrise d'œuvre des installations prévues par rapport à la gestion (maintenance en interne, par des entreprises) envisagée par le maître d'ouvrage			
<p>Adéquation de la solution technique au comportement prévisible des usagers.</p> <p>Limitation de la possibilité d'intervention des usagers dans la gestion technique.</p>	Simplicité d'utilisation des équipements pour les usagers			
Maintenabilité				
- Accessibilité				
<p>Accès facile :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des installations techniques • des gaines techniques • des réseaux de distribution et d'évacuation • des tableaux et vannes de répartition • des équipements sensibles • des surfaces et appareils à nettoyer ou à entretenir • des toitures et terrasses 	<p>Espace suffisant autour des équipements pour toute intervention dans les locaux techniques</p> <p>Accès faciles aux réseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • extérieurs : <i>localisation, dimension des regards pour l'assainissement ...</i> • intérieurs : <i>localisation, dimension des gaines techniques, hauteur correcte du plénum pour passage des gaines de ventilation, des gaines de désenfumage, et des circuits électriques</i> <p>Accessibilité aux clapets coupe-feu, même s'ils sont à réarmement automatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • attirer l'attention de la maîtrise d'œuvre pour bien intégrer ces dispositions d'accessibilité aux étapes suivantes <p>Luminaires accessibles avec matériel léger pour remplacement des lampes, mais ne risquant ni les dégradations ni les vols</p>			
- Démontabilité				
<p>Résistance au démontage et remontage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des équipements nécessitant des interventions répétées de pose et de dépose • des éléments permettant d'accéder aux équipements ou à nettoyer régulièrement 	<p>Solidité des éléments des installations techniques devant être démontés et remontés fréquemment pour réglages divers</p> <p>Faux-plafonds démontables résistant aux déposes et reposes répétées sans déformation ni salissure due aux interventions sur les réseaux</p> <p>Dépose et reposes aisées des grilles et des bouches de ventilation, avec facilité de nettoyage</p>			

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
- Sécurité et facilité d'intervention				
	L'aspect facilité d'intervention étant déjà abordé au titre de l'accessibilité, c'est l'angle sécurité qui importe ici : <ul style="list-style-type: none"> • ouverture des menuiseries permettant le nettoyage des vitres extérieures • fiabilité des dispositifs pour le nettoyage des vitrages à plus de 12 m de hauteur • sécurité d'accès et d'entretien de la toiture, des gouttières • facilité d'entretien des grilles et des bouches de ventilation 			
- Repérage				
Repérage rapide des dispositifs prévus pour intervention sur une partie des circuits des installations techniques	Il s'agit avant tout d'attirer l'attention de la maîtrise d'œuvre pour bien prévoir les repérages des réseaux et les principes de coupure prévus (<i>circuits de chauffage : sens de circulation, distribution de l'eau, réseaux électriques...</i>) aux étapes suivantes			
- Interchangeabilité				
Uniformisation sur l'ensemble de l'aménagement, dans un but d'unité de traitement et de remplacement ainsi que de limitation des stocks des composants des installations techniques, notamment les "consommables"	Homogénéité au maximum des équipements ayant une même fonction : <ul style="list-style-type: none"> • robinetterie, • luminaires, lampes, prises de courant • filtres prises d'air, ventilation et climatisation... 			
- Standardisation				
Utilisation des modèles d'équipement les plus courants (sans pour autant constituer un frein à l'innovation), les "consommables" en particulier	Equipements standard à rechercher pour : <ul style="list-style-type: none"> • robinetterie • lampes, prises de courant • serrures, clefs et canons (PRO) 			

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
Durabilité				
Optimisation en coût global Adéquation : <ul style="list-style-type: none"> • au type d'activité • à la nature des pratiques • aux comportements • aux usages particuliers • au niveau de prestation requis 	Choix des matériaux de finition en fonction de leur qualité de bonne tenue dans le temps sur une durée de vie prévisible, et facile à entretenir Matériaux résistants pour les : <ul style="list-style-type: none"> • cloisons : existence de protections pour éviter les dégradations • revêtements de sols : <ul style="list-style-type: none"> > classement UPEC > homogénéité de revêtement de sol pour les ensembles de locaux de même nature > résistance aux brûlures de cigarettes 			
<ul style="list-style-type: none"> • aux moyens d'exploitation-maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> • portes intérieures • ouvrants des menuiseries extérieures <i>(débattement non gênant en position ouverte)</i> Positions judicieuses et robustesse des équipements : <i>radiateurs, prises de courants...</i> Solidité des accessoires comme la <i>quincaillerie des menuiseries, la robinetterie...</i> Forme et bonde de sol pour les sanitaires et les locaux équipés de points d'eau, type d'étanchéité prévue			
Facilité de nettoyage				
Entretien minimal pour les parties opaques de l'enveloppe	Efficacité des protections de façades exposées aux graffitis			
Limitation des surfaces à nettoyer	Dispositions envisagées pour éviter les salissures aux entrées du bâtiment			
Bonne aptitude au nettoyage périodique des revêtements intérieurs avec moindre fréquence d'intervention et bonne tenue aux techniques et produits d'entretien	Choix des revêtements de sols et muraux en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> • de leur résistance aux nettoyages fréquents • de leur comportement à l'encrassement • de leur facilité d'entretien avec des produits classiques • de la possibilité de leur remplacement partiel 			
Facilité de nettoyage des sols (<i>prises électriques judicieusement réparties dans les locaux nécessitant des appareils électriques, essuie-pieds à l'entrée des locaux en liaison avec l'extérieur...</i>)	Positionnement et nombre suffisant de prises électriques Qualité des tapis-brosses aux entrées du bâtiment			
Bon comportement au "non-empoussièrement" des matériaux et matériels	Pour <ul style="list-style-type: none"> • revêtements muraux : nature, aspérités • luminaires : forme 			
Traitement des surfaces à "impératifs esthétiques", vis-à-vis des risques de salissures	Nécessité de traitement particulier			

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter

Exigences	Points d'analyse de l'APD	B ⁽¹⁾	M ⁽¹⁾	C ⁽¹⁾
Maîtrise des consommations				
Optimisation du bilan énergétique global par rapport à l'environnement naturel : <ul style="list-style-type: none"> • pour le confort thermique (hiver/été) • pour le confort d'éclairage 	Nature et épaisseur de l'isolation thermique Classement AEV des fenêtres, avec double vitrage Dispositions pour éviter les pertes de calories à l'entrée des usagers Régulation du chauffage Pour l'éclairage artificiel : préférer les lampes à basse consommation et longue durée de vie (<i>plutôt lampes fluorescentes que les ampoules à incandescence</i>) Selon les locaux, protections solaires laissant pénétrer la lumière naturelle			
Equipements pour la maîtrise des dépenses de consommation	Compteurs divisionnaires pour maîtriser l'origine des consommations (<i>d'eau, d'électricité...</i>) Dispositifs limitant les consommations inutiles : <ul style="list-style-type: none"> • en robinetterie : <i>boutons presseurs ou à commandes au pied, au genou...</i> • minuteries dans les circulations Système de distribution du chauffage compatible avec une production utilisant plusieurs énergies			

⁽¹⁾ **B** : bon
M : moyen
C : à compléter



Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Prendre en compte
l'exploitation-maintenance
dans la conduite d'opération
d'investissement de bâtiment

PHASE RECEPTION/MISE EN SERVICE

OUTIL "PCEM" N° 5



Centre d'Études,
sur les Réseaux,
les Transports,
l'Urbanisme et
les Constructions
Publiques



Sommaire

Introduction	2
A/ Le dossier administratif	3
A/1 Renseignements généraux	3
A/2 Fichier des adresses	4
B/ Le dossier technique	8
B/1 Bordereau des documents remis dans le DOE	9
B/2 Inventaire des installations techniques	11
C/ Exploitation-contrats	12
C/1 Suivi des contrats	13
C/2 Entretien des principaux constituants	15
D/ Suivi sécurité	16
D/1 Type d'équipement "sécurité" de l'établissement	16
D/2 Vérification périodique des équipements	17
D/3 Tableau de bord des installations de sécurité	18
E/ Annexe DUEM / sécurité incendie	19
E/1 Arrêtés modifiant les dispositions générales	20
E/2 Arrêtés approuvant ou modifiant les dispositions particulières	21
E/3 Les différentes catégories de systèmes de sécurité incendie (SSI)	22
E/4 Les ERP	23

[Introduction

Cet outil propose un exemple d'organisation et de contenu de dossier permettant de suivre sur les plans administratif, économique et technique, toute opération d'exploitation de l'ouvrage réalisé.

Le gestionnaire est naturellement le premier concerné, mais au vu des moyens dont il dispose, il sera le plus à même de considérer quels suivis pourront être assurés et donc de décider de l'organisation et du contenu du DUEM.

Le "U" d'utilisation prend ici toute son importance, car les choix (*de parti architectural, d'installation technique, de matériaux,...*) ont été faits pour faciliter l'exploitation-maintenance ou en minimiser les coûts par rapport à une utilisation bien précise.

La note d'utilisation que nous recommandons de joindre dans la partie technique du DUEM doit faire ressortir les informations les plus importantes pour l'exploitation-maintenance.

[A/ Le dossier administratif

A/1 Renseignements généraux

(Cf. volet identité GP)

Etablissement :
 Adresse :
 Code postal :
 Statut juridique :

Terrain :
 Surface totale : Surface bâtie :
 Référence cadastrale :
 Géomètre : M, adresse :, C:

Bâtiment :
 Type de construction :
 Date de construction : 19....., Permis de construire en date du :
 Date de début de travaux :
 Date d'achèvement des travaux :
 Certificat de conformité :

Surface hors œuvre nette :

A qui s'adresser selon les interventions à faire ?	Nom du responsable	N° téléphone	N° télécopie
Correspondant technique du maître d'ouvrage
Direction de l'établissement
Responsable de la gestion
Responsable des services techniques
Responsable du gardiennage
...

A/2 Fichier des adresses

A/2.1 Coordonnées des acteurs de l'opération d'investissement

Entité	Correspondant	Adresse	N° téléphone	N° télécopie
Maîtrise d'œuvre :				
Architecte				
BET structures				
BET thermique				
BET électricité				
...				
Organisme de contrôle technique				
Coordonnateur SPS				
Conducteur d'opération				
OPC				
AMO général				
AMO spécialisé				
Entreprises : Clos et couvert				
Gros œuvre				
Charpente				
Couverture				
Étanchéité				
...				

Entité	Correspondant	Adresse	N° téléphone	N° télécopie
Entreprises : aménagement				
Menuiseries intérieures				
Faux-plafonds				
...				
Entreprises : installations techniques				
Plomberie sanitaire				
Thermique, VMC				
...				
Entreprises : équipements techniques particuliers				
Équipements cuisine				
Autocommutateur				
...				
Fournisseurs d'équipements particuliers installés (pour les fournitures très spécifiques)				

A/2.1.a Coordonnées des assureurs

Entité	Correspondant	Adresse	N° téléphone	N° télécopie
Assureurs de l'établissement				
Responsabilité civile				
Domage ouvrage				
...				
Assureurs des acteurs de l'opération d'investissement : décennale				
Mandataire maîtrise d'œuvre				
Contrôle technique				
Entreprise GO				
Couverture				
...				

A/2.1.b Fichier des adresses utiles pour l'exploitation

Entité	Correspondant	Adresse	N° téléphone	N° télécopie
Les fournisseurs				
Electricité				
Gaz				
Service des eaux				
Télécommunication				
Les services administratifs				
Service voirie ville				
...				

A/2.1.c Gestion administrative des contrats

Objet du contrat	Titulaire du contrat / correspondant Nom, adresse, N° téléphone	Validité du contrat	Date de l'échéance
<i>Chauffage</i>			
<i>Ventilation</i>			
<i>Climatisation</i>			
<i>Ascenseurs</i>			
<i>Détection incendie</i>			
<i>Eclairage sécurité</i>			
<i>Install. Électrique</i>			
<i>Install. Gaz</i>			
<i>Extincteurs</i>			
<i>RIA</i>			
<i>Toiture</i>			
<i>Plomberie</i>			
<i>Menuiserie</i>			
<i>Nettoyage</i>			
<i>Désinfection</i>			
<i>Curage / vidange</i>			
...			

[B/ Le dossier technique

Le DOE constitue la base de la partie technique du dossier d'exploitation-maintenance, avec les plans, les notices de fonctionnement et d'entretien, etc.

L'organisation proposée qui figure dans les pages suivantes se cale sur le bordereau récapitulatif établi par le maître d'œuvre. Cependant, celle-ci doit être validée par le gestionnaire.

Le dossier "technique" comporte les documents les plus utilisés pour conduire les interventions d'exploitation-maintenance. Nous proposons d'y regrouper les documents par sous-ensembles cohérents, comme par exemple :

- Clos-couvert : les documents graphiques des toitures, façades et fermetures, et les pièces écrites par lot
 - > Gros œuvre : CCTP et notices d'entretien (*du bardage par ex.*)
 - > Couverture-zinguerie : CCTP, notices...
 - > Menuiseries extérieures : idem
- Second œuvre : les plans d'architecte de tous les niveaux,...
- Installations techniques...

B/1 Bordereau des documents remis dans le DOE

Documents du DOE	Référence	Observations
"ORGANISATION GENERALE"		
<ul style="list-style-type: none"> • plan de situation • plan de masse format A4 ou A3 • plans de distribution des locaux, non cotés, au format A4 ou A3 • détail des surfaces utiles • ... 		<i>Il est utile de joindre au DUEM soit le Programme de l'opération, soit une note synthétique rappelant les usages prévus ainsi que les règles d'utilisation des locaux avec tout ce qui concerne l'exploitation-maintenance de l'ouvrage.</i>
"STRUCTURES"		
<ul style="list-style-type: none"> • rapport des études de sol 		
<ul style="list-style-type: none"> • notes de calcul des structures, des fondations, les plans BA : • Bât. A - niveau -1 • Ech 1/50 - niveau 0 • - niveau 1 • ... • Bât. B - niveau -1 • - niveau 0 • - niveau 1 • ... 	BA. 1 BA. 2 BA. 3, ... BA. 5 BA. 6 BA. 7, ...	<i>Joindre aux plans les CCTP travaux :</i> <ul style="list-style-type: none"> • fondations • gros œuvre
<ul style="list-style-type: none"> • surcharges admissibles de plancher 		<i>Indications pouvant être portées sur les plans ou données sur une note à part</i>
<ul style="list-style-type: none"> • précautions à prendre pour les percements, scellements • ... 		
...		

Documents du DOE (suite)	Référence	Observations
"TECHNIQUE"		
<ul style="list-style-type: none"> • plan de masse (éch. 1/200^e) • plan de récolement V.R.D. (éch. 1/200^e) • plans d'architectes + documents écrits 	PM VRD 1	<i>Mention des lots d'ouvrages extérieurs (VRD, portail automatique...)</i> <i>Classement soit par lot, soit par sous-ensemble</i>
Par bâtiment (ou ensemble cohérent) <ul style="list-style-type: none"> • plans archi. (éch. 1/50^e) <ul style="list-style-type: none"> niveau -1 niveau 0 niveau 1, etc. façade sud est façade nord ouest ... toiture 	<ul style="list-style-type: none"> A : N - 1 A : N 0 A : N +1,... <ul style="list-style-type: none"> A : F SE A : F NO ... A : T 	<i>Joindre aux plans les notices descriptives et d'entretien</i> <ul style="list-style-type: none"> • aménagements intérieurs : cloisons menuis. int. revêt. sols revêt. muraux ... • clos-couvert : charpente couverture étanchéité menuiseries extérieures ...
<ul style="list-style-type: none"> • schémas et plans des installations techniques, plans de détail (1/20^e) 		<i>Pour les assemblages complexes : vues "en éclatées" si nécessaire</i>
<ul style="list-style-type: none"> • localisation des trappes d'accès aux toitures, combles, vide sanitaire, faux-plafonds,... 		
...		

B/2 Inventaire des installations techniques

Type d'installation	Caractéristiques principales	Localisation	Type Contrats	Observations
Chaufferie		<i>Sous-sol bât. A</i>	<i>Entretien P2</i>	
Ascenseurs	<i>2 monte - malades 2 unités de 800kg</i>		<i>Entretien et dépannage</i>	
Installations électriques	<i>Tableau TGBT</i>	<i>R.Ch. bâtiment principal</i>	<i>Entretien simple</i>	
Installation téléphonique	<i>Autocommutateur Alcatel 4400</i>	<i>1^{er} étage bâtiment admin.</i>		
Traitement d'eau	<i>1 unité capacité 3 000 l / h</i>			
VMC		<i>Combles bât. A B C</i>		
...				

[C/ Exploitation-contrats

La partie "exploitation-contrats" du DUEM comprend des tableaux de bord qui devraient permettre de mieux programmer les opérations de maintenance.

Les fiches de "suivi" des opérations de maintenance sont à bâtir à partir des informations contenues dans les notices d'entretien ou de fonctionnement ainsi que des éléments donnés par la maîtrise d'œuvre pour justifier leur proposition par rapport à la "PCEM" (*durée de vie, recommandations d'utilisation,...*).

Il est souhaitable de remplir le tableau du suivi des coûts d'exploitation tous les ans. Indépendamment du fait d'obtenir des ratios de consommation ou de coûts pour l'ouvrage concerné, toute augmentation importante devrait attirer l'attention et peut déceler des désordres qu'il y aura lieu de corriger.

C/1 Suivi des contrats

C/1.1 Suivi des coûts d'exploitation

Année :

Références du bâtiment :

Surface utile :

Année de mise en service :

(ou SHON) :

Poste consommation	Nature énergie	Quantité consommée	Coût annuel	Coût au m ² utile	Coût contrat	Dépense maintenance courante	Autres dépenses	Ratio/m ²
Chauffage								
Ventilation								
Climatisation								
Ascenseurs								
Eclairage								
Cuisines								
Eau								
Nettoyage intérieur								
Surveillance								
Nettoyages façades								
Toitures								
Espaces verts								
...								
Ratio/m ²								

C/1.2 Suivi des opérations de maintenance

1 fiche par contrat est une solution pratique

Voici un exemple de fiche de suivi du contrat d'exploitation-maintenance des installations de "chauffage" :

Contrat de : chauffage			
Date de l'échéance : Correspondant : ☎ : et Fax / Société :			
Localisation de l'installation	Prestations couvertes	Fréquences	Procédures de contrôle
Administration Bât. B Sous-sol	Générateurs : <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyages • Analyse des fumées Brûleurs : <ul style="list-style-type: none"> • Vérification • Réglage • Essai des sécurités Conduits de fumées : <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et ramonage ...	2/an 1/an 2/an 1/an 1/an	Rapport de visite ou carnet
Anomalies observées (tout problème de fonctionnement)	Causes : Intervention effectuée : Date :	A revoir le : (nouveau réglage)	
Commentaires / Observations			

C/2 Entretien des principaux constituants

Nota : les notices d'entretien et les éléments d'exploitation-maintenance fournis par la maîtrise d'œuvre permettent d'établir les recommandations de maintenance courante

Nature des constituants	Localisation	Métré	D.V. ⁽¹⁾	Maintenance courante		Gros entretien		
				Nature intervention	Fréquence	Nature intervention	Coût moy.	Fréquence
Couverture <i>Toiture terrasses</i> <i>Étanchéité multicouche</i> ...	<i>Bâtiment A :</i> <i>Bâtiment B :</i>	<i>300 m²</i> <i>1 500 m²</i>	20 ans	<i>Nettoyage pour déboucher les évacuations eaux de pluie,</i> <i>Vérification aspect de l'étanchéité</i>	2 fois/an	<i>Nettoyage des gravillons</i>	X F/m ²	5 à 8 ans
Clos <i>Bardage acier</i> ...				<i>Vérification joint d'étanchéité</i>	1/an	<i>Vérification diverses</i>		
Menuiseries <i>Alu : 1,7 x 2,8</i>	<i>Bâtiment A :</i>	<i>15 U</i>	40 ans					
<i>Bois : 1,4 x 2,1</i>	<i>Bâtiment B :</i> <i>Bâtiment C :</i>	<i>30 U</i> <i>25 U</i>	30 ans	<i>Débouchage trou d'évacuation eau condensation</i> <i>Graissage crémone, paumelles</i>	2/an 1/an	<i>Réfection protection vernis ou peinture</i>		5-6 ans
Revêtements intérieurs Sols . carrelage . souples . parquet	<i>Tous sanitaires</i> <i>Bâtiment A :</i> <i>Bâtiment C :</i> <i>Bâtiment B :</i>	<i>250 m²</i> <i>250 m²</i> <i>2 000 m²</i> <i>800 m²</i>	30 ans 10 ans 20 à 25 ans	<i>Consignes particulières de nettoyage à indiquer</i> <i>Répartition partielle si décollement</i>			X F/m ²	10 ans
Murs								
...								

⁽¹⁾ Durée de vie moyenne

[D/ Suivi sécurité

Voir le document annexé au DUEM donnant par type d'ERP la liste des textes relatifs à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

D/1 Type d'équipement "sécurité" de l'établissement

Etablissement :	Type :	Catégorie :			
Références réglementaires : Arrêté du 25 juin 1980 et Arrêté du : (voir liste des textes en annexe)					
Effectif (déclaration du Maître d'Ouvrage) :	Sous-sol :	personnes			
	Etage(s) :	personnes			
	Total :	personnes			
Visite périodique :	1 an 2 ans 3 ans	Autre :			
Catégorie de SSI :	A	B	C	D	E
Equipement d'alarme :	Type 1	Type 2a	Type 2b	Type 3	Type 4
Eclairage de sécurité :	Type A	Type B	Type C	Type D	

Dates des visites de la Commission de sécurité :

Dates	Observations générales

D/2 Vérifications périodiques des équipements

Équipement	Périodicité	Vérification par	Entreprise ou organisme	Période de vérification
Désenfumage	1 an	Technicien compétent		
Installation thermique	1 an	Technicien compétent		
Installation de gaz	1 an	Technicien compétent		
Installation électrique	3 ans	Technicien compétent		
Ascenseur	6 mois, 1 an, 5 ans	Technicien compétent Organisme agréé		
Matériel de cuisson	1 an	Technicien compétent		
S.S.I.	1 an 3 ans	Technicien compétent Organisme agréé		
Extincteurs ou installations fixes d'extinction à eau	1 an	Technicien compétent		

D/3 Tableau de bord des installations de sécurité

Année :

Installations	Société adresse	Correspondant nom/ tél./ fax	Interventions effectuées		Interventions à programmer	
			Date de la dernière visite	Anomalies constatées	Date de la prochaine visite à prévoir	Points à suivre particulièrement
Extincteurs R.I.A. Eclairage de sécurité autonome Eclairage de sécurité (source centrale) Alarme incendie Système de désenfumage Installation électrique Installation gaz Alarme anti-intrusion						

[E/ Annexe DUEM/sécurité incendie

Cette annexe dresse la liste des textes réglementaires applicables en matière de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

Vous y trouverez :

Les arrêtés modifiant les dispositions générales

Les arrêtés approuvant ou modifiant les dispositions particulières

Les différentes catégories de systèmes de sécurité incendie (SSI)

E.R.P. du 1^{er} groupe

E.R.P. du 2^{ème} groupe (5^{ème} catégorie)

E/1 Arrêtés modifiant les dispositions générales

Textes modificatifs du	articles									
	CO	AM	DF	CH	GZ	EL	EC	AS	GC	MS
22 décembre 1981			X		X	X	X	X	X	
21 juin 1982	X		X							
6 janvier 1983										X
7 juillet 1983	X									
24 janvier 1984	X	X		X			X			X
12 décembre 1984	X	X		X					X	
23 janvier 1985				X						
10 mars 1986	X									
23 octobre 1986	X	X		X	X	X	X			
10 juillet 1987	X	X		X	X	X	X			X
18 novembre 1987				X						
7 mars 1988						X				
30 juillet 1988				X						
11 septembre 1989		X		X		X				
31 mai 1991	X									
2 février 1993	X		X	X		X				X
10 novembre 1994	X	X		X		X	X			
21 février 1995						X				X
12 juin 1995	X	X								X
23 décembre 1996	X	X	X						X	X
31 décembre 1996					X					

E/2 Arrêtés approuvant ou modifiant les dispositions particulières

Arrêtés du	Type d'ERP
22 décembre 1981	approuve type M
4 juin 1982	approuve type R et X
21 juin 1982	approuve type N et O, modifie type M
6 janvier 1983	approuve type PA et SG, modifie type R et X
21 avril 1983	approuve type V et W
7 juillet 1983	approuve type P
24 janvier 1984	modifie type M, P, R, W et SG
12 décembre 1984	approuve type L et modifie types R et P
23 janvier 1985	approuve type CTS1
23 octobre 1986	approuve type OA et modifie types L et M
10 juillet 1987	modifie types L, M, R, X, PA, CTS, OA
18 novembre 1987	approuve type T, modifie type CTS1
7 mars 1988	approuve type CTS2, modifie types R, CTS1
23 mai 1989	approuve type U
11 septembre 1989	modifie types L, M, N, O, P, R, T
22 juin 1990	approuve 5 ^{ème} catégorie
31 mai 1991	modifie types L, R, U, X, 5 ^{ème} catégorie, PA, CTS
2 février 1993	modifie types L, M, N, O, P, R, T, U, V, W et X, 5 ^{ème} cat. et OA
10 novembre 1994	modifie types L, M, P, R, W, OA, PA, SG, approuve type REF
21 février 1995	modifie type U
12 juin 1995	modifie types L, M, N, O, P, T, U, W, 5 ^{ème} cat., PE, approuve S et Y
23 décembre 1996	modifie types M, R, U, 5 ^{ème} catégorie (PE)

E/3 Les différentes catégories de systèmes de sécurité incendie (SSI)

Composants	Catégorie de SSI				
	A	B	C	D	E
S.D.I. <i>Système de Détection automatique d'Incendie</i>					
C.M.S.I. <i>Centralisation de Mise en Sécurité Incendie</i>					
D.A.C. <i>Dispositif Adaptateur de Commande</i>					
D.A.S. <i>Dispositif Actionné de Sécurité</i>					
D.C.S. <i>Dispositif de Commande avec Signalisation</i>					
D.C.M. <i>Dispositif de Commande Manuelle</i>					
D.C.M.R. <i>Dispositif de Commandes Manuelles Regroupées</i>					
EA type 1 <i>Equipement d'Alarme</i>					
EA type 2a *			ou	ou	ou
EA type 2b *				ou	ou
EA type 3 *					ou
EA type 4 *					

E/4 Les ERP

Les ERP du 1^{er} groupe

Type	Catégories	Type EA	Catégorie SSI
L Salles de spectacles, réunions, conférences	1 ^{ère} > 3000 personnes	1	A
	1 ^{ère} < 3000 personnes	2b	C, D ou E
	2 ^{ème} avec salle polyvalente	3	E
	autres	4	/
M Magasins de vente	1 ^{ère}	2a	B
	2 ^{ème}	2b	C, D ou E
	3 ^{ème}	3	/
	4 ^{ème}	4	/
	cas particulier (avis motivé C.S.)	1	A
N Bars Restaurants	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	3	/
	autres	4	/
O Hôtels	toutes	1	A
P Danses et jeux	1 ^{ère}	1	A
	2 ^{ème}	2a	B
	3 ^{ème} et danse en SS, 4 ^{ème} autres danses	2b	C, D ou E
	autres jeux	3 4	/ /
R Crèches, maternelles, tout établissement d'enseignement avec ou sans sommeil	bâtiment avec locaux de sommeil	1	A
	bâtiment sans stabilité au feu	1	A
	bâtiments > 8m sans C + D avec EAI	1	A
	1 ^{er} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème}	2b	/
4 ^{ème}	4	/	
T Salles d'exposition	1 ^{ère} avec service sécurité	2a	B
	autres 1 ^{ère} et 2 ^{ème}	2b	C, D ou E
	3 ^{ème}	3	/
	4 ^{ème}	4	/
	cas particulier (avis CS)	1	A

Les ERP du 1^{er} groupe (suite)

Type	Catégories	Type EA	Catégorie SSI
U Etablissements de soins	toutes	1 alarme générale sélective	A
	Culte	toutes	4 /
W Banques, Bureaux	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	2b	C, D ou E
	3 ^{ème}	3	/
	4 ^{ème}	4	/
X Sports	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	3	/
	autres	4	/
OA Hôtels Restaurants d'altitude	toutes	1	A
GA Gares	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	alarme générale sélective	/
EF Etablissements flottants	sommeil	1	A
	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	2b	/
	autres	3	/
	avec problèmes d'implantation (avis de la C.S.)	1	A

Les ERP du 2^{ème} groupe (5^e catégorie)

Type	Catégories	Type EA	Catégorie SSI
Petits établissements	avec locaux à sommeil	1	A
	sans locaux à sommeil	4	/

Cas particulier des ERP recevant un nombre de personnes handicapées physiques circulant en fauteuil roulant supérieur au seuil défini à l'article GN 8 § 2b du règlement de sécurité.

Type	Catégories	Type EA	Catégorie SSI
	1 ^{ère} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème}	1	A
	4 ^{ème} avec locaux à sommeil	1	A
	4 ^{ème} sans locaux à sommeil	2b	/