

IM

Ouvrages publics & Coût Global



Une approche actuelle pour les constructions publiques



AVANT-PROPOS 5

	1	2	3	4	
	Chapitre	Chapitre	Chapitre	Chapitre	
LES ENJEUX QUELQUES REPÈRES	7	ACTUALITÉ DE LA NOTION DE COÛT GLOBAL	23	POUR UNE APPROCHE PRAGMATIQUE DES COÛTS DIFFÉRÉS	35
DE QUOI PARLE-T-ON ?	8	LE COÛT GLOBAL ÉLÉMENTAIRE	27	LES PHASES PRÉALABLES	36
<i>Le coût de l'investissement</i>	8	LE COÛT GLOBAL "ÉLARGI"	30	<i>Les études pré-opérationnelles et le pré-programme</i>	37
<i>Les coûts différés</i>	9	LE COÛT GLOBAL "PARTAGÉ"	32	<i>Les études opérationnelles et le programme</i>	37
<i>Le coût total d'occupation</i>	10			<i>Le cas du concours d'architecture</i>	41
<i>Les surfaces</i>	10			LES PHASES D'ÉTUDES DE MAÎTRISE D'ŒUVRE	51
QUELQUES ENJEUX ÉCONOMIQUES	12			<i>L'avant-projet sommaire</i>	51
<i>En termes de charges</i>	12			<i>L'avant-projet détaillé</i>	64
<i>En termes de valeur</i>	13			LA PHASE DES TRAVAUX	80
LE CYCLE DE VIE IMMOBILIER	15			<i>La consultation des entreprises</i>	80
<i>Les phases "amont" de la réalisation</i>	15			<i>L'exécution des travaux</i>	83
<i>Les phases de réalisation</i>	18			LA PRÉPARATION DE LA MISE EN SERVICE	84
<i>La phase d'exploitation</i>	18				
LES DIFFÉRENTS MODES D'EXPLOITATION – MAINTENANCE	18				
LA QUALITÉ D'USAGE	20				
LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	20				
				CONCLUSION	99

Directeur de la Publication : Jacques Cabanieu
 Coordination : Jean-Marie Galibourg
 Rédaction : Jean-Jacques Navarro, Gestec & RS Consultants
 Recherche iconographique / textes illustrations : Frédéric Miallet
 Communication : Siham Fahmi-Friedericks
 Conception graphique : Num' Créative
 Janvier 2006
 N° ISBN : 2-11-096161-9

Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques
 Arche Sud
 92055 La Défense Cedex
 Tél : 01 40 81 23 30 - Fax : 01 40 81 23 78
 www.archi.fr/MIQCP

Depuis de nombreuses années, la MIOCP s'est intéressée à la problématique de la maîtrise des coûts différés dans l'immobilier public, sous diverses appellations : coût global, prise en compte de l'exploitation maintenance, prise en compte des coûts différés, ... Il s'agit d'anticiper, lors de la conception d'un ouvrage, les difficultés et les coûts de son fonctionnement, de son entretien et de son maintien en bon état d'usage et d'adéquation à ses fonctions.

Cette préoccupation louable a pourtant fait l'objet d'assez peu d'applications sur le terrain : consultations expérimentales du PLAN CONSTRUCTION ou projets pour lesquels la maîtrise d'ouvrage a réellement pris conscience, dans une démarche très volontariste, des enjeux économiques et de qualité d'usage dont une telle approche est porteuse.

Ceci est d'autant plus paradoxal qu'exemples (et contre-exemples) montrent à l'évidence l'intérêt économique, technique et social bien compris de la maîtrise d'ouvrage d'une part, et des futurs utilisateurs d'autre part, à intégrer cette préoccupation le plus en amont possible du projet.

Depuis lors, le développement des problématiques d'économies d'énergies puis de la notion de "Haute Qualité Environnementale", application du développement durable à la construction, ont repositionné, en le médiatisant, l'intérêt que l'on doit porter à une prévision quantitative et qualitative des événements à venir par rapport aux choix effectués aujourd'hui, quel que soit le secteur d'application.

Enfin, les nouveaux modes opératoires (baux emphytéotiques, contrats de partenariat) pour la conception, la réalisation et l'exploitation de bâtiments publics se proposent de résoudre, par leur principe même, la difficile question de l'approche en coût global.

Reste cependant à en cerner la réalité de la prise en compte, le périmètre précis et l'intérêt réel pour la maîtrise d'ouvrage publique.

Par rapport à cet ensemble d'évolutions, il est apparu qu'une publication destinée à sensibiliser, voire motiver, la maîtrise d'ouvrage et ses opérateurs, à cette problématique serait tout à fait opportune.

François KOSCIUSKO-MORIZET
Président de la MIOCP





MAINTENANCE TECHNIQUE entretien

contrats de services

MAÎTRISE DES COÛTS

EXPLOITATION

investissement

FONCTIONNEMENT

enjeux économiques

INVESTISSEMENTS

DÉVELOPPEMENT

Les enjeux et quelques repères

De quoi parle-t-on ?

Lorsqu'on évoque le coût global dans le domaine de l'immobilier, la première approche est celle qui consiste à effectuer la somme du coût de l'investissement et de celui du fonctionnement, sans beaucoup plus de précisions quant au contenu et à la durée. Cette approche repose sur l'idée (pas toujours vraie) qu'un investissement plus important génère des économies ultérieures. Par ailleurs, les ratios disponibles concernant différentes sortes de coûts sont généralement donnés en euros par m², sans définitions claires et donc comparables, des numérateurs (de quels coûts parle-t-on précisément ?) et des dénominateurs (de quels m² s'agit-il ?).

Le flou qui entoure ces notions et qui, du coup, les rend peu pertinentes aux yeux de décideurs, mérite des éclaircissements.

■ Le coût de l'investissement

Lorsque l'opération immobilière est réalisée dans le cadre d'un processus classique de "maîtrise d'ouvrage"⁽¹⁾, on peut définir le "coût de l'investissement", appelé aussi "coût de l'opération", comme l'ensemble des dépenses engagées depuis l'origine du projet jusqu'à la réception définitive, après arrêté du décompte général définitif de toutes les entreprises ayant participé à la conception, la réalisation et la mise en service de l'opération.

Les principaux postes du coût de l'investissement peuvent être décomposés de la manière suivante :

Les "coûts d'études" comprenant toutes les dépenses préparatoires à la réalisation du projet telles que :

- les études pré-opérationnelles (opportunité et faisabilité),
- les études de programmation, les études techniques préalables, ...
- les relevés topographiques, les prises de vues aériennes, ...

- les sondages et les essais géo-techniques et hydro-géologiques,
- les expertises diverses (foncier, juridique, financier, environnement, ...)
- les études d'impact sur l'environnement,
- les dépenses liées aux procédures (publicités, indemnités de concours, ...)
- les honoraires de maîtrise d'œuvre, de conception et de réalisation, ...
- ...

Les "coûts d'accompagnement" comprenant :

- le cas échéant, les dépenses liées au recours à une tierce personne pour prendre en charge une part plus ou moins importante de la fonction de maîtrise d'ouvrage (mandat, conduite d'opération, AMO, ...)
- la rémunération des organismes de contrôle,
- ...

Les "coûts du foncier" dans lesquels on retrouve :

- selon les cas, la charge foncière (acquisition d'un droit à construire ou acquisitions foncières), les indemnités d'éviction, les expropriations, ...
- les coûts de libération des emprises : démolitions, ...
- les coûts éventuels de dépollution des terrains,
- les coûts de mise en viabilité générale du terrain : financement de réseaux extérieurs, participations diverses, ...
- ...

Les "coûts de travaux" :

- les coûts initiaux résultant des marchés d'entreprises : terrassements et infrastructures, gros œuvre, clos-couvert, second œuvre, lots techniques, décoration intérieure, espaces verts, ...
- les coûts complémentaires résultant des modifications en cours de travaux.
- ...

1 - On reviendra plus tard sur l'impact des nouvelles procédures de partenariat sur ce sujet.

Les "coûts d'équipement" :

- les dépenses de mobilier,
- l'acquisition d'équipements spécialisés : cuisine collective, laboratoires, ateliers, ...
- ...

Les "coûts financiers et divers" :

- les frais d'emprunt,
- les taxes,
- les assurances, ...
- les frais de branchement aux réseaux.
- ...

■ Les coûts différés

La notion de "coûts différés" permet d'approcher l'ensemble des coûts auxquels doivent faire face le propriétaire, ainsi que les utilisateurs de l'ouvrage, tout au long de la vie de celui-ci⁽²⁾.

L'approche de la décomposition des coûts différés peut être assez différente selon les maîtrises d'ouvrage et les types d'ouvrages concernés, en particulier lorsque le propriétaire et les utilisateurs ne sont pas confondus. La décomposition proposée ci-après tente de clarifier certaines appellations parfois mal contrôlées.

Le classement proposé permettra de distinguer les "coûts de maintenance", les "coûts d'exploitation" et les "coûts de modifications fonctionnelles"⁽³⁾.

Les "coûts de maintenance" sont liés à la conservation en bon état de marche du bâtiment et des installations techniques :

- les coûts d'entretien courant et de maintenance préventive : les coûts du "petit entretien" (serrurerie, petite plomberie, changement de lampes, ...), les visites périodiques de contrôle, les diagnostics, le personnel de maintenance technique

(interne ou externe), les contrats passés à des prestataires extérieurs pour la maintenance des installations techniques (chauffage/climatisation/ventilation, autocommutateur, ascenseurs, électricité, réseaux vdi⁽⁴⁾, groupe électrogène, plomberie, ...), les consommables techniques non compris dans les contrats, ...

- les coûts de maintenance corrective (ou curative) : coût des travaux (et éventuellement la maîtrise d'œuvre liée) suite à des incidents pannes ou défaillances,
- les coûts de gros entretien (ou de grosses réparations) et de renouvellement d'équipements (y compris la maîtrise d'œuvre liée) : ravalement de façade, changement de menuiseries extérieures, réfection de toitures ou d'étanchéité de terrasse, changement de chaudière, d'autocommutateur... ou les provisions pour gros entretien correspondantes. On peut assimiler à ces coûts, les gros travaux liés à l'obsolescence des équipements (par exemple en l'absence de pièces de rechange).

Les "coûts d'exploitation" sont liés au fonctionnement des ouvrages et des équipements dans des conditions définies de sécurité, sûreté, propreté, hygiène, confort et économie :

- les coûts d'exploitation technique : les consommations d'énergie et autres fluides (eau, gaz, fioul...),
- les coûts d'exploitation fonctionnelle : il s'agit des dépenses nécessaires au fonctionnement de l'immeuble en tant que support d'une activité définie (maison de retraite, collège, musée...), le personnel fonctionnel (interne ou externe), les contrats passés à des prestataires extérieurs pour des services fonctionnels (accueil, standard, gardiennage, hygiène et propreté, entretien des espaces verts, ...), les consommables fonctionnels...

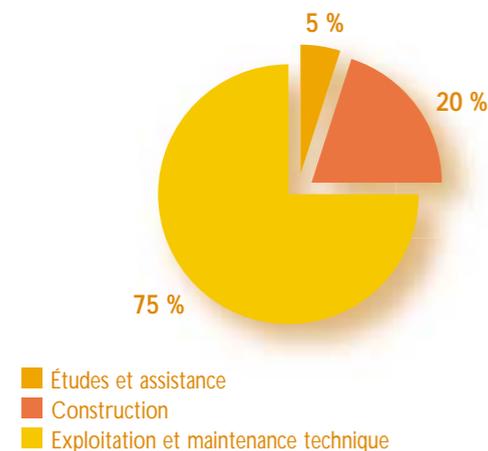
2 - L'expression "coûts différés" a été utilisée dans cet ouvrage, après bien des débats, pour qualifier "ce qui est remis à un autre temps". On pourrait, à ce propos, citer Molière : "Notre vengeance, pour être différée, n'en sera pas moins éclatante". Le raisonnement en coût global est bien une assurance vis à vis de la vengeance du temps.
3 - Une autre approche, plus orientée sur la rentabilité des actifs de l'immobilier privé, distingue : - les "coûts immobiliers" composés des obligations du propriétaire : amortissements, assurances, provisions (ou dépenses) pour grosses réparations, taxes - les "coûts d'exploitation" composés des dépenses liées à l'occupation de l'immeuble par l'utilisateur pour l'exercice d'une activité : maintenance des installations techniques, énergie, fluides, sécurité/sûreté, nettoyage, accueil, courrier. 4 - Voix, données, images.

Les "coûts de travaux liés à des modifications fonctionnelles" des bâtiments (second œuvre et distribution technique) tels que :

- les travaux liés à des déménagements de personnes ou de services,
- les redistributions d'étage ou de plateau dans des bâtiments tertiaires ou administratifs,
- les restructurations liées à des besoins pédagogiques dans les établissements d'enseignement.

A ces trois grands types de coûts différés, il convient d'ajouter le coût de pilotage de l'ensemble de l'exploitation - maintenance qui mobilise des moyens humains et informatiques (GMAO, portail utilisateur, ...) internes ou externes (voir chapitre "les différents modes d'exploitation-maintenance").

Répartition moyenne des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers)



Source APOGEE

Le schéma précédent, qui indique les valeurs moyennes des principaux postes de coûts (hors foncier et frais financiers), d'un bâtiment au cours de son cycle de vie montre bien l'importance des coûts différés.

En effet, ces coûts différés peuvent représenter 3 à 4 fois les coûts de travaux, même s'ils sont répartis sur plusieurs dizaines d'années. Ce rapport entre les différents coûts constitue la démonstration de l'intérêt de raisonner en coût global.

■ Le coût total d'occupation

Il s'agit d'une notion utilisée dans les transactions immobilières (essentiellement bureaux et entrepôts) qui correspond à la somme des loyers, charges et taxes de toutes natures directement payées par l'utilisateur de locaux professionnels.

Bien que de nature très différente du "coût global", le coût total d'occupation reflète néanmoins une approche globale du coût de l'immobilier (tertiaire notamment) vue du côté des utilisateurs. Pour certaines collectivités et structures publiques ayant recours à des locations d'immeubles de bureaux pour héberger une partie de leurs services, cette notion est, elle aussi, tout à fait intéressante.

■ Les surfaces

Qu'il s'agisse d'évaluer des coûts prévisionnels (d'investissement ou différés), de comparer des immeubles (ou des patrimoines) entre eux, d'élaborer des ratios de coûts, la notion de surface est toujours présente.

Malheureusement l'utilisation de cette notion de surface est entachée de trois sortes de difficultés :

- sous ce vocable, de nombreuses définitions existent et sont

utilisées, dont seules quelques-unes sont réglementairement définies. On ne sait pas toujours très bien à laquelle de ces définitions font référence les valeurs indiquées dans tel document ou telle statistique,

- l'importance d'une définition précise des surfaces utilisées tient au fait qu'il existe des écarts significatifs entre les différentes valeurs des surfaces⁽⁵⁾ : par exemple l'écart entre la shon et la surface utile totale est, au minimum de 25% et en moyenne de 30 à 40%, ce qui n'est pas sans influence sur les ratios,
- d'une manière assez générale, les surfaces sont assez mal connues, ce qui entretient naturellement le flou sur le type de surface qu'on utilise pour quantifier un bâtiment ou un patrimoine.

Il n'est donc pas inutile de rappeler quelques-unes des valeurs couramment employées au cours de la vie d'un bâtiment ou d'un patrimoine.

Les principales surfaces réglementées, sont définies dans le code de l'urbanisme (article R 112-2)

- la SHOB (Surface Hors Œuvre Brute) qui est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction calculées hors œuvre, c'est à dire au nu extérieur des murs de pourtour,
- la SHON (Surface Hors Œuvre Nette) qui s'obtient en déduisant de la SHOB un certain nombre d'éléments de surface (notamment les combles et sous-sols non aménageables, parkings souterrains, toitures-terrasses, balcons, loggias,...). La SHON est "la" surface de référence pour de multiples opérations, en particulier lorsque la dimension réglementaire ou juridique est présente : documents d'urbanisme, permis de construire, ...
- pour mémoire, la surface "loi carrez" définie par le décret n° 97-532 du 23 mai 1997.

Les principales surfaces employées dans la pratique :

Les types de surfaces décrits ci-après ont l'avantage de correspondre à des notions physiques utiles, mais l'inconvénient de ne pas bénéficier de définitions réglementaires. Il convient dès lors d'être toujours vigilant sur le contenu précis des surfaces utilisées.

- la Surface Utile (SU)⁽⁶⁾ : pour les constructions publiques, il s'agit de la somme des surfaces intérieures de locaux définis au programme (y compris celle du hall d'accueil), déduction faite des locaux techniques des services généraux. Cette notion exprime la surface nécessaire à l'exercice des activités. On notera qu'elle ne comprend pas les circulations horizontales et verticales, les paliers d'étage, les emprises au sol des murs, poteaux, cloisons, gaines, ...

- une variante de cette notion est celle de la Surface Utile Brute Locative (SUBL) utilisée, comme son nom l'indique, dans les transactions locatives et qui correspond à la surface utile augmentée de l'ensemble des circulations et des parties communes,

- la Surface Dans Œuvre (SDO) : d'après le même guide, la SDO est égale à la surface utile augmentée de la surface des circulations,

- s'agissant d'une notion très utilisée dans l'évaluation des surfaces et des coûts des projets dès le stade de la programmation, une autre définition souvent employée est la suivante : la SDO d'une construction est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de construction calculées à partir du nu intérieur des façades et des structures porteuses⁽⁷⁾,

5 - Dans une opération universitaire importante, on note les valeurs suivantes : - SHOB : 32 300 m² - SDO : 22 500 m² - SU : 13 100 m², soit un rapport de 2,5 environ entre les valeurs des différents types de surfaces. 6 - D'après le guide "Ratios des coûts de constructions publiques neuves" - Ministère de l'Équipement (DGHUC - CERTU)

- la différence entre les deux définitions est que la deuxième inclut, par rapport à la première, les locaux techniques et l'emprise des cloisons. L'écart peut tout de même représenter 10 à 15 % selon les opérations.

Ces quelques éléments montrent clairement que les écarts sont tels, entre les différents types de surfaces, qu'il est de peu d'intérêt, voire illusoire et trompeur, d'indiquer de quelconques valeurs de coûts en euros par m² sans référence précise à un type de surface.

Quelques enjeux économiques

■ En termes de charges

On ne prend pas toujours bien en compte la consistance et le poids de "l'immobilier". L'importance de ce poste de charges est en effet souvent masquée, aussi bien dans le secteur public que dans le secteur privé, par :

- une très grande diversité des éléments composant ces charges : loyers et charges re-facturées, amortissements, provisions pour grosses réparations, frais de personnel, impôts et taxes, abonnements, consommations de fluides, contrats de prestations, travaux, frais d'études, ... ,
- une très grande dispersion des informations relatives à ces charges entre différentes directions ou services, entre de multiples comptes comptables... ,
- un certain "fatalisme" concernant l'immobilier, souvent considéré comme un "mal nécessaire", une charge sur laquelle il est

difficile d'agir... et non pas comme un moyen de production, - enfin, contrairement aux coûts de construction, par le manque de données statistiques fiables, cohérentes et... utiles !

Les quelques exemples qui vont suivre permettront de prendre la mesure des choses, et peut être, de se mettre en position de maîtriser et de ne pas subir l'immobilier :

- dans beaucoup d'entreprises, le poste "immobilier" constitue désormais le deuxième poste de charges après les charges salariales. On estime ainsi, que dans le secteur tertiaire, le coût total immobilier d'un poste de travail⁽⁷⁾ se situe entre 8.000 et 15.000 euros HT par an, soit à titre d'exemple, une charge de 2,5 à 4,5 millions d'euros par an pour une implantation regroupant 300 personnes. Cette situation a conduit nombre d'entreprises à se doter d'une direction immobilière dotée d'une vue et d'une maîtrise de l'ensemble des données patrimoniales.
- dans la plupart des Régions, les dépenses immobilières des lycées représentent l'un des deux premiers postes budgétaires, avec une moyenne de 20,2% des dépenses réelles totales (29,7% pour les budgets d'investissement et 11,8% pour les budgets de fonctionnement)⁽⁸⁾,
- les dépenses pour l'exploitation et la maintenance technique représentent annuellement, 5 à 10% du coût de l'investissement. Cette fourchette assez large traduit les différences entre types de constructions, niveaux d'équipements techniques (notamment en termes de climatisation et de classement IGH,...) et niveau de qualité des prestations,
- de nombreuses réalisations ont montré qu'une conception intégrant la maîtrise des coûts différés, suivie d'une exploita-

7 - D'après l'ouvrage "Montage et suivi d'une opération de construction" - Editions du Moniteur
8 - En région Ile de France 9 - Données France métropolitaine - Collection "Statistiques et finances locales"
Les budgets primitifs des régions 2004 Ministère de l'Intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales (DGCL).

tion technique de qualité, permettent un gain de 20 à 30% sur les dépenses énergétiques, elles-mêmes représentant environ 30% des coûts d'exploitation-maintenance (hors gros travaux), - une bonne connaissance des surfaces (connaissance des surfaces totales et par types de revêtement de sol) permet une meilleure appréhension des éléments générateurs de coûts de nettoyage. Des gains de 15 à 25% sur le coût de ces prestations (représentant elles-mêmes, environ 25% des charges d'exploitation-maintenance, hors gros travaux), peuvent être obtenus.

CONCERNANT LE COÛT GLOBAL :

L'approche en "coût global" est relativement naturelle chez les maîtres d'ouvrage anglo-saxons qui investissent dans l'immobilier tertiaire à des fins locatives. Ils partent en effet de l'hypothèse que, dans un marché où le coût total locatif (loyer + charges) est déterminé pour une localisation donnée, tout le monde a intérêt à ce que les charges soient les plus basses possibles, ce qui permet d'avoir une rentabilité la plus élevée de l'investissement.

Dans un autre état d'esprit, cette position est aussi celle de certains bailleurs sociaux qui investissent dans certains composants "sensibles" fortement sollicités ou permettant d'assurer une protection plus efficace de parties communes, telles que les portes sécurisées de hall d'accueil... ceci permet de limiter les dégradations et donc les coûts d'entretien.

Entretien avec Mike SISSUNG (GECOB)

■ En termes de valeur

De même que l'appréhension des charges immobilières, celle de la valeur d'un patrimoine n'est pas souvent bien maîtrisée. L'une des causes principales de cette situation est la mauvaise connaissance des "surfaces" et la mauvaise connaissance de "l'état- diagnostic" des bâtiments et des installations techniques. Ces deux données influent directement sur la "valeur" du bâtiment, dans une vision patrimoniale ou dans celle de l'utilisateur.

En ce qui concerne la vision patrimoniale, la mauvaise connaissance des surfaces joue sur des éléments aussi divers que :

- la valeur vénale en cas de cession : des analyses effectuées sur des cessions importantes de patrimoine ont montré que les acheteurs pratiquent une réfaction de l'ordre de 15% par rapport à un prix moyen de marché en cas de connaissance imprécise des surfaces habituellement utilisées dans les transactions (SHON et surface utile),
- l'élaboration des plans de gros entretien, tout à fait nécessaires à l'optimisation des moyens budgétaires consacrés au maintien en l'état d'un patrimoine, nécessite une connaissance suffisamment précise des descriptifs, quantitatifs, ainsi que le diagnostic des composants constructifs et techniques du bâtiment.

En ce qui concerne la vision de l'utilisateur,

- la connaissance des ratios d'occupation : la connaissance des surfaces occupées (par direction, par service, par filière d'enseignement,...) est tout à fait fondamentale en vue de l'optimisation de l'occupation des locaux. On a pu ainsi noter des gains allant jusqu'à 25% des surfaces occupées par les activités de grandes structures à la suite de la prise de conscience des sous densités d'occupation.
- la connaissance précise de l'assiette de certaines taxes basées sur les surfaces correspondantes.

Faire attention au vieillissement, donner aux espaces communs des dimensions généreuses, faciliter l'accès aux organes techniques



Au Conseil général de l'Essonne, la qualité et la pérennité des équipements scolaires font l'objet d'une réflexion poussée depuis des années.

La Direction des collèges a mis au point un référentiel pour indiquer tant les principes fonctionnels et les tableaux de surfaces de ses projets d'établissement que des propositions de réponses techniques et

de matériaux pouvant être élevées au niveau d'un principe : câblage de tous les locaux pédagogiques et administratifs pour une mise en réseau, cahiers des charges directifs (conception des cuisines, courants forts et faibles, etc), chaufferie dotée de deux chaudières identiques afin de pallier tout problème de panne, châssis de fenêtre en PVC et coulissants (les ouvrants à la Française pouvant se décrocher)...

En 2005, la commune de Champcueil a inauguré un équipement exemplaire qui porte la marque de cet effort. Jean-François Galliot et Christian Vannier, associés à l'atelier d'architecture de François Malisan et Remy Gilis, signent ce collège élégant, baptisé Olympe de Gouges. Sa conception est née cependant d'un large dialogue des architectes avec les services du conseil général, les riverains, la mairie et la communauté éducative. La volonté de réussir son intégration au parc naturel régional du Gâtinais qui l'entoure a conduit à utiliser des matériaux naturels et recyclables : bois, céramique, pierre, tuiles et lino fabriqué à partir de résine et sans solvant... Un grès d'inspiration locale anime les façades,



Le parvis d'accès au collège

de Gouges. Sa conception est née cependant d'un large dialogue des architectes avec les services du conseil général, les riverains, la mairie et la communauté éducative. La volonté de réussir son intégration au parc naturel régional du Gâtinais qui l'entoure a conduit à utiliser des matériaux naturels et recyclables : bois, céramique, pierre, tuiles et lino fabriqué à partir de résine et sans solvant... Un grès d'inspiration locale anime les façades,

Collège Olympe de Gouges à Champcueil (Essonne)
Capacité de 700 élèves
Maîtrise d'Ouvrage : Conseil général de l'Essonne
Mandataire du maître d'ouvrage : Essonne Aménagement
Maîtrise d'œuvre : studio d'architecture Jean-François Galliot, Christian Vannier ; atelier d'architecture François Malisan, Remy Gilis, architectes associés

Surface : 7500 mètres carrés
Coût des travaux (hors acquisition foncière) : 18,3 millions d'euros TTC
Coût d'équipement (mobilier et informatique) : 500 000€

un espace piétonnier ouvert sur la ville et planté invite à rejoindre l'entrée. Le hall d'accueil est dessiné sur le principe des anciennes halles locales, lieux de rassemblement et d'échange des centres bourgs. De même, le restaurant, d'une capacité de 500 élèves, évoque le volume protecteur d'une grange.



Une circulation ample, facteur de pérennité des huisseries et des revêtements

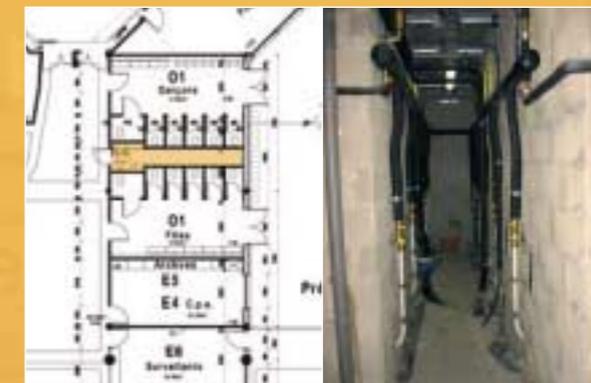
Avec une vingtaine de salles de 50 ou 60 m², le collège se caractérise par la générosité des espaces et l'apport maximal de lumière naturelle. Ce programme de 7 500 m² assure une distribution des lieux à la fois fonctionnelle et confortable. Afin d'éviter les dégradations, des couloirs d'une largeur pouvant atteindre 4 mètres facilitent la déambulation et l'allumage des luminaires se fait automatiquement au passage des personnes (des capteurs remplacent les interrupteurs). Les portes sont mieux protégées et renforcées.

Plus généralement, des matériaux résistants et faciles d'entretien ont été choisis et les locaux techniques très étudiés. Ainsi, les murs des toilettes sont entièrement carrelés et une galerie technique habitable sépare l'espace masculin de l'espace féminin. Pour accueillir les élèves handicapés moteurs, l'établissement s'est pourvu de nombreuses installations adaptées : portes permettant la rotation des fauteuils, ascenseur, sols antidérapants...

Une galerie technique facilite la réparation des sanitaires



Une entrée spacieuse, inspirée des anciennes halles locales



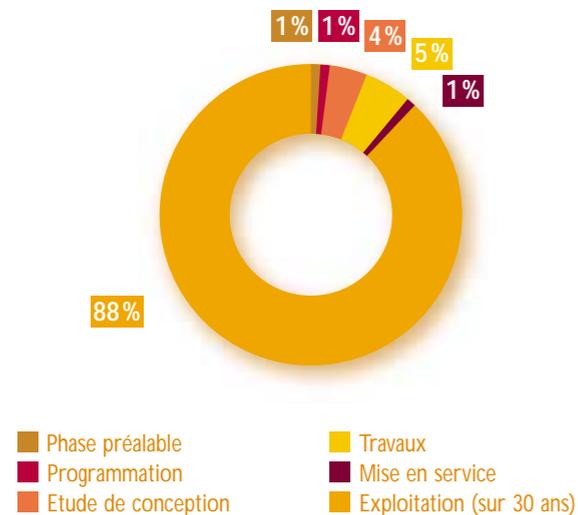
Le cycle de vie immobilier

Une des données essentielles de l'immobilier est celle de la **durée** : toute réflexion ou toute décision concernant l'immobilier ne peut faire l'impasse sur cette dimension.

En matière de "coûts", il est donc intéressant de conserver des idées claires sur le "cycle de vie immobilier", particulièrement au regard de la durée des différentes phases de ce cycle et de l'impact des décisions prises au cours de chacune d'entre elles.

Le cycle de vie d'un immeuble peut être appréhendé de manière chronologique selon le schéma figurant ci-après.

Cycle de vie immobilier - durées relatives des phases



■ Les phases "amont" de la réalisation

Une caractéristique essentielle des phases "amont" est leur **brève durée** (quelques mois ou années) au regard de la durée de vie de l'immeuble (plusieurs dizaines d'années). Une autre est que ces phases ont un début et une fin, alors que jusqu'à l'éventuelle démolition (ou rénovation complète), l'exploitation d'un bâtiment est continue.

La phase pré-opérationnelle : cette phase est en fait **permanente** dans les préoccupations de la maîtrise d'ouvrage et des gestionnaires de patrimoine. Au cours de celle-ci, sont menées les réflexions "amont" qui permettront à la maîtrise d'ouvrage de prendre la décision d'entamer les études opérationnelles d'un projet :

- position du "projet" par rapport à l'évolution des besoins des utilisateurs (par exemple : évolution prévisionnelle du nombre de collégiens ou de lycéens et de leur répartition sur le territoire concerné, évolution quantitative et qualitative des besoins des différentes filières d'enseignement, ...)
- position du "projet" dans la stratégie immobilière (acquisition, restructuration, démolition, location, ...) et/ou dans la politique d'entretien d'un patrimoine (rénovation, réhabilitation, ...) pour les besoins propres de la structure.

Cette phase pré-opérationnelle se conclut par l'édition d'un pré-programme, lequel, lorsqu'il sera clairement validé par la collectivité, permettra de prendre la "décision de faire" et de mettre au point le programme proprement dit.

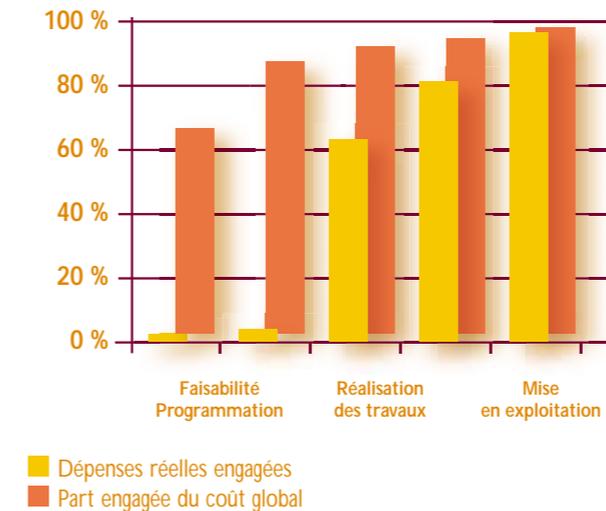
La phase d'études opérationnelles : après une décision de principe de "lancer" l'opération, la phase d'études opérationnelles doit fournir, à la maîtrise d'ouvrage, l'ensemble des éléments qui permettront au projet de "prendre corps". Depuis la programmation jusqu'aux dossiers de consultation des entreprises,



cette phase est tout à fait décisive quant aux problèmes de "coûts", avec des facteurs et des impacts différents selon le niveau d'avancement des études (ce qui sera évoqué de manière détaillée au chapitre 3).

On peut en effet estimer que les choix opérés à l'issue des études de conception engagent 90% du coût global, alors que moins de 10% seulement des dépenses d'investissement (hors charges foncières) sont elles-mêmes engagées.

Engagement du coût global



Le rapprochement des deux schémas précédents met en évidence le point essentiel suivant :

C'est au cours des phases "amont" de la réalisation, lesquelles, au regard de la durée de vie d'un bâtiment représentent

une brève parenthèse, que se détermine, pour l'essentiel, la quasi-totalité du coût global de l'immeuble.

Autrement dit, chaque décision ou arbitrage pris pendant cette période amont aura des conséquences extrêmement lourdes (positivement ou négativement) sur les "fondamentaux" de l'immeuble. Notamment sur :

- la pérennité ou la qualité de conservation dans le temps des principaux composants du bâtiment,
- la "maintenabilité" définie⁽¹⁰⁾ comme "l'aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il puisse accomplir une fonction requise lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions d'utilisation données avec des moyens et des procédures prescrits",
- les coûts d'investissement et les coûts différés,
- l'adaptation de l'immeuble réalisé aux besoins des usagers et aux moyens du gestionnaire,
- la qualité d'usage qui sera évoquée plus loin.

Ce caractère essentiel des réflexions, études et décisions en amont de la réalisation d'une opération immobilière, devrait inciter la maîtrise d'ouvrage à :

- prendre le temps nécessaire à la réalisation pleine et entière de chaque phase élémentaire, en particulier celle de programmation⁽¹¹⁾,
- engager les moyens intellectuels et financiers suffisants, tant en interne qu'en externe⁽¹²⁾, pour conduire et concevoir le projet, puis le réaliser et le mettre en service.

10 - Tel que rédigé dans la norme NF EN 13306 de juin 2001 11 - On a parfois vu des projets devoir repartir à zéro, après mise en évidence au stade de l'avant-projet, d'une insuffisance de la programmation induisant des incohérences fonctionnelles graves. 12 - Par exemple, une mission amont (phase programmation et concours d'architecture) d'un AMO spécialisé en approche "coût global" représente de l'ordre de 1/1000^{ème} du coût des travaux, alors même qu'une telle intervention peut être déterminante sur les orientations données à la maîtrise des coûts différés et au choix du projet

■ Les phases de réalisation

On regroupe sous cette dénomination, la phase de travaux jusqu'à la réception définitive et la phase de **préparation de la mise en service du bâtiment**.

Cette dernière est parfois négligée voire "oubliée" dans la planification générale des actions à mener, ce qui conduit à des décisions de dernière minute, hâtives donc forcément mal adaptées et coûteuses.

La mise en service doit être soigneusement préparée, puisqu'elle implique notamment :

- une définition complète des tâches techniques et des services à réaliser,
- la définition des niveaux de qualité à atteindre dans chaque domaine,
- la répartition de cet ensemble entre ce qui sera réalisé avec les moyens internes et ce qui sera confié à des prestataires extérieurs,
- la préparation des consultations pour les missions confiées à l'extérieur,
- la mise en place de toute l'organisation de l'exploitation et de la maintenance de l'immeuble et des moyens correspondants (pouvant être informatisés), ainsi que la formation du personnel,
- ...

■ La phase d'exploitation

Le schéma du "cycle de vie", présenté ci-avant, simplifie cette phase qui, après les premières années de fonctionnement, pourra impliquer, selon les types de bâtiments, des restructurations plus ou moins lourdes liées à l'évolution des besoins fonctionnels : changements d'usage, densification d'occupation, évolution des filières de formation dans les bâtiments d'enseignement, ...

La principale caractéristique de cette phase est l'importante durée - **plusieurs décennies** - au cours de laquelle les choix architecturaux initiaux, d'ordre technique et fonctionnel, pèseront de manière permanente. Dans tous les cas, cette phase comprend des travaux d'entretien (légers, lourds ou de remplacement) à des horizons d'autant plus éloignés que ces choix initiaux auront pris en compte **la durabilité** des éléments de l'ouvrage, dans le cadre de son **usage** et de son **environnement**.

Les différents modes d'exploitation-maintenance

Une autre facette de l'exploitation-maintenance est celle de l'évolution du mode de réalisation effective de ces fonctions.

En effet, depuis quelques années, il est constaté une tendance à l'externalisation⁽¹³⁾ d'une part plus ou moins importante des tâches liées à l'exploitation-maintenance immobilière.

Cette tendance résulte de la conjonction de plusieurs données telles que :

Les mutations technologiques des bâtiments :

- la complexité croissante des installations techniques classiques (chauffage, ventilation, climatisation, ...) nécessite des savoir-faire de plus en plus spécialisés,
- le développement de nouvelles techniques : sécurité, courants faibles : informatique, vdi, Gestion Technique du Bâtiment (GTB), boucles et bornes **WIFI**...

13 - On peut noter que cette "externalisation" peut également être réalisée "en interne", par création d'un service spécialisé et autonome, voire selon les cas, d'une structure "associée" spécialisée : SEM, filiale, ...

Les évolutions réglementaires :

- la gestion des risques : amiante, légionnelle, plomb, radon, ...
- le suivi et l'application des dispositions et mesures en matière d'Hygiène, Sécurité et Conditions de Travail (HSCT), pouvant impliquer une responsabilité pénale, **la professionnalisation des métiers** de l'exploitation – maintenance immobilière : apparition d'entreprises spécialisées, formations supérieures, ... le développement des services aux structures et aux usagers, la volonté de maîtriser les budgets consacrés à l'immobilier en tant que support de l'activité, pouvant conduire à la cession des actifs immobiliers (financiarisation du patrimoine), **le souhait de certaines structures de se concentrer sur leur "cœur de métier"**, en conservant éventuellement certaines fonctions techniques ou de services considérées comme **stratégiques** pour la structure.

On est donc passé progressivement :

- d'une situation dans laquelle tout l'entretien courant (petit entretien, plomberie, nettoyage...) sont assurés en interne

avec un ou plusieurs contrats d'exploitation-maintenance "monotechnique" (ascenseurs, chaufferie...)

- au contrat de "Facilities Management Immobilier" regroupant la plupart des tâches d'exploitation-maintenance technique, mais surtout incluant un ensemble de services aux structures (fonctions-supports : accueil/standard, courrier/messagerie, reprographie, archivage, véhicules de service, nettoyage/hygiène, sécurité/sûreté, aménagement des espaces/mobilier/matériel, ...) et aux utilisateurs (restauration collective, cafétéria, crèche, centre de remise en forme...). Ce type de contrat inclut généralement le pilotage, la mise en place et la gestion d'un système d'information ainsi que le "reporting" client,

- en passant par les formes les plus diverses de contrat "multi-technique" et/ou "multi-service" (serrurerie, électricité, ...) et les services de base accueil, standard, courrier. Une vue synthétique des différents types de situations est donnée dans le schéma suivant :



L'ensemble des facteurs de complexification de l'équipement technique et du fonctionnement d'un immeuble ainsi que de la réglementation ont pour conséquence claire, partagée par les responsables immobiliers publics et privés, que **le coût de l'exploitation-maintenance immobilière est croissant depuis plusieurs années, et le restera.**

Une autre évolution récente fait apparaître des procédures nouvelles et alternatives aux procédures de maîtrise d'ouvrage classiques, permettant à des collectivités publiques de recourir à des groupements privés pour le financement, la réalisation et l'exploitation-maintenance d'une opération immobilière.

En particulier, les Baux Emphytéotiques Administratifs ou Hospitaliers (BEA et BEH) et, plus récemment, les contrats de partenariat, ouvrent cette nouvelle voie qui sera évoquée au chapitre 4.

La qualité d'usage

Il est important de replacer **l'usage du bâtiment** au centre de la réflexion

En effet, si les problèmes techniques et économiques de construction, d'exploitation, d'entretien, ... constituent un vrai sujet, il convient de ne pas oublier :

- qu'un bâtiment est d'abord fait pour accueillir des utilisateurs et des usagers qui exercent des activités ou en bénéficient : enseignement, corps enseignant et élèves – soins, corps médical et patients - activités administratives, personnel et usagers, ... et qu'il doit être adapté pour cela,
- que les usagers doivent pouvoir utiliser le bâtiment et développer leurs activités dans des conditions aussi satisfaisantes que possible en termes de qualité d'usage, et au premier chef, le confort et la qualité sanitaire.

Par rapport à ces objectifs fondamentaux, il est important de noter que :

- l'adaptation de l'immeuble aux activités qui s'y développent et à leurs évolutions,
- la qualité d'usage résultant des choix architecturaux, techniques et fonctionnels faits lors de la conception,
- la qualité de l'exploitation et de la maintenance ultérieures,

ont des impacts directs et significatifs sur :

- les coûts de maintenance,
- la qualité des activités,
- la "productivité" des utilisateurs,
- la valeur patrimoniale ou vénale de l'immeuble...

Ces thèmes seront évoqués plus en détail ultérieurement.

Tout ceci explique l'importance qui doit être accordée aux phases "amont" et en particulier aux **études de programmation**, y compris dans leurs composantes particulières : approche en coût global ou haute qualité environnementale qu'il convient d'initier très tôt pour une meilleure efficacité.

Les impacts environnementaux

Quelques données et tendances concernant la relation entretenue entre le bâtiment et son environnement méritent d'être rappelées :

- en France, le secteur du bâtiment constitue, avant celui de l'industrie et des transports, la première source d'émission de gaz à effet de serre et représente **près de la moitié de l'énergie consommée** au travers de ses différents usages : chauffage, climatisation, éclairage, ascenseurs, appareils électriques divers...

le chauffage représentant près des 2/3 cette consommation d'énergie.

- les efforts pour maîtriser la consommation d'énergie se sont essentiellement portés vers la construction neuve, encadrée par une réglementation thermique qui a permis de la réduire de moitié en 30 ans. A titre d'exemple, dans le secteur résidentiel, la consommation énergétique moyenne consacrée au chauffage des bâtiments datant d'avant 1975 est de plus de 320 kWh/m³/an contre 90 environ pour les bâtiments neufs. L'objectif à atteindre, d'ici à 2050, pour respecter l'engagement de la France sur les accords de Kyoto, se situe autour de 50 kWh/m³/an ⁽¹⁴⁾.

- la réglementation thermique en vigueur pour les bâtiments neufs (RT 2000), sera renforcée dès 2006 pour obtenir une amélioration de 15 % de la performance énergétique des bâtiments, puis révisée tous les cinq ans avec l'objectif d'une amélioration de 40 % en 2020, ceci par rapport aux exigences actuelles ⁽¹⁵⁾, la Directive Européenne 2002/91/ce du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments prévoit, d'ici janvier 2006, la mise en place d'un "certificat de performance énergétique", l'inspection des chaudières de plus de 20 kW et des systèmes de climatisation, ainsi que l'amélioration de la performance énergétique ⁽¹⁶⁾ des bâtiments existants lors des rénovations importantes.

Il apparaît donc clairement que le secteur du bâtiment, en termes de constructions neuves (320 000 logements et 13 millions de m² tertiaires mis en chantier en 2003), **mais bien plus encore en termes d'existant** (30 millions de logements et plus de 800 millions de m² de bâtiments tertiaires), constitue un des secteurs les plus contributifs à la recherche d'économies d'énergie et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

"La première chose que l'on remarque quand on entre dans les bâtiments de l'école primaire de Riedberg, est la constance de la température dans toutes les pièces".

Axel Bretzke, responsable à la construction et à l'énergie de la ville de Francfort, insiste sur l'absence de radiateurs et souligne que le thermomètre affiche 19°C dans l'école alors qu'il fait à peu près 0°C à l'extérieur. **"Les deux principes de base des maisons passives peuvent être ainsi décrits : capter au maximum la chaleur et réduire au minimum la perte de chaleur ainsi récoltée"**, explique Axel Bretzke. "Une école s'avère idéale pour ce genre de construction, la présence des enfants fournissant d'emblée une large part de la chaleur nécessaire au chauffage de l'école. Avec une isolation adéquate, il suffit de la présence de 25 enfants et de leur instituteur pour chauffer une salle de classe par -12°C" poursuit-il.

(Extrait d'un article de la lettre de Novethic'Info du 6 janvier 2005)

¹⁴ - En Allemagne, en Autriche et aux Pays Bas, le label "Passiv Haus" est décerné aux logements dont la consommation en chauffage n'excède pas 15kWh/m²/an ! Même type de label en Suisse avec "Minergie". Plus de 6000 logements de ce type ont déjà été réalisés en Allemagne et les premiers bâtiments publics "passifs" ont aussi fait récemment leur apparition, comme à Francfort avec l'école primaire de "Riedberg".
¹⁵ - Extrait du Plan Climat 2004 ¹⁶ - Le texte relatif à la mise en place des "certificats de performance énergétique" a été voté par les députés en première lecture le 27 mai 2005.



MAINTENANCE TECHNIQUE entretien
contrats de services
EXPLOITATION investissement FONCTIONNEMENT
enjeux économiques
MISE EN ŒUVRE

Actualité de la notion de coût global

Ainsi qu'il a été vu précédemment, le cycle de vie d'un bâtiment présente une phase "courte", celle de sa conception et de sa réalisation, et une phase "longue", celle de son utilisation.

S'agissant des coûts, il est également apparu une claire disproportion entre les "coûts d'investissement" et les "coûts différés" correspondant à ces deux grandes phases de la vie de l'immeuble.

On pourrait donc penser que la prise en compte des coûts différés constitue de manière naturelle une préoccupation des Maîtres d'Ouvrage et que la plupart des constructions, publiques et privées, bénéficient d'une telle démarche.

La réalité est toute autre, ceci malgré l'ancienneté de la formalisation de ces concepts et de la sensibilisation des différents acteurs notamment au travers d'ouvrages largement diffusés ⁽¹⁷⁾.

On peut cependant noter quelques grands "freins" au développement de ce type d'approche :

- "l'investissement" et le "fonctionnement" correspondent à des modes de pensée et à des préoccupations assez éloignées :

"court terme" et contraintes immédiates de budget d'investissement, en opposition avec "moyen ou long terme" et maîtrise des budgets de fonctionnement ⁽¹⁸⁾. Cette dichotomie se retrouve fréquemment dans les organisations administratives au sein desquelles on observe très souvent une séparation entre les services responsables des investissements et ceux qui gèrent les crédits de fonctionnement.

- dans les services techniques immobiliers, on constate que l'acte de "construire" est généralement ressenti comme bien plus valorisant et gratifiant que celui d'"exploiter et maintenir".

17 - Par exemple : "Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics" MIOCP - Editions du Moniteur - 1^{ère} édition 1988 - 2^{ème} édition 1991. 18 - Ceci est particulièrement dû aux règles de comptabilité publique. Néanmoins, certaines collectivités ont regroupé, au sein d'un même service, la construction des bâtiments neufs et l'entretien et la réhabilitation des constructions existantes. En ce cas, l'approche en coût global devient naturelle et les enseignements tirés, à posteriori, des choix effectués, peuvent être réintégré dans les prescriptions destinées aux nouvelles constructions.

"Un certain nombre de grands propriétaires ou utilisateurs immobiliers ont progressivement pris conscience de l'intérêt bien compris d'une approche en "coût global" de la construction et de l'exploitation-maintenance de leur patrimoine en constatant la convergence favorable des trois facteurs : économie, qualité de l'environnement, image de marque auprès de leur "clientèle".

Au niveau du patrimoine de l'État et des grandes administrations, aucun de ces leviers n'est opérant.

En particulier, au plan économique :

- la comptabilité est telle que les services ne peuvent pas savoir, de manière analytique, ce qu'ils dépensent,
- les immeubles sont généralement mis gratuitement à disposition des services, en conséquence le gestionnaire n'est pas nécessairement sensible au nombre de m² occupés,
- les budgets sont régulés par la dépense et non pas par la recette comme dans le secteur privé,
- le système n'est pas fait pour "récompenser" les bonnes pratiques d'entretien et en particulier les économies résultantes sur le moyen terme dans la mesure où il y a globalisation des crédits de fonctionnement selon une logique de dépenses annuelles.
- la rotation des responsables est trop rapide pour qu'ils puissent se sentir impliqués sur des cycles longs,
- les métiers de l'immobilier ne constituent pas, à l'évidence- et c'est normal- le cœur des préoccupations des administrations, et de plus, dans ces métiers, la fonction "construction" est beaucoup plus valorisante que la fonction "entretien".

Ceci exclut, de fait, les stratégies longues, en particulier la mise en œuvre de plans d'entretien pluri-annuels, générateurs d'économies sur le moyen terme.

Les gestionnaires ne peuvent donc pas se sentir responsables de l'"actif" immobilier et de son état, d'autant plus que, si des travaux de gros entretien sont nécessaires, ils seront financés sur de l'investissement.

Hervé Philippe, chargé de mission, DMAT,
Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire



Par ailleurs, les rotations des responsables sont beaucoup trop fréquentes pour que des réflexions et des actions intégrant des considérations de moyen et long terme puissent réellement se développer.

- la relative brièveté et la densité des problèmes à traiter, lors des phases amont de la construction, ne prédisposent pas la maîtrise d'ouvrage à mettre au premier plan de ses préoccupations la future exploitation-maintenance.

- même si les choses, ont depuis quelques années évolué, il n'est pas toujours facile de prendre la mesure des enjeux ultérieurs, des coûts différés notamment, ceci par manque de références et de données fiables,

- enfin, la "médiatisation" de ces préoccupations un peu "lointaines" n'est pas très valorisante, en tout cas, moins que l'impact de l'"image architecturale" immédiate.

On assiste cependant, aujourd'hui, à une évolution lente mais certaine, qui, dans son sillage, entraîne un retour au premier plan de ce type de préoccupations.

Celle-ci est due à un certain nombre de "faits de société", dont la médiatisation "grand public" croissante commence à avoir des conséquences opérationnelles sur les acteurs de l'immobilier :

- la prise de conscience par les utilisateurs de l'importance croissante des charges d'exploitation et de leur poids dans les budgets des structures publiques et privées : au-delà de la localisation de l'immeuble, facteur déterminant du loyer, on constate aujourd'hui qu'une des données essentielles du choix des locataires est constituée par la garantie de montant de charges,

- la mise en évidence de risques plus ou moins graves pour la santé publique, liés à une mauvaise conception et/ou à un mauvais entretien des bâtiments et des installations techniques.

En Essonne, nous avons la chance d'être à la fois ceux qui construisent et ceux qui gèrent les collèges (une centaine d'établissements représentant 700 000 m² SHON). De plus, l'organisation mise en place à la Direction des collèges est telle que le service qui s'occupe des constructions neuves et des réhabilitations lourdes, gère également les bâtiments correspondants pendant 5 ans. On a ainsi un vrai retour d'expérience, qui nous permet d'enrichir en permanence notre "référentiel" adapté aux types de bâtiments dont nous avons la charge. Les réponses techniques ne sont pas les mêmes pour des écoles primaires, des collèges et des lycées parce que les comportements des élèves, des collégiens et des lycéens ne sont pas les mêmes, notamment en termes de "casse".

Ce "référentiel des collèges" indique naturellement les principes fonctionnels, les tableaux de surfaces... mais également des propositions de réponses techniques, de matériaux ...

La notion de "surcoût d'investissement" ne se pose alors pas dans ces termes, puisqu'on veut que les équipements rendent le service pour lequel on les construit. On doit plutôt parler de "maîtrise de qualité" ⁽¹⁾. Par exemple, poser du carrelage sur les murs des cuisines coûte plus cher que de la peinture, mais facilite le nettoyage, diminue les risques sanitaires et se dégrade nettement moins vite. De même, on impose de mettre en place 2 chaudières en parallèle pour pallier tout problème de panne qui empêcherait l'accueil des élèves.

On a ainsi un prix qui correspond à un niveau de qualité d'usage nécessaire".

Daniel Lebreton, Directeur Adjoint des Collèges,
Conseil Général de l'Essonne.

1 - Au sens de la "recommandation relative à la maîtrise de la qualité pour la programmation et la conception d'une opération de bâtiment" du 7 octobre 1999 de la section technique de la Commission Centrale des Marchés



Le syndrome du "sick building"⁽¹⁹⁾ qui s'est développé aux États-Unis et commence à apparaître en France⁽²⁰⁾. La multiplication des cas de légionellose en est un exemple remarquable,

"L'appréhension du "coût global" dépend très directement de la position que l'on occupe dans la sphère immobilière.

Par exemple, chez les promoteurs immobiliers qui construisent pour vendre du logement ou du tertiaire à des investisseurs, lesquels intégreront les immeubles dans leur portefeuille, les réflexions sur ce sujet, incluant parfois quelques aspects environnementaux, existent, mais de manière relativement succincte, souvent limitées à des problématiques de choix de matériaux (couverture, façades...).

Cette réflexion est beaucoup plus développée chez les anglosaxons qui réfléchissent plus volontiers à la gestion à long terme, incluant les aspects énergétiques, les problèmes de rénovation... Des "modèles" techniques sont créés qui permettent d'effectuer des choix optimisés sur le long terme.

Dans les opérations incluant la construction et le Facilities Management, on trouve des clients de plus en plus sensibles au coût global, aux aspects environnementaux, à la "matériaux vigilance" (risques liés à l'emploi de toile de verre, de peintures avec solvants organiques...).

Cette prise en compte du "coût global" devient alors un argument commercial de vente du promoteur-ensemblier vers des investisseurs qui gardent le patrimoine : conception / construction / gestion en "coût global" permettent de faire mieux et moins cher".

Denis Szkobel, Directeur commercial d'EXPRIMM

19 - SBS ou "Sick Building Syndrome" désigne depuis plusieurs années, aux États Unis, les maladies ou aggravement de maladies dus aux conditions de vie dans les bureaux et plus généralement dans les entreprises : qualité de l'air, maîtrise du confort hygrothermique, éclairage naturel et qualité de l'éclairage artificiel...

20 - Dans le Plan National Santé Environnement (PNSE) présenté au Président de la République le 21 juin 2004, l'habitat, et le "bâtiment" en général, sont appréhendés comme source de pollution entraînant ou favorisant des risques sanitaires, avec 2 actions prioritaires portant sur :
- l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et de son interaction avec la santé des occupants,
- l'étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction.

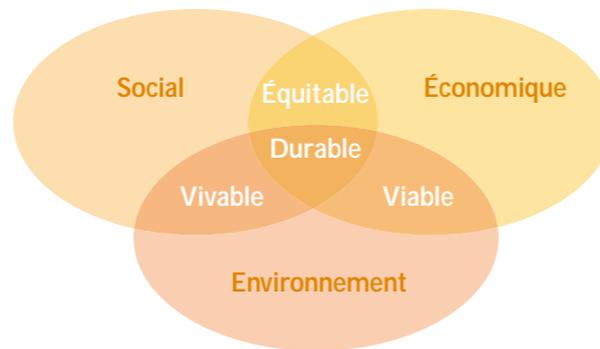
- la montée en charge du concept de développement durable, au sein duquel la "maîtrise énergétique" constitue, avec la pollution, des enjeux les plus directement sensibles.

La part prise par le bâtiment, au travers de la notion de "Haute Qualité Environnementale", est tout à fait fondamentale dans cette démarche.

Ces trois niveaux complémentaires de préoccupations que l'on pourrait raccorder à :

- l'aspect social,
- l'aspect économique,
- l'aspect environnemental,

de l'acte de construire, correspondent très directement aux trois fondements de la notion de développement durable dans sa traduction pour le bâtiment.



En parallèle avec cette approche, on peut alors définir trois niveaux successifs de prise en compte du coût global englobant progressivement les trois aspects évoqués ci-dessus.

Le coût global "élémentaire"

La notion de **coût global élémentaire** implique, au-delà du coût de l'investissement, la prise en compte de l'**exploitation-maintenance** ultérieure du bâtiment en termes de "facilité" et de "coûts différés techniques" tels que définis au chapitre "Enjeux". Autrement dit, cette définition pose le problème du "futur" de l'immeuble en termes d'économie technique globale.

Pour limitative qu'elle soit, cette définition est déjà extrêmement intéressante.

En effet, tenir compte des coûts différés et les intégrer dans la conception, suppose une réflexion approfondie dans laquelle de nombreux paramètres vont progressivement et nécessairement s'intégrer.

Par exemple, la réflexion sur la consommation énergétique, qui constitue, à la fois un des postes les plus importants de dépenses d'exploitation et à la fois une des sources les plus significatives de gains environnementaux, suppose que soient mis en oeuvre :

- une connaissance approfondie des conditions environnementales du site d'implantation (ensoleillement, vents dominants, orientations...),
- un travail "raisonné" sur le plan de masse afin de bénéficier de ces conditions environnementales ou bien s'en prémunir,
- une analyse fine de l'utilisation du bâtiment et de son ou ses modes de fonctionnement,
- une conception technique réfléchie avec soin : matériaux, matériels, isolation, inertie, ...

- une mise en relation entre consommation énergétique et ventilation/renouvellement d'air, facteurs déterminants pour la qualité de l'air et donc pour la qualité sanitaire de l'immeuble, ...

et ce, au-delà du travail habituel de collaboration entre architecte et ingénieur pour optimiser les choix architecturaux et techniques dans une optique de recherche de la meilleure performance énergétique.

"Une construction durable à haute performance est un bâtiment très efficace. On diminue de 20 à 50 % les consommations d'énergie à partir d'une conception intégrée, une bonne orientation sur le site, des technologies économes en énergie, l'utilisation d'énergies renouvelables, des matériaux réflecteurs de lumière, la ventilation et l'éclairage naturels, la réduction du dimensionnement des systèmes de CVC et autres équipements".

(rapporté dans "Making The Business Case For High Performance Green Buildings" US Green Building Council)

Autre thème : celui de la recherche d'une maîtrise des coûts d'entretien du second œuvre (nettoyage, réfection de peintures...). Il est clairement prouvé, à travers de nombreux exemples, notamment les établissements d'enseignement, que la réalisation de halls d'accueil et de circulations horizontales et verticales généreusement dimensionnés constituent des facteurs extrêmement positifs pour la conservation en bon état de ces espaces, générateurs de gains substantiels d'entretien. Cette approche économique participe de plus, à une forte amélioration de la qualité d'usage, en termes de confort, de possibilités d'échanges et de communication... même si les circulations ne sont pas comptées dans les surfaces utiles !



Un atrium élégant et lumineux pour accueillir le public

Maîtriser l'énergie, optimiser l'éclairage naturel, assurer le confort des espaces

On remarque de loin la silhouette majestueuse du siège de la Communauté d'agglomérations du pays de Montbéliard, campé entre avenue et voies ferrées.

Ouvert en 1997 suite à deux ans de chantier et presque autant d'étude, il est le fruit d'un dialogue étroit entre le cabinet lyonnais Babylone Avenue et la collectivité. Du point de vue de l'exploitation et de la maintenance, le projet a fait l'objet d'une analyse en coût global en phase concours – avec les autres propositions en lice –, essentiellement qualitative, puis en phase APS, après une évolution radicale. En effet, une fois le lauréat choisi, le maître d'ouvrage a dû caler pour des raisons financières le programme sur une assiette foncière plus étroite, mais avec des délais souples et la volonté de définir le projet à partir de vérifications chiffrées.

Le champ de cette seconde étude en coût global a été large. Les principaux points examinés ont été l'accessibilité des zones à nettoyer, le degré de



Un bâtiment hiératique dans la ville

locaux techniques... L'énergie est un poste clef, surtout dans un bâtiment disposant d'un atrium aussi important. La question du choix à faire entre trois propositions de production de chaleur et de froid fut également posée. La solution présentée par Intelbat (EDF) a pu ainsi être écartée après plus d'un trimestre d'analyse comparative.

Siège de la Communauté d'agglomérations du pays de Montbéliard à Montbéliard (Doubs)
Maîtrise d'ouvrage : Communauté d'agglomérations du pays de Montbéliard
Maîtrise d'œuvre : Babylone Avenue, architectes urbanistes : Cetec, bet (structure) ; Courtois, bet (fluides).

Surface : 15 000 mètres carrés Shon
Coût des travaux : 13 millions d'euros HT

Dès lors qu'on jugeait une idée intéressante, on prenait les moyens de la tester par modélisation du comportement thermique du bâtiment et l'on cherchait à évaluer le surcoût qu'elle pouvait entraîner.

Les architectes ont choisi d'équilibrer en façade les surfaces opaques et les plages de transparence. Le volet acoustique a pris aussi une place importante, l'édifice étant placé à quelques mètres des voies. Caténaïres et motrices générant de surcroît un électromagnétisme assez important pour perturber par des interférences les réseaux informatique et audiovisuel des bureaux, la structure métallique et la toiture en cuivre de l'édifice fonctionnent comme une cage de Faraday, totalement étanche à ces champs parasites ainsi qu'à la foudre.



La salle du conseil bénéficie de l'éclairage naturel



Perspective de l'atrium depuis la salle du conseil

Les responsables actuels du bâtiment estiment que celui-ci est relativement facile à exploiter, même si, pour des raisons budgétaires, il a fallu rechercher des économies d'investissement dont certaines se ressentent en terme de fonctionnement : revêtement du sol du hall et des couloirs, arrêt du chauffage asservi à des détecteurs d'ouverture des fenêtres, qualité des menuiseries intérieures...

" Se demander si une construction durable à haute performance coûte plus cher qu'un bâtiment conventionnel, c'est comme se poser la question : qu'est-ce qui coûte plus cher, un véhicule à bon rendement ou non ?

De nombreuses constructions durables ne coûtent pas plus cher à construire, parfois moins que des constructions conventionnelles grâce aux choix économes en ressources qui permettent de réduire les coûts des systèmes structurels, électriques et mécaniques".

(rapporté dans " Making The Business Case For High Performance Green Buildings " US Green Building Council)

De manière plus générale, la traduction habituelle de la notion de coût global est celle d'un "surinvestissement" visant à diminuer les coûts ultérieurs avec une certitude sur l'augmentation du coût immédiat et une incertitude sur les économies à l'avenir.

On constate cependant, par un processus d'analyse de la valeur, que les approches en coût global conduisent le plus souvent à éviter des coûts inutiles par une meilleure conception, par une meilleure adéquation entre les niveaux d'équipement et les besoins réels, par une meilleure adaptation au contexte environnemental.

Le coût global "élargi"

Le coût global "élargi" fait référence à la prise en compte de facteurs supplémentaires relevant d'autres aspects que ceux pris en compte dans le coût global élémentaire, tels que :

- l'incidence des choix architecturaux initiaux sur le cadre de

vie que crée le bâtiment, sur les risques, en particulier sanitaires, qu'il pourra éventuellement représenter pour les utilisateurs et les usagers,

- l'impact de ces choix, des conditions de l'exploitation et de l'entretien des installations techniques, et donc de leurs performances, sur la "productivité" des utilisateurs,
- ...

En fait, il s'agit de raisonner, non plus seulement sur les coûts ou la valeur patrimoniale des bâtiments, mais d'avoir beaucoup plus à l'esprit, au cours du processus de décision, l'idée de la valeur de ce qu'ils abriteront pendant leur durée de vie :

- des **hommes et des femmes** dans leur façon d'habiter, dans leurs activités et leurs conditions de travail,
- mais également, des ensembles de **biens corporels et incorporels**, parmi lesquels des patrimoines culturels, des matériels ou des équipements parfois coûteux.

Cette approche, qui peut paraître encore plus ambitieuse que la précédente, est en passe de se développer rapidement sous l'impulsion :

- d'une part des utilisateurs et de leurs représentants (Syndicats, CHSCT,...) de plus en plus "avertis" des conséquences dommageables sur la santé notamment liées à un renouvellement d'air insuffisant, à une mauvaise qualité de l'air, à l'ambiance hygro-thermique, à l'éclairage artificiel, mais aussi aux composés organiques volatils, aux moisissures, ...
- d'autre part, aux responsables des collectivités publiques et privés qui ont pris conscience des coûts induits par l'absentéisme et la baisse d'activité dus à la propagation ou à l'aggravation de maladies (allergies, épidémies virales, gripes, ...)

En effet, c'est depuis quelques années seulement qu'est apparue la notion de "syndrome du bâtiment malsain", d'abord aux Etats-Unis, puis progressivement en Europe. Il faut d'ailleurs noter que

la médiatisation de la qualité de l'air extérieur tend à faire sous-estimer et banaliser les problèmes de qualité de l'air intérieur dans les logements, les bureaux, les écoles, les magasins, ... où nous passons pourtant, en moyenne, plus des trois quarts de notre temps ⁽²¹⁾!

Cette relation santé-bâtiment dans une approche élargie, prenant en compte une quantification économique des risques sanitaires, avait pourtant fait l'objet de quelques applications, ces dernières années, dans des cas très particuliers tels que le choix de systèmes de climatisation des blocs opératoires hospitaliers ⁽²²⁾, ou plus récemment, au travers des recommandations sur l'installation et l'entretien des réseaux d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) dans les hôpitaux, suite au développement de cas de légionellose.

Aux Etats-Unis, depuis une dizaine d'années, de nombreuses études, enquêtes et mesures ont été effectuées sur ce thème. Leurs résultats sont très convergents et ne laissent aucun doute sur l'importance des **effets économiques du "SBS"**.

Les quelques éléments développés ci-après donnent quelques éclairages à ce sujet :

- dans l'Etat de Californie, le "Governor's Executive Order D-16-00" d'août 2000 définissant les objectifs de l'Etat sur les

" Les dirigeants de Lockheed Martin's relatent que, dans leurs nouvelles installations de Sunnyvale (2 500 employés sur 56 000 m²) le taux d'absentéisme habituel a chuté de 15%, compensant en une année les surcoûts d'investissement liés au choix de systèmes techniques à haute performance".

(rapporté dans " Making The Business Case For High Performance Green Buildings " US Green Building Council)

"constructions durables" inclut que le fait que le développement de tels immeubles est susceptible "d'améliorer la qualité de l'air intérieur, d'améliorer la santé des employés, leur confort et leur productivité",

- l'auteur du "Report to California's Sustainable Building Task Force" - octobre 2003, fait état de nombreuses enquêtes et études de cas conduisant à une valeur minimaliste de 2% de baisse de productivité due au SBS, correspondant par exemple à un coût annuel de 9 milliards de dollars pour l'Etat de Californie ⁽²³⁾,

- dans un article de Business Week du 5 juin 2000 intitulé "Votre bureau est-il en train de vous tuer ? Les dangers des bâtiments malsains", Michelle Conlin cite un bénéfice potentiel de 250 milliards de dollars par an pouvant résulter de l'amélioration de la qualité de l'air intérieur des bâtiments tertiaires aux Etats-Unis.

Une des études, faisant le plus autorité en la matière, est celle de William Fisk ⁽²⁴⁾, qui nuance la valeur précédente en une fourchette de 43 à 235 milliards de dollars, répartis en :

- 7 à 16 milliards pour la diminution des maladies respiratoires (16 à 37 millions de rhumes et gripes évités),
- 1 à 5 milliards pour la réduction des allergies et de l'asthme (diminution de 8 à 25% des symptômes des populations concernées),
- 10 à 35 milliards pour la réduction des symptômes dus au "Syndrome du Bâtiment Malsain" (irritations des yeux, du nez, maux de tête,...)
- 25 à 180 milliards pour l'amélioration de la productivité.

21 - Tant en France qu'aux Etats-Unis, des mesures de polluants intérieurs ont révélé des concentrations de 10, et parfois 100 fois, supérieures à celles mesurées en extérieur (US Environmental Protection Agency "Indoor Air Quality" - 6 janvier 2003 et campagne pilote de l'Observatoire de la Qualité de l'air intérieur). 22 - Il est ainsi connu que les risques de complications post-opératoires des opérations articulaires sont considérablement aggravés par la qualité de l'air résultant du choix technique du système de ventilation et de climatisation des blocs et de l'entretien de ces installations. 23 - "The Cost of Sick Building Syndrome for California State and school Employees" Leon Alevantis, California Department of Health Service. 24 - "Health and Productivity Gains from Better Indoor Environments" W.J. Fisk, chef du département de l'environnement intérieur au Lawrence Berkeley National Laboratory - 2003

Le coût global "partagé"

On peut, pour chaque bâtiment pris isolément, établir un bilan en "coût global", plus ou moins "élargi", mais en se positionnant, en tout état de cause, en acteur "individuel", maître d'ouvrage propriétaire ou utilisateur.

Dans cette hypothèse, une dimension fondamentale reste cependant absente : c'est celle de l'impact de ce bâtiment sur l'environnement, dans son cycle de vie, depuis sa construction, jusqu'à sa démolition.

On touche là, à la notion de **développement durable** ⁽²⁵⁾ déjà évoquée, ajoutant une dimension environnementale et citoyenne à la notion de coût global "élargi".

A ce titre, chaque action et chaque effort individuel participent de l'action collective en faveur de l'environnement.

Bien évidemment, la dimension "politique" de telles décisions stratégiques implique un engagement fort des Etats, administrations et collectivités locales, mais aussi des entreprises privées.

Ainsi, les "constructions durables" procurent des bénéfices directs aux propriétaires et aux utilisateurs des immeubles, mais engendrent aussi des bénéfices collectifs à différentes échelles depuis le voisinage jusqu'à la planète : préservation des ressources naturelles, limitation des rejets atmosphériques de gaz à effet de serre, des pollutions dues aux rejets hydrauliques, réduction des dépenses publiques de santé.

"L'adoption généralisée des principes de construction durable conduira à des bénéfices significatifs pour l'environnement en Californie, incluant une réduction des sources de smog, des ruissellements polluant les eaux de surfaces et les nappes phréatiques, de la demande en énergie, eau et traitement des effluents ainsi que des impacts fiscaux et environnementaux résultant du développement de ces infrastructures..."

Les objectifs de mon administration en matière de construction durable, sont de localiser, concevoir, construire, rénover, exploiter, maintenir, déconstruire, les immeubles de l'Etat qui soient des modèles d'efficacité en énergie, eau et matériaux, tout en fournissant des environnements intérieurs sains, confortables et productifs ainsi que des bénéfices sur le long terme pour les Californiens".

Executive Order D-16-00 du Gouverneur de l'Etat de Californie du 2 août 2000

25 - Apparu à la Conférence de Stockholm dès 1972, le concept de "développement durable" a été repris dans le rapport Brundtland "Notre futur commun" sur l'environnement aux Nations Unies en 1980, puis à la Conférence de Rio de Janeiro en 1992 sur la prise de conscience des impacts de l'activité humaine sur l'équilibre écologique de la planète.

Dans la plupart des pays développés, l'application du concept de développement durable au secteur de la construction, s'est traduite par la mise en place de démarches, méthodes, labels et certifications : LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Green Building Rating System aux Etats-Unis, ENERGY STAR aux Etats-Unis également, BREAM en Grande Bretagne, PASSIV HAUS en Allemagne, MINERGIE en Suisse...

En France, l'association "HQE" (Haute Qualité Environnementale) et les clubs D2C (Développement Durable du Cadre de Vie Bâti) ont développé des démarches visant à promouvoir le développement durable dans le secteur de la construction et de l'aménagement.

De plus en plus d'entreprises et de collectivités développent des politiques de prise en compte du développement durable sur tout ou partie de leurs activités : certification ISO 14 000, mise en place de systèmes de management environnemental, Agenda 21...

" Pour nous, cette démarche de développement durable s'inscrit dans la continuité de notre action ; c'est un prolongement naturel de la façon dont nous concevons et réalisons nos opérations.

Mais c'est d'abord une affirmation politique de l'Assemblée délibérante à travers la mise en place de l'Agenda 21 départemental : comment traduire et décliner cette orientation dans notre domaine.

La notion de développement durable est intégrée au programme, notamment en faisant appel à des programmistes ou AMO spécialisés. Mais on essaye d'aller plus loin sans pour autant faire

référence aux 14 cibles, au profit d'"objectifs de développement durable et solidaire" que nous définissons dans le rapport à l'Assemblée. Nous imposons la mise en place d'un "référént" dans l'équipe de maîtrise d'œuvre et mettons en place les possibilités techniques (câblage, local spécifique...) qui nous permettront d'effectuer plus ou moins en continu toutes sortes de mesures "in situ" : acoustique, hygrométrie, température, qualité de l'air, éclairage, ... "

Daniel Lebreton, Directeur Adjoint des Collèges, Conseil Général de l'Essonne.



Pour une approche pragmatique des coûts différés

L'intérêt évident du concept de coût global appliqué à l'immobilier, a souvent été masqué, voire dénigré, car reposant essentiellement sur des calculs plus ou moins complexes dont la pertinence et l'intérêt pouvaient être ressentis comme douteux.

Il convient d'affirmer très clairement, que la prise en compte des coûts différés, dans le cadre d'un projet, **est d'abord et avant tout, une volonté clairement exprimée de la maîtrise d'ouvrage dans le cadre de son programme, puis une affaire d'analyse comparative et pragmatique** des différents choix architecturaux, techniques et fonctionnels proposés par la maîtrise d'œuvre aux différentes étapes du projet, en fonction de leurs impacts sur la "vie ultérieure" du bâtiment.

Les véritables "calculs en coût global", s'appuyant sur les notions de taux d'actualisation, de valeur présente actualisée, de glissement relatif des prix... pourront bien entendu être utiles, mais à **des moments et sur des sujets extrêmement précis** sur lesquels cet ouvrage reviendra par la suite.

Un autre point fondamental est qu'une telle démarche est d'autant plus intéressante et efficace qu'elle est **mise en œuvre le plus en amont possible du projet**, c'est à dire dès les phases de réflexion "amont", en particulier au cours de la **phase de programmation**.

En effet, la valeur ajoutée des analyses et des préconisations qui en découlent sera d'autant plus importante que :

- les concepteurs auront pris conscience de l'importance accordée par la maîtrise d'ouvrage à l'économie globale du futur bâtiment, y compris en phase concours,
- les propositions de la maîtrise d'œuvre seront susceptibles d'évolutions, ces évolutions devenant de plus en plus contraintes et donc problématiques au fur et à mesure de l'avancement des études.

Ainsi donc, une maîtrise d'ouvrage soucieuse d'une vision globale de l'investissement et des coûts différés générés par son projet, aura intérêt, sur ces thèmes, à s'entourer d'une assistance spécialisée dans le cadre de la programmation et de poursuivre celle-ci tout au long du projet, jusqu'à la mise en exploitation du bâtiment, voire au-delà.

Cette assistance qui, au premier abord, peut être perçue comme facteur de coût et de délais supplémentaires, permet en réalité d'élaborer en permanence une critique constructive des propositions faites par la maîtrise d'œuvre et de proposer des orientations alternatives permettant de garantir l'avenir.

Les phases préalables

Comme le graphique de la page 18 le montrait, la part du coût global déterminée, dès la phase préalable, est tout à fait importante.

C'est en effet à ce moment :

- que la maîtrise d'ouvrage va définir l'opportunité de son projet et le positionner par rapport à certains choix et orientations de la politique territoriale,
- que la maîtrise d'ouvrage va pouvoir, pour l'ouvrage envisagé, exprimer sa "politique" et ses attentes en matière de coûts différés,
- et que l'équipe de programmation va traduire ses attentes dans le programme, sous des formes adaptées, directement utilisables par les concepteurs. ⁽²⁶⁾

Dans la mesure où, sur ce thème, la détermination de la maîtrise d'ouvrage est clairement affirmée, notamment parmi les

26 - Concernant la méthodologie de la programmation, on pourra se reporter à l'ouvrage de la MIOCP : "programmation des Constructions publiques" - éditions du MONITEUR 2001



critères de choix de la maîtrise d'œuvre et dans l'énoncé du programme, il est probable que **les réflexions et les propositions des concepteurs auront, dès le départ, intégré cette dimension** au même titre que d'autres plus classiques : respect du programme, enveloppe financière consacrée aux travaux, qualité architecturale et urbaine.

■ Les études pré-opérationnelles et le pré-programme

Les études pré-opérationnelles constituent une première approche participative et itérative du dessein de la maîtrise d'ouvrage. Egalement intitulées études d'opportunité et de faisabilité, elles consistent à :

- analyser la demande, l'élucider, la renseigner, envisager le champ prospectif des études à mener,
- mener l'ensemble des études nécessaires en envisageant le projet sous tous les angles, rechercher, anticiper, évaluer, comparer,
- recadrer le projet à partir de ces informations, clarifier les objectifs, faire les choix (notamment celui de la localisation), vérifier la faisabilité,
- formuler le projet et le faire valider par la collectivité en énonçant les objectifs, les axes majeurs, les contraintes, les attentes à respecter (notamment les principales orientations en matière de fonctionnement), ...

C'est à ce stade qu'intervient **le choix déterminant du site d'implantation** et que la maîtrise d'ouvrage doit cerner, si cela fait partie de ses objectifs, les orientations retenues en termes de **Haute Qualité Environnementale**. Il s'agit d'une première définition des "cibles" qu'elle souhaite prendre en compte au travers du projet ⁽²⁷⁾ et au travers d'un bilan environnemental du

site d'implantation choisi (inconvenients et atouts environnementaux comparés des différents sites examinés).

Cette phase se conclut par la production d'un "pré-programme" que doit formellement valider la collectivité.

■ Les études opérationnelles et le programme

Le **programme** rassemble dans un document unique, l'ensemble des éléments d'information nécessaires au travail des concepteurs.

Il constitue donc **la base du projet architectural** dans toutes ses dimensions. Il doit donc être adapté et précisé en fonction de l'avancement et de l'évolution des études de maîtrise d'œuvre, jusqu'à prendre un caractère définitif avant les études de projet.

" Il est clair que l'introduction de contraintes "intelligentes" de type "coût global" dans la définition des programmes immobiliers constitue un facteur incitatif puissant à la qualité des propositions architecturales et techniques faites par la maîtrise d'œuvre. Encore faut-il que ces contraintes s'expriment par des objectifs performanciers (recherche du résultat) et non pas par des solutions toutes faites imposées aux concepteurs. Cela donne par exemple, un palais de justice partiellement climatisé en climat tropical (le palais de justice de Fort de France)

En tout état de cause, même si l'initiative peut être due aux techniciens, il ne se passera rien si la maîtrise d'ouvrage ne (re)prend pas l'initiative à son compte ".

Hervé Philippe, chargé de mission, DMAT, Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire

27 - Rappelons que la Haute Qualité Environnementale est décrite à partir de 14 cibles couvrant les domaines de "l'éco-construction", "l'éco-gestion", "le confort" et "la santé". Le processus de mise en place d'une opération "HQE" a fait l'objet d'une publication de la MIOCP : "Constructions publiques Architecture et HQE" avril 2003.



Dans ce cadre, la problématique de prise en compte des coûts différés peut se traduire à différents niveaux d'information et de demandes vis à vis des concepteurs :

Présenter les objectifs de la maîtrise d'ouvrage :

Les orientations de la maîtrise d'ouvrage, en termes de prise en compte de la vie ultérieure du bâtiment, seront exposées **en termes généraux** s'inscrivant dans des orientations politiques plus globales telles que :

- l'ouverture des équipements publics à des usages autres que leur fonction de base (par exemple : ouverture des équipements d'enseignement),
- un objectif quantifié de réduction des consommations (en particulier d'énergie),
- un positionnement volontariste en matière de développement durable,...

Mais également en termes particuliers de l'ouvrage concerné :

- la maîtrise du coût de cet investissement,
- la simplicité ou la sophistication des différentes installations techniques,
- les niveaux de qualité de service spécifiés de manière objective et mesurable (indicateurs),
- les objectifs de qualité de l'exploitation-maintenance,
- les objectifs d'évolutivité,
- les objectifs de pérennité.

Exposer les points généraux à examiner lors de la conception du projet :

En fonction du site retenu, du contexte environnemental et du programme fonctionnel de l'opération, il s'agit d'énoncer les contraintes correspondantes et devant être intégrées par l'équipe de maîtrise d'œuvre dans sa réflexion et dans ses propositions :

les contraintes de site et par exemple :

- les orientations, les pentes, les caractéristiques géotechniques et hydrogéologiques des terrains,
- la prise en compte des conditions environnementales de température, d'ensoleillement, de pluviométrie, de ventilation naturelle.

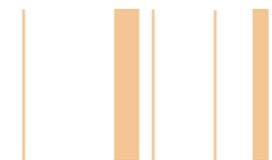
Plus généralement, tous les éléments ayant une incidence directe sur le "parti architectural" et, par conséquent, sur les conditions ultérieures de maintenabilité et les coûts différés, les contraintes d'utilisation et de fonctionnement. Par exemple :

- le dimensionnement et l'accessibilité de certains types de locaux (accueil, circulation et rassemblement notamment) en liaison avec le risque de vieillissement prématuré des installations et des équipements par "sur-utilisation",
- la différenciation des accès, des flux et des parcours (personnels, usagers, livraison, maintenance,...),
- le découpage en secteurs d'usage ou en zones de fonctionnement homogène (par exemple, en termes de plages horaires d'utilisation ou de types d'utilisateurs) déterminant des sectorisations techniques, des comptages de fluides, éventuellement des niveaux différents de qualité, ...

La stratégie d'organisation de l'exploitation, de l'entretien et de la maintenance et, par exemple, le rôle futur des équipes internes à la maîtrise d'ouvrage et les moyens disponibles.

Les contraintes techniques :

- en matière d'énergie : optimisation des besoins, critères de choix des sources énergétiques, durée de vie et consommation unitaire des composants, adaptabilité aux évolutions du contexte énergétique, ...
- en matière de qualité des composants (normalisation, garanties, ...), de fiabilité et de durabilité des équipements, ...



- en matière d'accessibilité facilitée aux réseaux et aux équipements techniques, ...

Lister les points particuliers et sensibles à examiner lors de la conception du projet :

Quel que soit le bâtiment, le programme évoquera :

- des thèmes récurrents, correspondant sensiblement aux différents lots techniques ayant un impact direct sur les conditions de fonctionnement ultérieur, principalement : aménagements extérieurs, réseaux intérieurs, chauffage, ventilation, climatisation, couverture, étanchéité, façades, revêtements intérieurs, ...

auxquels s'ajoutent des aspects spécifiques de l'exploitation maintenance liés au type de bâtiment concerné tels que :

- la sûreté et la facilité de surveillance du site et des bâtiments, les locaux destinés à la maintenance et à l'entretien (en nombre souvent insuffisant, mal dimensionnés et mal localisés)
- les conditions de nettoyage, (et donc les coûts) des parties vitrées, façades verrières (pas toujours accessibles à l'intérieur ou à l'extérieur),
- l'identification des composants ou groupes de composants devant faire l'objet de comparaisons ultérieures, chiffrées en coût global, avec si nécessaire des modélisations informatiques (par exemple : simulation thermodynamique du bâtiment avec différents types de façades, de systèmes de protection solaire, de chauffage et de climatisation, ...)

Sur ces points particuliers, les orientations souhaitées seront, bien entendu, développées en fonction de l'environnement du projet, de ses caractéristiques propres, et des objectifs généraux ou particuliers précédemment évoqués.

Formellement, ces éléments de programme relatifs à la prise en compte des coûts différés et de la vie ultérieure du bâtiment

pourront faire l'objet :

- soit d'une rédaction spécifique sous forme d'un "programme de maintenance", complémentaire aux documents habituels de programmation : cette forme présente l'avantage de signifier clairement aux partenaires de l'opération et aux candidats maîtres d'œuvre, toute l'attention que porte le maître d'ouvrage à ces sujets,
- soit de développements complémentaires insérés dans la rédaction du programme. Ce choix présente l'intérêt d'une plus grande cohérence en évitant notamment les risques de répétition mais ne met pas particulièrement en valeur les préoccupations en question.

Dans le tableau de la page suivante, sont rassemblés les différents thèmes et sous-thèmes qui doivent faire l'objet d'indications et de recommandations aux concepteurs.



Memento des thèmes spécifiques à traiter en phase programme

Rappel des thèmes à traiter en complément de la méthodologie habituelle de programmation. Cette démarche peut être formalisée dans la rédaction du programme de maintenance.

1- Définition préalable des objectifs de la maîtrise d'ouvrage et de ses orientations

- Définition des orientations globales dans lesquelles s'inscrit le projet : économies d'énergies, développement durable
- Evolution potentielle de l'usage à court et moyen termes
- Bilan environnemental du site d'implantation retenu

2- Dimensionnement du programme :

- Etablissement des différents scénarios d'occupation, du nombre annuel de certaines manifestations, ...
- Capacité et taux d'occupation selon les activités prévues
- Horaires et modes de fonctionnement

3- Définition des critères de fonctionnalité :

- Critères de polyvalence avec identification de la fonction principale et des fonctions secondaires (à limiter car risque d'une polyvalence trop technique et coûteuse)
- Différenciation des espaces ou locaux publics, privés, des locaux utilisés par des structures distinctes
- Différenciation des accès, des flux, et des trajets (publics, privés, fournisseurs, équipes d'entretien, ...)
- Nombre, localisation, dimensionnement des locaux techniques et des locaux d'entretien et accessibilité à ces locaux

4- Approche des moyens d'exploitation :

- Complexité des installations en référence au mode d'exploitation envisagé (interne ou externalisé)
- Evaluation des choix et de la répartition des tâches entre "faire et faire-faire", en liaison avec le point précédent et avec les orientations stratégiques de la Maîtrise d'ouvrage en la matière
- Evaluation des possibilités d'organisation de la maintenance et éventuellement critère d'évolution dans le temps de cette organisation

5- Exigences en termes de qualité et de niveau de prestations :

- Classification des locaux selon les niveaux de qualité de prestations d'aménagement (locaux à image de marque forte, usuels, de service, ...)
- Classification des locaux selon les niveaux de qualité de prestations de service (nettoyage, fréquence des réfections, ...)
- Analyse des espaces et des composants sous l'angle des risques spécifiques (par exemple sur-utilisation, vandalisme, ...)
- Evaluation des performances attendues des équipements, avec adaptation du niveau de sophistication aux besoins réels et aux futurs moyens d'exploitation
- Définition des contraintes de disponibilité des équipements (marche normale, fonctionnement dégradé, ...)
- Identification des composants et des ouvrages devant faire l'objet d'un calcul en coût global en phase d'études

LE CAS DU CONCOURS D'ARCHITECTURE

Les compléments de programme ou le programme de maintenance seront traduits sous la forme d'une grille d'analyse comparative appliquée aux différents projets présentés par les concurrents, sous l'angle de l'exploitation et de la maintenance ultérieures.

Compte tenu du niveau de rendu habituellement demandé dans les concours d'architecture, c'est-à-dire esquisse ou "esquisse +", l'analyse revêtira un caractère essentiellement qualitatif, avec, selon les programmes, la possibilité d'analyser certains aspects quantitatifs.

Les aspects qualitatifs

L'esquisse définit essentiellement le "parti architectural" : sa relation à la ville, son insertion dans le site, l'organisation spatiale et fonctionnelle des différents éléments de programme, les principaux matériaux et techniques qu'on envisage d'utiliser, ainsi que la compatibilité de ce "parti" avec l'enveloppe financière consacrée aux travaux définie par la maîtrise d'ouvrage.

C'est donc sur ces thèmes que l'analyse portera et permettra de repérer et décrire qualitativement les **facteurs favorables ou défavorables** à l'économie de l'exploitation-maintenance et à la maintenabilité ultérieure.

Les aspects quantitatifs

L'aspect quantitatif de l'analyse portera sur **certaines quantités mesurables** dans les projets remis et **significatives** du point de vue de l'exploitation-maintenance et de la maintenabilité ultérieure.

L'évaluation quantitative ne peut, à ce stade concerner que des **ordres de grandeurs relatifs entre les projets** et identifier des **facteurs significatifs de suppléments importants de dépenses**.

Les points à examiner portent principalement sur :

- le nettoyage des différentes surfaces - sols, parties vitrées, façades, verrières – vu sous l'angle de l'accessibilité, de la plus ou moins grande facilité, de la fréquence nécessaire et de la surface concernée, ...
- le remplacement des matériaux et matériels (durée de vie prévisionnelle) en fonction notamment des conditions particulières d'environnement,
- les équipements techniques nécessitant des contrats d'entretien : optimisation du nombre d'ascenseurs, de portes sectionnelles automatiques, ...
- les choix énergétiques déterminants : il convient à ce sujet de noter qu'à ce stade, on peut parfaitement comparer les projets sous l'aspect énergétique sans pour autant procéder à des modélisations et des simulations informatiques coûteuses et complexes.

A l'issue du concours d'architecture et en fonction des analyses thématiques (conformité au programme, qualité urbaine, écriture architecturale, qualités d'usage, compatibilité avec l'enveloppe financière consacrée aux travaux, analyse en coût global, ...), une équipe est désignée.

Il est tout à fait important, si l'on veut réellement mettre en œuvre une approche en "coût global", de fournir à l'équipe retenue, une note de commentaires et d'orientations sur son projet, dans l'optique d'une meilleure appréhension de la dimension "vie ultérieure du bâtiment" au cours des études de conception qui vont suivre. En effet, en termes de mise au point du projet, les inflexions éventuelles pourront être d'autant mieux intégrées dans la démarche de conception qu'elles auront été émises précocement.

Rendre flexibles les espaces de travail pour améliorer leur confort d'usage



Poétique fluviale pour un créateur de jeux vidéo

Situé à Lyon, en bord de Saône, l'immeuble Campus Verazzano offre un cadre de travail agréable. Livré en 2001 par un investisseur privé pour accueillir une start up du jeu vidéo, son programme a été conçu sur mesure afin de répondre aux attentes de ce locataire. Les bureaux et locaux d'activités sont équipés des technologies les plus avancées : accès sécurisé, fibres optiques et autres moyens sophistiqués de transport de l'information...

Les techniques "à plateau libre" leur apportent aussi une grande souplesse d'aménagement à partir d'une série de portiques métalliques de 16 mètres de portée. En plafond, facilement accessibles, les fluides du chauffage et de la climatisation passent dans les alvéoles des poutres. Le faux-plancher abrite les fluides électriques (courants forts et faibles). Une modularité complète du cloisonnement est assurée sur la base d'une trame courante de 1,35 mètres. Les cloisons, constituées de profils aluminium et de panneaux médium, sont facilement démontables.

Le cloisonnement peut suivre les portiques du bâtiment ou emprunter un dessin plus libre



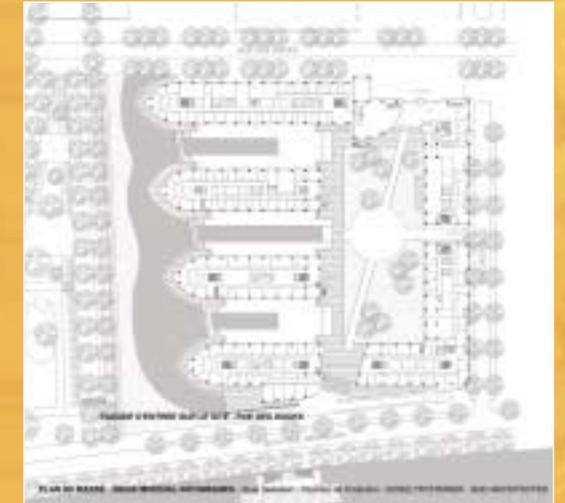
Immeuble de bureaux et d'activités à Lyon, 9ème (Rhône)
Maîtrise d'Ouvrage : Sogelym Steiner
Maîtrise d'œuvre : Patrick Leroy & Patrick Bowdler / Sud
architectes : Agibat MTI, bet (structures) ; Ceef, bet (façades)

Locataire initial : Infogrammes (Atari aujourd'hui) dont la surface de location a réduit de moitié en quatre ans et a permis à d'autres sociétés de devenir colodataires
Surface : 13 035 mètres carrés Shon
Coût : 18,29 millions d'euros HT

Un prestataire de service prend en charge cette opération dont le coût est inclus dans les charges des locataires. Pour assurer l'alimentation électrique des interrupteurs et variateurs d'une cloison, il suffit de se piquer sur la connexion du faux-plancher la plus proche. Des modifications régulières d'implantation des différents espaces de travail peuvent ainsi s'opérer en fonction des besoins des utilisateurs.

Cette flexibilité est facilitée par Métabureaux, un "logiciel d'assistance à la configuration automatique des locaux en fonction des équipes de travail", en liaison avec la "gestion technique du bâtiment", ou GTB (12 000 variables en entrée).

Cet ensemble tertiaire est également performant au plan énergétique par la qualité de son enveloppe et le recours à un équipement sophistiqué en génie climatique, avec pompe à chaleur.



Une place paysagère et un bassin profitent à l'ensemble des bureaux



Plateau traité en open space, avec en son milieu la bande servante du bâtiment

Grille d'analyse dans le cas du concours sur esquisse

1. Prise en compte du site

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Environnement naturel : ensoleillement vents dominants intempéries pollutions atmosphères agressives (air marin, pluies acides...)	Orientation et exposition des bâtiments, des façades et des locaux Ventilation naturelle Sensibilité du clos-couvert (façades, menuiseries extérieures, couvertures, ...) Occultations et protections solaires	Un bâtiment bien conçu, bien implanté par rapport à son environnement naturel vieillira moins vite La bonne disposition des bâtiments, la bonne localisation des façades ouvertes, la constitution d'écrans bâtis ou végétaux, permettent un bon comportement de l'équipement Les protections solaires mobiles sont souvent sources de désordres
Protection contre les agressions extérieures et intrusions	Implantation dans le terrain Sensibilité des limites (terrain et bâtiments) et des soubassements des bâtiments	Des accès judicieux, une sensibilité limitée des parties susceptibles d'agression, peuvent permettre de réduire les risques de vandalisme extérieur

2. Prise en compte des objectifs liés à l'usage

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Qualité des espaces et confort	Volumes intérieurs, organisation fonctionnelle, ambiances	Créer un cadre de vie pour les utilisateurs et les usagers
Occupation des locaux dans le temps (quotidienne, hebdomadaire, ...)	Regroupement des locaux Evolutivité, flexibilité des espaces Possibilité de sectorisation technique des dessertes en fluides	Permet de maîtriser la fréquentation, donc l'usure et la maintenance Permet une plus grande continuité d'occupation, donc une meilleure rentabilité en économie globale
Adaptabilité	Evolutivité de l'équipement dans l'espace et dans le temps en fonction de son implantation sur le terrain Possibilité de modifications intérieures (partition et principes de desserte technique)	Le foncier est une denrée rare et chère et l'implantation doit permettre l'évolution du bâtiment Les choix techniques en production et en desserte ne doivent pas constituer des contraintes trop lourdes pour des évolutions ultérieures
Locaux de stockage et de réserves	Localisation et dimensions	Un bon traitement de ces locaux évite l'encombrement des circulations et leur dégradation due à un usage intempestif
Surveillance	Nombre et localisation des accès (site et bâtiments), éléments actifs et passifs de sécurité-sûreté	La multiplication des accès entraîne des surcoûts de surveillance et gardiennage
Architecture, matériaux	Qualité des matériaux, fonctionnalité, forme et dimensionnement des espaces	Un dimensionnement confortable des espaces et un traitement de qualité permettent de minimiser les dégradations

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Facilité d'usage des locaux techniques et d'entretien	Nombre, localisation, accessibilité, surface, équipement	Des locaux en nombre suffisant et bien conçus permettent des interventions rapides et économiques et limitent les dégradations sur les autres espaces
Séparation des flux et accessibilité	Identification des principaux flux (exemple : élèves, professeurs, livraisons, maintenance, pompiers...) et analyse des problèmes d'accessibilité et de conflit aux croisements	L'accessibilité aux locaux concernés doit être facilitée notamment pour les charges lourdes ou volumineuses : complexité des trajets, seuils, ... Certains croisements de flux peuvent être générateurs de problèmes : sûreté, sécurité, incompatibilité...
Nettoyage des sols	Superficie et traitement des sols selon la destination des locaux (circulation, accueil et locaux plus "privatifs") Accessibilité aux engins de nettoyage pour les grandes surfaces.	Superficie à nettoyer, facilité du nettoyage selon les matériaux et leur qualité Repérage des handicaps : complexité des circulations, différence de niveaux, passages extérieurs-intérieurs, zones de fragilité...
Nettoyage extérieur : façades, baies vitrées, couvertures	Superficies, hauteur Accessibilité des parties à nettoyer régulièrement Matériaux : nettoyage, renouvellement	Au-delà de 12 m de hauteur l'accès est plus difficile L'utilisation d'un camion nacelle est plus onéreuse qu'un système d'ouvrants judicieux pour le nettoyage des vitres Certains matériaux supportent mieux que d'autres les salissures (patine) ou se lavent plus facilement (à examiner selon l'exposition des façades)

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Locaux sanitaires	Localisation, nombre, équipement	Un regroupement permet un réseau plus rationnel (occasions de fuites, dispersion d'eau chaude) et une pratique de nettoyage moins fractionnée.
Espaces extérieurs	Nombre, surface, statut, caractéristiques générales et traitement	Les espaces extérieurs génèrent des coûts importants : entretien des espaces verts, réparation des voiries et mobilier, ... On peut les minimiser notamment en simplifiant le traitement des sols (complexité et fractionnement des formes, choix des matériaux, ...)

Créer des espaces en adéquation aux usages, privilégier la lumière et la climatisation naturelle.



Une grande école à l'entrée accueillante

Depuis 1995, l'Ecole nationale supérieure de chimie et de physique de Bordeaux, sur le campus de Pessac, regroupe étudiants et chercheurs dans un bâtiment ample et confortable. Son programme de plus de 10 000 mètres carrés s'organise sur trois niveaux autour d'un grand hall central, carrefour convivial et lumineux.

Composé de quatre volumes distincts, organisé en une suite de modules géométriques ordonnancés, le bâtiment permet au niveau du plan une lecture aisée et une identification simple, facilitant aussi la gestion des contraintes techniques et de sécurité (il compte trois amphithéâtres). Dans le même souhait de clarté, un foyer en forme de cylindre et une bibliothèque aux façades triangulaires se détachent du front principal de l'école...

La maîtrise d'oeuvre et la maîtrise d'ouvrage ont privilégié l'inertie thermique, la compacité des volumes et les protections solaires évitant ainsi une climatisation généralisée du site, soit 25% ou 30% de consommation d'énergie en moins (choix pertinents, les laboratoires nécessitant déjà beaucoup d'électricité).

ENSCP dans le campus de Pessac (Gironde)
Maîtrise d'ouvrage : Conseil général de la Gironde
Maîtrise d'œuvre : Alain Ducasse, Dominique Gorse, architectes ; Jacques Tournier, architecte associé ; ECCTA ; AIE Thermique, bet (fluides VMC) ; Duplan, bet (électricité)

Surface : 13 940 mètres carrés Shon
Coût des travaux : 14,16 millions d'euros TTC

Une analyse en coût global, menée très en amont du projet, a permis de réduire de 3 ou 4 % le budget initial des travaux... Cette moins-value a été réinvestie dans l'amphithéâtre principal : amélioration de l'acoustique et choix d'assises et de pupitres larges, et donc plus confortables. Elle a permis aussi de prescrire dans l'école de meilleurs revêtements de sol et de murs (déjà, la chimie impose du carrelage ou du linoléum) et des sanitaires robustes.

Il n'y a pas de problème particulier de maintenance du bâtiment, sauf à signaler peut-être l'accès aux luminaires de l'amphithéâtre, la difficulté à régler la VMC, ou encore l'espace limité pour le nettoyage des vitres protégées par les brise-soleil fixes.



Renfort de brise-soleil dans une école ventilée naturellement



Enfin, on a demandé à l'architecte d'élargir tant la circulation que le hall d'entrée pour leur assurer un meilleur vieillissement. De manière générale, on constate aujourd'hui très peu de dégradation des murs, ni même d'usure dans les lieux très fréquentés.

Un hall majestueux à la croisée des corps de bâtiment

4. Prise en compte des facteurs de consommation

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Chauffage des locaux, climatisation	Volumes ou surfaces, plus volumes exceptionnels Implantation des bâtiments et orientation des façades Apports énergétiques gratuits Traitement des façades Ventilation naturelle Ecrans solaires...	La consommation est directement liée aux volumes à chauffer, mais peut être très différente selon la disposition des bâtiments et des locaux : façades froides ou chaudes, contiguïté des volumes chauffés (en plan, en coupe), regroupement des locaux par tranches horaires d'utilisation ... et selon les isolations thermiques mises en œuvre Une attention particulière sera portée à l'utilité réelle d'une climatisation (totale ou partielle) en fonction des dispositions architecturales (plan de masse, pare-soleil, ventilation naturelle, plantation hautes...)
Appareils élévateurs	Existence, nombre, position, utilité	Attention particulière car les coûts des contrats de maintenance et la consommation d'électricité sont importants. Leur entretien est délicat
Electricité	Eclairage naturel Profondeur des locaux	Un bon éclairage naturel est toujours très apprécié et permet une économie d'électricité

Les phases d'études de maîtrise d'oeuvre

Le concours avait pour but de désigner une équipe de maîtrise d'œuvre ayant conçu, parmi d'autres propositions et dans ses grandes lignes, le projet architectural correspondant le mieux aux attentes de la maîtrise d'ouvrage. A son issue, commencera le "vrai" travail, celui qui consiste à préciser, petit à petit, ce projet dans un travail conjoint.

A ce point, la maîtrise d'ouvrage a décidé de poursuivre la démarche en "coût global" tout au long de la conception.

Il va alors s'agir pour la maîtrise d'ouvrage, éventuellement entourée d'un AMO spécialisé, en amont de chaque étape :

- **d'analyser**, sur les documents provisoires élaborés au cours de l'étape considérée, **les propositions architecturales, fonctionnelles et techniques** produites,
- de vérifier la prise en compte effective des remarques formulées à l'issue de l'étape précédente,
- de formuler des remarques identifiant d'éventuelles incidences négatives de ces propositions sur la maintenabilité et les coûts ultérieurs,
- de formuler des propositions d'inflexion des choix effectués, conservant à l'équipe de maîtrise d'œuvre les choix de traduction conceptuelle de celles-ci,
- **de vérifier leur prise en compte** dans les documents définitifs de l'étape en cours,
- de **formuler des remarques** à prendre en compte dans l'étape ultérieure.

■ L'avant-projet sommaire

C'est à ce stade que la valeur ajoutée de l'approche en "coût global" du projet est probablement la plus déterminante, les principales orientations données par la maîtrise d'œuvre pouvant être difficilement remises en cause ultérieurement.

En effet, au cours de cette étape dont la conclusion sera, en général, le dépôt de permis de construire, la maîtrise d'œuvre va, notamment en fonction des remarques formulées par la maîtrise d'ouvrage à l'issue du concours :

- préciser l'esquisse produite dans le cadre de la consultation, notamment en termes de fonctionnement de l'ensemble immobilier (bâtiments et espaces extérieurs),
- définir les choix principaux en matière d'installations techniques, d'énergies, de composants du clos-couvert (façades, couverture, menuiseries extérieures...),
- proposer les types et niveaux de qualité des aménagements de second œuvre.

La maîtrise d'ouvrage pourra alors développer son analyse autour de deux grands thèmes :

Les choix constructifs et le dimensionnement des espaces

On pourra ainsi analyser :

- les risques de vieillissement prématuré de certaines parties de l'ouvrage en fonction des choix proposés : complexité des formes de façades et de couvertures générant des points de fragilité (saillies, redents, ...), type de matériaux de façade et de couverture, risques de coulures, fragilité des parties basses, ...
- la maintenabilité des équipements techniques principaux de production et de distribution : localisation, dimensionnement et fonctionnalité des locaux techniques, accessibilité pour les

réglages, les démontages, le remplacement... avec le minimum de perturbation pour les activités principales du bâtiment,
 - les incidences des choix de revêtements de sols et de murs, selon les types de locaux, en termes d'entretien courant (nettoyage) et de gros entretien (périodicité des réfections) afin de maintenir la qualité d'aspect intérieur du bâtiment.

Les choix techniques et les coûts de l'exploitation et de la maintenance ultérieure

C'est à ce stade que l'on pourra obtenir une première idée du "budget d'exploitation-maintenance", budget qui sera bien entendu affiné en fonction de l'avancement des études.

Ce budget sera élaboré à partir des données suivantes :

- les premiers principes d'organisation de l'exploitation-maintenance, notamment en termes de répartition entre ce qui sera fait en interne (coût de personnel) et en externe (contrats de prestation),
- les prestations envisagées et leur niveau de qualité : accueil ou non, gardiennage ou non, fréquence des prestations de nettoyage,
- le choix des données de base pour l'exploitation courante,
- le coût du nettoyage au m² (horizontal et vertical) en fonction du type de revêtement, de la complexité des formes, de la possibilité ou non d'utiliser des machines industrielles, ... ,
- le coût du nettoyage au m² des parties vitrées notamment en fonction de leur accessibilité : face externe des fenêtres et baies vitrées pouvant être nettoyées depuis l'intérieur ou non, accessibilité sur les deux faces des verrières...
- le coût d'entretien d'un appareil élévateur,
- le coût d'un contrat d'entretien des installations de CVC au kilowatt installé,
- les consommations et coûts de fluides et d'énergie.

C'est à ce niveau, qu'on pourra, si nécessaire, développer des simulations thermodynamiques informatisées permettant d'évaluer, de manière précise, les consommations prévisionnelles annuelles en matière d'énergie, en pouvant faire varier certains paramètres (type de façade, occultations, isolation, performance des éléments vitrés, ...).

C'est à ce niveau également qu'on pourra développer des comparaisons chiffrées en véritable "coût global", entre plusieurs solutions techniques pouvant répondre à un besoin donné : par exemple entre une solution "chauffage urbain" et une solution autonome, ou bien entre deux solutions technologiques différentes en matière de CVC.

L'analyse de l'APS en "coût global" pourra avantageusement s'appuyer sur la grille proposée ci-après, qui reprend, en la complétant, la grille d'analyse de la phase "concours".

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet sommaire

1. Prise en compte du site

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Environnement naturel	Traitement des façades : parties pleines, parties vitrées ; occultations Résistance des matériaux aux agressions atmosphériques Projet des espaces extérieurs et adaptation des végétaux au climat	Pérennité du bâtiment et conservation de son aspect d'origine : coulures, vieillissement prématuré, points de fragilité... La configuration des espaces extérieurs, la position des plantations en écran, les mouvements de terrains... peuvent atténuer les effets des conditions climatiques pouvant par exemple participer à la suppression (partielle) de la climatisation
Implantation du bâtiment dans le terrain	Niveau des sous-sols par rapport à la nappe phréatique Niveau des réseaux d'évacuation du bâtiment par rapport aux réseaux extérieurs Accessibilité des réseaux Possibilité de sous-sol ou de galerie technique	La maintenance des réseaux est d'autant plus difficile et fréquente qu'ils sont mal positionnés : faible pente, pompes de relevage, difficultés d'accès... La présence accidentelle d'eau dans les sous-sols peut parfois empêcher l'usage de l'équipement et génère des dépenses importantes
Sensibilité aux risques extérieurs	Traitement des accès, des limites des bâtiments, des limites du terrain	Dispositions prises pour traiter les points sensibles repérés lors de l'esquisse : façades le long des voies, parties de bâtiment non surveillées... Les clôtures seront précisées

Economiser l'énergie, veiller au confort d'usage, ne pas morceler les espaces



Une façade transparente doublée d'un écran

Sur une grande artère de Delft, aux Pays-Bas, les architectes de l'agence Cepezed ont réalisé, pour y emménager, un immeuble prototype à la fois souple d'utilisation et performant. Avec 70 % d'économie obtenue par rapport à la moyenne de consommation des programmes tertiaires, il s'agissait pour eux de démontrer la corrélation existant dans un bâtiment entre légèreté et intelligence.

Livré en 1999, cet édifice de 5 niveaux possède une ossature en acier, des planchers minces et ses façades sont composées de vitrages et de panneaux sandwichs parés de métal. Le principe structurel libère de grands plateaux de 275 mètres carrés chacun, sur une trame de 4,5 x 10 mètres.

À noter qu'une compression maximale des hauteurs de planchers a permis ici la construction d'un étage supplémentaire dans la limite de hauteur constructible.

La très faible inertie thermique du bâtiment a permis de développer une conservation passive de l'énergie. Le chauffage des locaux est assuré par l'éclairage, le parc informatique et les personnes qui occupent les lieux. Une résistance électrique de 10 kW, noyée dans le plancher, fournit un appoint, pour préchauffer le bâtiment le matin avant l'arrivée des utilisateurs ou pour parer à un coup de froid.

En été, le rafraîchissement du bâtiment s'effectue naturellement par



Le chauffage des bureaux est assuré par leurs occupants et les ordinateurs

Immeuble de bureaux à Delft (Pays-Bas)
Maitrise d'ouvrage : Cepezed
Maitrise d'œuvre : Cepezed, architectes ; ECCS, bet
Entreprise Van Dam, co-conception du plancher

Surface : 1 300 mètres carrés utiles.
Coût : 640 euros HT le mètre carré
(4 200 Frs).

l'ouverture des fenêtres. Pour protéger les bureaux du bruit de l'avenue et des courants d'air, un paravent de verre trempé double la façade principale en avancée. Ponctué de pastilles émaillées, il limite aussi les apports solaires.

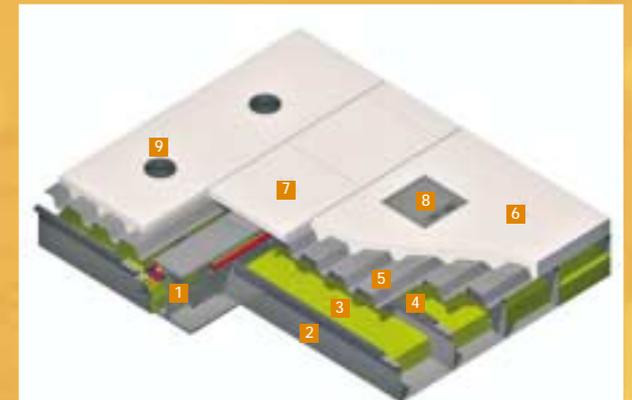
Construit en six mois avec un budget serré, cet immeuble doit surtout son caractère innovant à ses planchers de 31 cm d'épaisseur (bac acier, laine minérale et chape anhydrite) dont les hautes performances intègrent l'aspect acoustique. La sous-face métallique reste apparente, ce qui permet la fixation des luminaires et des cloisons de verre à l'aide d'aimants. La souplesse est limitée cependant par le fait que le principe de laisser circuler l'air interdit un cloisonnement complet de l'open space. Cet inconvénient n'a pas empêché les architectes de mettre en oeuvre le même type de plan-

cher dans plusieurs constructions publiques.

Un succès qui s'explique. En refusant la course à l'"effet de masse", une règle qui prévaut dans le Bâtiment, n'apporte-t-on pas une meilleure relation entre dedans et dehors en ce qui concerne l'air et la lumière ? On entrevoit se dessiner une gestion plus fine des ressources énergétiques

Légende axonométrie éclatée du plancher

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Poutrelle ASB | 6. Chape anhydrite |
| 2. Auget acier galvanisé | 7. Plaques amovibles |
| 3. Isolant | 8. Trappe électrique |
| 4. Joint en caoutchouc | 9. Grille de ventilation |
| 5. Bac acier | |



2. Prise en compte des objectifs d'usage

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Adaptation à l'usage Réduction des dégradations	Organisation et surfaces des locaux et des circulations horizontales et verticales	La mise au point définitive des surfaces doit permettre une bonne adaptation des locaux à leur usage et évite des rattrapages ou "bricolages" coûteux Les espaces d'accueil, de rassemblement et les circulations trop petites se dégradent facilement Les locaux trop grands entraînent des surcoûts (chauffage, nettoyage, ...) Les appareils élévateurs mécaniques coûtent cher en entretien
	Identification des utilisations y compris du point de vue technique de distribution et comptage Traitement des locaux	Une séparation claire des zones d'usage homogène permet une meilleure maîtrise des coûts
	Eclairage naturel, vues extérieures	La position, la dimension, la conception des parties vitrées interviennent dans de nombreux domaines de la maintenance : éclairage artificiel, chauffage, nettoyage, vandalisme ou bris accidentel, ravalement ...
	Sollicitation des constituants : portes dans les circulations, protections solaires, occultations totales	Les parties mobiles les plus sollicitées (portes battantes, ...) sont à réparer et à remplacer fréquemment. On a intérêt à en limiter le nombre et à les choisir en fonction des types d'usagers des bâtiments
	Choix des matériaux de revêtement de sol et de mur	Les matériaux bien choisis et bien adaptés aux locaux, résisteront mieux aux dégradations

2. Prise en compte des objectifs d'usage (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Adaptation à l'usage Réduction des dégradations	Conception des espaces extérieurs : pertinence des cheminements, des zones affectées	Les dégradations d'espaces verts sont courantes lorsqu'ils sont mal conçus : plantations sur un passage naturel des piétons, arbres exposés aux véhicules ... Les voies doivent être adaptées à leur utilisation (livraisons, pompiers, piétons) en constitution et en tracé
Architecture, matériaux	Qualité des espaces Valeur des matières, des ambiances, de la lumière	Quand on aime, on ne casse pas !

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Locaux techniques	Surface, configuration, accès	Des locaux techniques plutôt vastes facilitent les interventions et l'installation de nouveaux équipements si nécessaire Bien vérifier l'accessibilité et les possibilités de démontage et de remplacement des équipements
Locaux de contrôle	Existence, localisation, surface, éclairage	S'ils sont prévus, les postes de contrôle divers, PC sécurité, local GTC, doivent être soigneusement localisés et aménagés (facilités de branchement) Le regroupement, l'accessibilité des réseaux dans des "vides techniques" sont des facteurs de rapidité de réparation ou de remplacement

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Intervention sur les réseaux	Conception et principes de localisation des réseaux généraux d'alimentation et de desserte : caniveaux ou galerie technique, plafonds techniques, vide sanitaire...	Le regroupement, l'accessibilité des réseaux dans des "vides techniques" sont des facteurs de rapidité de réparation ou de remplacement
Locaux sanitaires	Localisation, aménagement, équipement, revêtements	On étudiera, dès l'APS, les dispositions précises prévues pour les locaux sanitaires : nombre, localisation, superficie, équipement. L'éclairage naturel et la proximité de passages fréquentés peuvent éviter les dégradations
Locaux d'entretien	Nombre, localisation, taille, accessibilité, équipement intérieur, éclairage naturel, isolation acoustique	Les dispositions concernant ces locaux doivent permettre un travail facile et agréable du personnel chargé de la maintenance. Il est recommandé de prévoir une porte d'accès d'au moins 1,20 mètre, pour le passage des machines
Nettoyage des sols	Choix des matériaux de sol Harmonisation des revêtements du point de vue du nettoyage	Prévoir de petits locaux à chaque étage pour le matériel courant d'entretien et de nettoyage des locaux, bien placés pour le matériel spécifique de nettoyage des sols Ne pas multiplier les revêtements nécessitant des types de nettoyage différents, dans les mêmes espaces ou groupes d'espaces
Nettoyage des parties vitrées	Accessibilité Exposition aux pollutions Auto-lavabilité des produits verriers difficiles d'accès	Examiner en détail l'accessibilité sur les deux faces de l'ensemble des éléments vitrés, conditionnant les moyens à mettre en œuvre pour le nettoyage : accès direct, échelle, nacelle intégrée, camion nacelle...

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Nettoyage et ravalement de façades	Accessibilité Matériaux, modénature	Les caractéristiques des matériaux de façade en matière de vieillissement, de propension à la salissure ou aux dégradations, de reprise, de remplacement, de lavabilité... sont d'une diversité infinie. Il faudra trouver l'équilibre en "coût global" dans le respect de l'architecture du bâtiment. Par ailleurs, la modénature des façades joue un rôle important dans le vieillissement (coulures, "moustaches" vieillissement différencié...)
Nettoyage et renouvellement des couvertures, étanchéité ...	Accessibilité Matériaux Recueil des eaux pluviales	Vérifier avec soin l'accessibilité aux façades : aménagement d'un "tour d'échelle", possibilités d'utilisation de nacelle... Vérifier l'accessibilité et les protections envisagées sur toitures-terrasses surtout lorsqu'il y a des équipements techniques à entretenir. Le nettoyage régulier des couvertures, des chenaux, des gouttières, améliore la durée de vie de ces ouvrages qui est, par ailleurs, différente selon les matériaux mis en œuvre. Examiner l'intérêt de recueillir les eaux pluviales de toiture pour l'arrosage.

Réussir l'implantation du bâtiment, assurer le confort thermique, utiliser la ventilation naturelle



Jeu de strates dans la pente, le lycée domine la ville

Avec le lycée montpelliérain du Pic Saint-Loup, à Saint-Clément-de-Rivière, le Conseil régional du Languedoc-Roussillon franchit une nouvelle étape dans la démarche haute qualité environnementale, ou HQE. Le maître d'ouvrage a mis l'accent sur la qualité d'insertion du bâtiment dans son site, une colline de garrigue. Ses autres attentes renvoyaient au confort d'été, à une division par cinq de la puissance électrique installée habituellement et, enfin, à une grande qualité d'usage. Ainsi, les salles de classes doivent bénéficier d'une grande luminosité avec un facteur de lumière du jour de 1,8% (1). L'éclairage artificiel en diminue d'autant, mais cette clarté rend plus problématique en même temps la réalisation d'un grand confort thermique d'été.

L'entrée principale, avec son ombrière intégrant des panneaux photovoltaïques



Pour concilier ces objectifs, l'architecte Pierre Tourre adopte une stratégie climatique dans l'organisation même du programme. Quatre bâtiments s'implantent perpendiculairement à la pente selon la direction est-ouest, de façon à orienter les salles de classe au nord ou au sud. Côté ouest, ils sont posés

Lycée de 1400 élèves à Saint-Clément-de-Rivière (Hérault)
Maîtrise d'ouvrage : région Languedoc-Roussillon
Maîtrise d'ouvrage déléguée : SERLR
Assistant HQE à maîtrise d'ouvrage : Adret, avec Adatire (sous-traitant) et Agence méditerranéenne de l'environnement (AME)

Maîtrise d'œuvre : Pierre Tourre (mandataire), Serge Sanchis (architecte chef de projet), Archigraphes, Tribu (conseiller HQE), Betso, bet (électricité), Maliver, bet (fluides), Pialot Escande, bet (acoustique)
Surface Shon : 15 000 mètres carrés
Coût travaux : 19 millions d'euros TTC

sur un socle en pierre regroupant les fonctions communes. Une cour protectrice accueille les élèves au coeur de l'établissement. L'exposition choisie permet ainsi de maximiser l'éclairage naturel et de limiter les besoins en chauffage l'hiver.

La protection contre le rayonnement solaire est assurée par des vitrages performants et, en façade sud, par un débord de toiture, des étagères à lumière et des brise-soleil extérieurs relevables. Ce choix, couplé avec le parti d'orientation, permet de régler 80 % du problème climatique. Le reste du confort thermique d'été est obtenu grâce à un système original de ventilation naturelle et à l'inertie thermique du bâtiment. En été, il est difficile d'évacuer la chaleur d'un édifice dont l'enveloppe est très isolée. D'où la solution d'opérer au cours de la nuit grâce à un principe de double plancher rafraîchissant, inspiré du puits provençal.

Pour limiter les consommations d'énergie, d'autres postes ont compté ici : limitation du recours aux équipements motorisés, utilisation de lampes basse consommation, achat d'ordinateurs à écran plat, installation de capteurs photovoltaïques... Le maître d'ouvrage vise un retour sur investissement en six ans, le surcoût lié à la démarche HQE, par rapport à un lycée traditionnel, étant estimé à 7%. Une campagne de mesures a confirmé que les cibles HQE retenues en amont ont bien été atteintes.



Un réfectoire aux vues panoramiques



Des débords en guise de protections solaires

3. Prise en compte des contraintes d'organisation de la maintenance (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Nettoyage des murs et des plafonds	Accessibilité Matériaux	La propreté intérieure d'un bâtiment participe à son respect et à sa notoriété Elle est mieux assurée si tout est facilement accessible et si les matériaux sont peu salissants Pour certains établissements il faudra envisager des surfaces très facilement nettoyables ou des matériaux antigraffitis
Organisation de la maintenance	Objets de la maintenance et quantification Moyens à mettre en œuvre Choix d'installations techniques	On pourra, à cette étape, préciser comment sera exécutée la maintenance Examiner avec soin les conséquences sur la gestion des installations techniques, surtout si l'on envisage des solutions sophistiquées : qualification des personnels, contrats de maintenance ... Le système d'observation du patrimoine et des équipements devra être défini : GTC, manuelle

4. Prise en compte des facteurs de consommation

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Chauffage des locaux	Composition des murs, des façades et des toitures Production et distribution de chaleur Séparation des réseaux de distribution et comptages individualisés en fonction des utilisations différentes	On demandera au maître d'œuvre une étude thermique permettant en particulier de faire de choix des dispositions d'ensemble, notamment en fonction de la situation locale (choix d'énergie), de l'occupation des bâtiments, des locaux et de leur disposition
Eau froide	Conception des réseaux Conception des espaces verts	Qualité des matériaux employés Les plantations n'ont pas toutes la même résistance à la sécheresse. Prévoir éventuellement une capacité de recueil des eaux pluviales (toitures, terrasses...) destinées à l'arrosage
Eau chaude sanitaire	Localisation des points d'arrivée d'eau chaude Séparation des réseaux de distribution et comptages individualisés en fonction des utilisations différentes	Réflexion d'ensemble à avoir sur la maîtrise des risques sanitaires concernant la légionnelle : limitation des points de production et de la distribution, type de tuyauteries employé, création de points de vidange, dispositifs anti-tartre...
Electricité	Eclairage Ascenseurs, monte-charge	Prévoir des dispositifs économes en énergie : les progrès sont importants dans ce domaine, mais attention aux nouveautés sans suite (problème de remplacement des appareils) Prévoir des allumages temporisés et des extinctions automatiques dans les locaux à occupation temporaire (sanitaires...) Une bonne maîtrise de leur utilisation (ascenseurs privilégiés, ascenseurs de secours) peut réduire leurs coûts en énergie

De plus, c'est à ce stade de l'APS qu'il est utile d'élaborer un "avant-projet d'organisation de l'exploitation et de la maintenance" qui comprend :

- une première vision de l'organisation de l'exploitation concernant notamment la conduite des installations techniques du bâtiment, le recueil des données préliminaires en vue de passer ultérieurement les contrats de fourniture de services (électricité, eau potable, eau glacée, eau chaude, gaz, ...)
- une première vision de l'organisation de la maintenance : définition des objectifs, contraintes et niveaux de qualité et d'exigences, caractéristiques et sujétions de fonctionnement de l'immeuble, définition de l'organisation envisagée en termes de moyens, outils et méthodes, en répartissant ce qui est traité en "interne" et ce qu'on envisage de confier à des prestataires extérieurs...
- l'organisation des contrats : lots techniques séparés, multi-techniques, lots de services séparés, multiservices, "facilities management", ...
- la typologie et les caractéristiques des contrats : forfait, obligation de moyens, obligation de résultats, mixte, astreinte, intéressement, pénalités, ...
- les premières évaluations des budgets d'exploitation et de maintenance, élaborées en fonction des éléments définis précédemment, ...
- un projet de système de repérage des locaux qui s'imposera, après validation par les parties prenantes, à l'ensemble des acteurs du projet.

■ L'avant-projet détaillé

Si l'APS était le moment privilégié du choix des principales orientations constructives et techniques déterminant les conditions technico-économiques de l'exploitation et de la maintenance

ultérieures, l'Avant-Projet Détaillé va être la phase de conception, de détermination détaillée, et du calcul des solutions constructives et techniques qu'on envisage de mettre en œuvre.

La maîtrise d'ouvrage, éventuellement appuyé par son AMO, pourra alors développer, avec les concepteurs, un dialogue portant sur trois grands thèmes principaux :

Les matériaux et les détails constructifs

Qu'il s'agisse du choix définitif des matériaux (façades, éléments verriers, couverture, sols, murs, plafonds, faux-plafonds,...), du choix des détails et des composants complémentaires (garde-corps, pare-soleil, occultations, descentes eaux pluviales,...), les concepteurs devront s'assurer, au-delà des qualités esthétiques et physiques et du coût d'investissement, de la bonne adéquation entre les choix effectués et les utilisations futures, ceci dans le contexte prévu.

La qualité de vieillissement du bâtiment ainsi que les coûts d'entretien à moyen terme dépendront largement de la justesse de ces choix et de la qualité de mise en œuvre des éléments correspondants.

Les installations techniques

Au cours de l'APD, sont étudiés : le dimensionnement, le tracé, le positionnement des points nodaux (sous-stations, vannes, armoires électriques, ...) et ceux des points terminaux (ventilo-convecteurs, câblages et leurs raccordements, détecteurs, ...). Au-delà des performances des systèmes retenus, la qualité de coordination des différents tracés linéaires et des positionnements des points nodaux et terminaux va largement conditionner la facilité de l'exploitation-maintenance (et donc son coût). En outre, la logique et la rigueur d'implantation, le tramage, les facilités d'accès faciliteront la connaissance et le repérage des tracés.

Le Gros Entretien et le Renouvellement (GER)

C'est au stade de l'APD qu'il est pertinent d'aborder le problème des coûts de gros entretien et de renouvellement (GER) très liés au choix des matériaux et des installations techniques.

Cette approche est réalisée à partir de la connaissance des opérations de gros entretien et de renouvellement des principaux composants du bâtiment et de leur occurrence. Le principe est de prévoir le coût correspondant à chaque action à l'horizon prévu : par exemple, 20 ans pour une étanchéité multicouche sur isolant avec contrôle annuel et réfection partielle tous les 5 ans, 25 ans pour une chaufferie mais 15 ans pour le brûleur...

Cela peut donner l'occasion de réaliser de véritables comparaisons chiffrées en "coût global" entre deux ou plusieurs solutions techniques à un même problème : par exemple entre deux revêtements de façade, entre plusieurs types de revêtements de sols, de faux-plafonds, ...

A noter que cette démarche dite "GER", relativement peu utilisée malgré son intérêt évident, retrouve une vitalité dans le cadre des nouvelles procédures de Partenariat Public-Privé (voir chapitre correspondant).

L'analyse de l'APD en "coût global" pourra avantageusement s'appuyer sur la grille proposée ci-après qui, en la complétant, reprend la grille d'analyse de la phase APS.



La façade principale, enseigne du collège...

Privilégier la lumière du jour, veiller à la pérennité du cadre bâti

À l'alignement de trois rues, le collège Paul Éluard garde l'échelle d'un îlot du quartier du Bas-Montreuil, en première couronne parisienne. En guise d'entrée, l'un des angles de l'équipement est évidé pour intégrer une grande esplanade couverte. Quelques marches et une rampe handicapée – avec de courtes volées dessinant un parcours condensé et ludique – conduisent aux portes du collège.

Sur cette aire minérale, ceinturée par une simple grille, les élèves peuvent se regrouper en sécurité tout en profitant de l'animation de la rue. Classé Zone d'Éducation Prioritaire, le collège n'en est pas moins ouvert sur la ville. Tranchant avec le ton blanc cassé du bâtiment, la grille de clôture noire donne la réplique au mur de soubassement sombre qui court au pied du reste de la façade principale. Afin de dissuader les taggers des alentours, la modénature de cet ouvrage en

béton rappelle par son dessin un appareillage de lits de pierres rocailleuses. Soit un habile traitement antigraffiti qui exprime l'esprit inventif dont ont fait preuve ici l'équipe animée par les architectes Annie-Brigitte et Louis Soria.

On retrouve cette attention inspirée par l'usage quotidien dans le hall d'entrée très spacieux et traversant entre deux façades vitrées. On continue à s'y sentir en rapport avec la rue, tout en découvrant une vaste cour de récréation et de sport. Les escaliers invitent à rejoindre, au premier étage, le CDI, implanté de manière à attirer élèves et professeurs. Les couloirs sont larges et leurs murs carrelés, afin de limiter la dégradation due au passage des élèves.

... et, sur un angle, son porche d'entrée clos par une grille



Collège Paul Éluard à Montreuil-sous-Bois (Seine Saint-Denis)
Capacité de 600 élèves
Maîtrise d'ouvrage : Conseil général de Seine Saint-Denis
Maîtrise d'ouvrage déléguée : Sodedat
Maîtrise d'oeuvre : Annie-Brigitte et Louis Soria, architectes,

Patrick Monnin, architecte chef de projet ; Bérim, bet
Surface : 6902 mètres carrés Shon (logements compris) pour
6107 mètres carrés utiles
Coût travaux : 10, 63 millions d'euros TTC

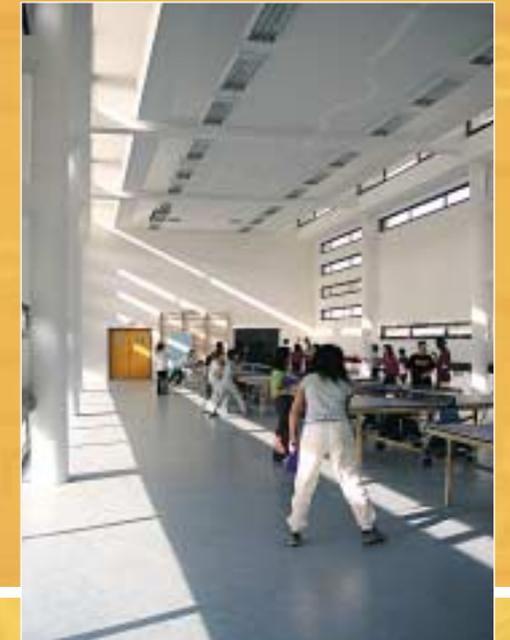


Le hall d'entrée et son escalier menant directement au CDI

Un soin particulier a été apporté à l'ensemble des espaces communs de vie et de circulation. Déjà, la restauration est conçue comme un self. Les équipements sportifs proposent aux élèves un large panel d'activités. Leur situation est centrale dans l'organisation générale du nouveau collège, de la cour à la salle de sport qui l'épaulé, sur ses pilotis. Dans ce gymnase au volume spacieux, les arêtes sont marquées par des vitrages, pour le confort notamment de ceux qui viendraient à s'activer au sol.

D'importantes surfaces de baies profitent aussi bien aux lieux de travail des élèves qu'aux aires de détente. Dans le cadre fonctionnel qui leur est offert, la lumière est créatrice d'ambiances. Fondement de cette architecture néo-corbuséenne – elle met aussi en valeur ses lignes filantes et ses découpes savantes –, elle donne aux espaces une grande impression de fluidité, sinon de légèreté.

Le gymnase, lumineux et confortable



L'analyse de l'APD en "coût global" pourra avantageusement s'appuyer sur la grille proposée ci-après qui, en la complétant, reprend la grille d'analyse de la phase APS.

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Structure	Protections Traitement anticorrosion Accessibilité pour les réparations	Selon type de structure retenu
Toiture-terrasse et chenaux	Durabilité et facilité d'entretien Résistance et adaptation des revêtements à l'usage et aux conditions locales : nature de l'étanchéité, protection, circulation Dispositifs de sécurité : garde-corps, ancrages...	Un entretien régulier des toitures et, en particulier, des chenaux limite les infiltrations et les désordres divers Soins particuliers à apporter aux terrasses accessibles La reprise partielle d'une étanchéité n'est pas toujours efficace La reprise totale coûte cher
Toitures en pente Réseaux d'eaux pluviales	Limitation des possibilités de désordres Facilité d'entretien de la couverture, des gouttières et des descentes d'eaux pluviales	Veiller au bon traitement des recouvrements : zinc, plomb, PVC, tuiles, bardages Toute discontinuité de matériaux peut poser des problèmes Le nettoyage régulier des gouttières évite les dégradations Protection des descentes d'eaux pluviales dans les parties accessibles

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Façades	Résistance des matériaux : aux agressions atmosphériques au vandalisme aux chocs thermiques au vieillissement (aspect) Traitement des parties horizontales de la façade (appuis de baies, loggias, balcons, ...) Traitement particulier des parties basses selon usage et environnement	L'aspect extérieur du bâtiment intervient dans l'image collective et dans son respect : le choix des matériaux de façade doit être examiné sans a priori quant à leurs intérêts et leurs inconvénients Certains matériaux gardent un aspect convenable (voire s'améliorent) même vieux et modérément sales : brique, pierre L'eau entraînant les saletés déposées sur les parties horizontales occasionne immédiatement la salissure des façades (coulures, "moustaches"). Des dispositifs de gouttes d'eau ou d'inversion des pentes peuvent les limiter De même, l'évacuation des eaux des balcons, jardinières, ... doit être prévue loin de la façade
Menuiseries extérieures	Facilité d'entretien Durabilité	Le choix du matériau (et de la qualité dans le matériau retenu) intervient sur les coûts d'investissement et sur les coûts d'entretien
Protections solaires, fermetures, occultations	Facilité des manœuvres Efficacité des protections Facilité des réparations Efficacité des fermetures contre le vandalisme Nettoyage des parties vitrées difficilement accessibles	Bien définir le classement AEV des fenêtres Vérifier l'accessibilité pour le nettoyage et les petites réparations : position des ouvrants, trappes d'accès Prévoir les nacelles ou passerelles nécessaires et les ancrages

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Revêtements de sols intérieurs	Adaptation à l'usage et aux risques correspondants Durabilité Adaptation au nettoyage Facilité de remplacement partiel ou total	Choisir le classement UPEC adapté Le poinçonnement des revêtements par les pieds de meubles est très courant. De même les revêtements du rez-de-chaussée ne doivent pas être sensibles à l'apport extérieur de terre, gravillons, ... Améliorer les continuités de nettoyage Affiner les zones de lavage à grande eau : revêtements, plinthes, étanchéité, pentes, évacuations. La jonction des sols avec les murs et cloisons (nature des plinthes) est à soigner particulièrement pour une bonne pratique du nettoyage Les revêtements des escaliers et, en particulier, les nez de marches devront être résistants Les raccordements entre matériaux différents seront étudiés avec soin : niveau, joint Repérer, dans les salles "ordinaires", les points à risque : point d'eau, coin atelier, machine à café Prévoir généreusement les tapis brosse : attention, certains modèles (coco) ne sont pas adaptés à l'accès des handicapés en fauteuil roulant Le choix du mobilier devra permettre un nettoyage facile des sols (éléments sanitaires suspendus par exemple) Faire un bilan de la mise en place du nettoyage : tâches, fréquences, outils nécessaires

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Murs intérieurs, cloisons Revêtements muraux, plafonds Menuiseries intérieures	Adaptation à l'usage et aux risques correspondants Résistance aux dégradations Facilité de nettoyage Facilité de rénovation ou de remplacement	Que ce soit dans le domaine des matériaux bruts ou des revêtements fins, la gamme des solutions est infinie Généraliser l'emploi de carrelages muraux dans les pièces humides, en particulier dans les sanitaires pour des raisons évidentes d'entretien et de maîtrise des risques sanitaires La résistance aux dégradations sera particulièrement recherchée pour les portes, les allèges et les circulations (type de cloison par exemple) Si nécessaire, les angles et les poteaux seront protégés ; des protections supplémentaires seront installées sur les murs : circulation de chariots, de brancards (lisses, basses et hautes) Les portes très sollicitées devront être adaptées ainsi que leur liaison avec les murs et leur serrurerie : les portes coupe-feu, en particulier, seront de préférence en position ouverte, asservies au système d'alarme, s'il existe La serrurerie sera facilement remplaçable, les clefs et les canons devront pouvoir être refaits ou changés facilement et rapidement : certaines clefs proposées actuellement sur les marchés sont si sophistiquées qu'elles exigent un coût et un délai de renouvellement très importants

Economiser l'énergie, ne pas morceler les espaces, ne pas multiplier les matériaux



Une résidence de logements en construction bois

Situé sur les bords du lac de Constance, à Dornbirn, cet immeuble de 13 logements est expérimental par son système constructif et son concept énergétique.

Son concepteur, Hermann Kaufmann, a opté pour le bois comme principal matériau de construction.

Cette matière première n'est pas seulement renouvelable et recyclable. Elle présente des qualités thermiques dans le pari qui est tenu ici, avec l'aide d'installations techniques performantes : faire en sorte qu'avec un surcoût de 5% par rapport à une opération conventionnelle, la consommation intérieure

des logements représente environ 10% de celle qui correspond couramment au chauffage dans le logement neuf. La baisse conséquente des charges qui en résulte peut rentabiliser assez vite l'investissement initial.

Architecte et bureau d'études ont conçu la structure du bâtiment avec des poteaux en lamellé collé et des éléments de plancher et de toiture à caissons (K-Multibox), système qu'ils développent avec une entreprise. Six panneaux types ont été préfabriqués en atelier. Le chantier a pu être réduit ainsi à quatre mois et demi, sans que la mise en œuvre de la vêtue en bois n'en souffre, condition nécessaire pour assurer sa pérennité.

Résidence Ölbündt, à Dornbirn (Autriche)
12 logements et un atelier d'artiste
Maitrise d'ouvrage : Anton Kaufmann, Reuthe
Maitrise d'œuvre : Hermann Kaufmann, architecte à Schwarzach ; Merz Kaufmann Partner, bet (structure) à Dornbirn
Surface : 920 mètres carrés habitables

Coût : 1,4 million d'Euros environ
Calendrier : début des études, 7/1996 ; chantier, 1/1997 – 5/1997

Il s'agit d'une des premières opérations d'habitat autrichiennes répondant aux exigences du label Habitat passif

Parmi les mesures choisies pour assurer des économies d'énergie, une installation de capteurs solaires en toiture couvre plus de 60% des besoins en eau chaude sanitaire, et les principes bioclimatiques sont appliqués. La compacité du volume limite les déperditions. Balcons et coursives sont désolidarisés de la structure principale pour supprimer des ponts thermiques. Tandis qu'un socle massif augmente l'inertie, les larges dimensions des ouvertures tiennent compte de l'orientation. Mais l'effort a porté surtout sur l'isolation de l'enveloppe.



Le pignon d'entrée de l'immeuble



Montage de panneaux préfabriqués verticaux

La ventilation mécanique contrôlée assure le chauffage et le confort d'été. En passant dans un puits canadien, l'air extérieur gagne environ 8°C en hiver et est refroidi d'autant en été. Une ventilation double flux lui permet de récupérer dans un échangeur les calories de l'air vicié capté dans les pièces humides. De petites pompes à chaleur individuelles peuvent aussi venir en renfort. L'équilibre à trouver entre le recours à la technique et une écologie du bon sens trouve ici sa mesure.

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Faux plafonds	Entretien Accès aux réseaux et équipements Démontabilité	L'accès éventuel aux réseaux doit se faire facilement et sans dégradations : trappes, faux plafonds démontables De nombreux faux plafonds sont difficiles à démonter et surtout à remonter et, de plus, facilement salissants. Un choix de matériaux de basse qualité pour un faux-plafond est le prototype de la fausse bonne économie
Plomberie Equipement sanitaire	Résistance aux dégradations et aux vols Résistance aux dégradations et aux vols Remplacement régulier du petit appareillage et des joints Consommation Alimentation en eau pour le nettoyage	Certains matériaux sont plus durables que d'autres, selon l'importance des sollicitations et le type de population concernée Le choix entre l'encastrement, pour éviter les dégradations, et la pose apparente, pour permettre l'accès lors des réparations, se fera avec soin : des systèmes de réseaux non apparents mais d'accès facile seront recherchés : galeries techniques, caniveaux, faux plafonds, doubles parois, chasses d'eau intégrées ... Découpage des réseaux pour intervenir facilement, de façon partielle, sans perturber le fonctionnement de l'équipement .../

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Plomberie Equipement sanitaire (suite)	Résistance aux dégradations et aux vols Remplacement régulier du petit appareillage et des joints Consommation Alimentation en eau pour le nettoyage	Le choix de l'appareillage sanitaire est déterminant pour la résistance aux dégradations (matériaux, parties mobiles), la petite maintenance (joints, nettoyage des siphons) et la consommation (robinetterie temporisée, chasses d'eau, ...) Selon la qualité de l'eau, un adoucisseur d'eau peut réduire l'entretien du réseau Installer des compteurs divisionnaires pour maîtriser l'origine des consommations d'eau Prévoir des dispositifs antigel pratiques
Chauffage ventilation (climatisation)	Limitation des déperditions d'énergie Résistance aux dégradations Consommations Inaccessibilité du public aux réglages principaux Asservissement de certains systèmes	Limiter la longueur des réseaux et les calorifuges lorsqu'ils sont extérieurs aux locaux à chauffer Choisir un matériel solide, facile à nettoyer : de nombreux équipements terminaux servent de support voire de siège ! Les dispositifs de réglage de la température ne doivent pas être accessibles aux utilisateurs, en particulier si le chauffage est équilibré et réglé automatiquement Des réglages fins peuvent être prévus dans certains locaux (bureaux administratifs par exemple) Dans certains cas, il peut être utile de prévoir des dispositifs d'asservissement du chauffage ou de la climatisation à la fermeture des fenêtres. (contact en position haute du dormant)

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Chauffage ventilation (climatisation) (suite)	Ventilation des locaux à forte densité d'occupation (salles de réunion...)	<p>Le choix d'un système de ventilation mécanique ou de climatisation devra tenir compte des consommations et des coûts d'entretien importants que représentent ces installations. Ne pas oublier également que la ventilation peut également se faire en ouvrant des fenêtres !</p> <p>Le renouvellement régulier de l'air est la garantie d'une moindre condensation, souvent à l'origine de dégradations mais aussi d'une qualité de l'air facteur de bien-être des utilisateurs</p> <p>Les grilles de ventilation devront être facilement nettoyables</p> <p>Mise au point des matériaux et de leur mise en œuvre dans les dispositifs passifs d'économie d'énergie ou d'apport énergétique gratuit</p>
Electricité	<p>Résistance aux dégradations et aux vols</p> <p>Facilité de remplacement des lampes : accessibilité, modèles</p>	<p>Le matériel choisi et sa mise en œuvre seront adaptés : réseaux encastrés, prises scellées dans le gros œuvre (éviter les prises à pinces)</p> <p>On vérifiera soigneusement que les ampoules et les points lumineux sont accessibles avec un matériel léger, tout en demeurant inaccessibles au public</p> <p>En cas de modification des dispositions des locaux, les nouveaux branchements devront se faire facilement : éviter les fils sur le sol</p>

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Electricité (suite)	<p>Consommation</p> <p>Localisation et modification des branchements</p> <p>Continuité du service</p>	<p>Prévoir la standardisation des appareils et le stockage pour remplacement</p> <p>Prévoir des minuteurs lorsque c'est approprié</p> <p>Prévoir des prises électriques en nombre suffisant (y compris dans les circulations) pour le branchement des machines de nettoyage</p> <p>Les systèmes de sécurité incendie : blocs de secours, asservissement des portes, bris de glace, sirène, seront étudiés attentivement pour éviter leurs dégradations et leur mise hors service. Ce qui est, parfois, un objectif très difficile à atteindre</p> <p>Prévoir des circuits diversifiés, un groupe électrogène si nécessaire</p>
Espaces extérieurs Réseaux Voiries Plantations Eclairage Clôtures et accès Dispositifs de surveillance et de sécurité	<p>Conservation d'un aspect satisfaisant</p> <p>Résistance aux dégradations</p> <p>Facilité d'entretien</p> <p>Limitation des renouvellements</p>	<p>Les plantations feront l'objet d'une attention particulière : tonte, arrosage, ramassage des feuilles, renouvellement, sont des tâches coûteuses. Certaines plantations sont plus faciles à entretenir que d'autres</p> <p>Les regards des réseaux doivent être accessibles. Les pentes des surfaces minérales doivent être suffisantes et bien mises en œuvre : les contre-pentes occasionnent des dégradations et nécessitent des interventions de nettoyage</p>



Tout inox, de l'habillage du bassin aux échelles et accessoires divers

Alléger l'exploitation et la maintenance

Située à 15 kilomètres de Lyon, la piscine couverte des communes de Saint-Bonnet-de-Mure et de Saint-Laurent-de-Mure a été réhabilitée et agrandie. Le bâtiment a été reconstruit autour de l'ancien bassin sportif de 25 mètres. Une aile le prolonge pour abriter un nouveau bassin plus petit, comprenant une zone d'apprentissage et une pataugeoire équipée d'un hérisson et d'une voile d'eau. L'ensemble s'organise autour d'une grande pelouse dont peuvent profiter les baigneurs durant les beaux jours grâce à des façades ouvrantes. L'équipement constitue aussi une nouveauté en France par le choix de réaliser les deux bassins avec de l'inox, soit 23 tonnes d'acier.

C'est en 1969 qu'une première piscine fut construite sur ce mode, outre-Rhin. Celui-ci présente de nombreux avantages, rendant superflu déjà les mélanges de matériaux et les problèmes d'étanchéité qu'ils posent. Les propriétés mécaniques de l'inox permettent en effet de réaliser tant les bassins – sous la forme de panneaux en tôle soudés – que les échelles, les escaliers et les rampes. Recyclable et sûr, tout en étant rapide à mettre

Le bassin neuf accueille les plus petits



Piscine à Saint-Laurent-de-Mure (Rhône)
 Maîtrise d'ouvrage : Syndicat Intercommunal Murois (SIM)
 Maîtrise d'œuvre : Cabinet d'architecture, Hoang M. Tran
 (Saint Bonnet de Mure)
 Bureau d'études fluides - T.E.B. (Moirans)

Bureau études structure – OPC - BET CARAYOL
 (Villefranche/Saône)
 Surface : 2291 mètres carrés hon
 Coût travaux : 3,34 millions d'euros TTC

en œuvre et ouvert aux évolutions, ce matériau contribue à assurer ici des économies d'énergie pour le chauffage des bassins (grâce à une conductivité thermique inférieure à celle d'une maçonnerie) et supprime les fuites ainsi que, pour les utilisateurs, les risques de coupure occasionnés par le carrelage fissuré... L'hydraulicité des deux bassins est verticale, l'eau circulant dans une goutte de débordement.

L'utilisation de l'inox permet aussi de réduire de manière substantielle les frais d'exploitation courants, en réduisant l'entretien annuel des bassins à de courts arrêts (on gagne au moins une semaine par rapport à un bassin carrelé). La surface sans porosité du matériau répond de manière remarquable aux conditions d'hygiène. Elle présente déjà le grand avantage de supporter les actes de vandalisme et de garder un aspect visuel de qualité tout au long de la durée d'exploitation de la piscine. Rappelons que la résistance de l'inox à la corrosion est due à la formation en surface d'une couche passive. Endommagée, cette dernière peut se régénérer d'elle-même sous l'influence de l'oxygène contenu dans l'eau ou l'air.

Le fonctionnement et la sécurité de l'établissement sont optimisés également par l'emploi de systèmes innovants en matière de déshumidification de l'air, de filtration et renouvellement de l'eau et, bientôt, de surveillance "assistée" des bassins. Autant d'aspects d'une stratégie qui se traduit déjà par une fréquentation de la piscine une fois et demi supérieure sans perdre en qualité d'usage et en économie de charges pour le contribuable.



Une pataugeoire équipée d'un hérisson et d'une voile d'eau

Grille d'analyse – Phase de l'avant-projet détaillé (suite et fin)

Types de contraintes	Points d'examen	Commentaires
Espaces extérieurs (suite) Réseaux Voiries Plantations Eclairage Clôtures et accès Dispositifs de surveillance et de sécurité	Conservation d'un aspect satisfaisant Résistance aux dégradations Facilité d'entretien Limitation des renouvellements	S'ils existent, les dispositifs d'accès automatiques des véhicules seront fiables : préférer les boucles encastrées dans le sol aux cellules photoélectriques ... Les appareils d'éclairage seront, dans la mesure du possible, harmonisés pour une meilleure gestion des stocks Le matériel choisi devra être solide

La phase des travaux

■ La consultation des entreprises

La phase de consultation des entreprises doit permettre de faire passer aux entreprises candidates, et encore plus aux entreprises retenues, les préoccupations et les exigences de la maîtrise d'ouvrage en matière de prise en compte, par la qualité de construction, de la vie ultérieure du bâtiment.

Au-delà du contenu classique des dossiers de consultation, il est donc important que la maîtrise d'œuvre inclue dans ses dossiers un certain nombre de **recommandations au regard des objectifs de pérennité et des conditions technico-économiques de la maintenance et de l'exploitation ultérieure du bâtiment.**

Pour cela, la maîtrise d'ouvrage, devra veiller à ce que ces recommandations, articulées principalement autour de deux grands thèmes, soient effectivement prises en compte dans les dossiers de consultation :

La qualité et les exigences performantielles des matériaux et des équipements

Les descriptifs et les spécifications techniques détaillées, doivent préciser les caractéristiques des matériaux et des équipements telles qu'elles ressortent des analyses menées tout au long de la conception du projet en termes de qualité et de maintenabilité ultérieure. Compte tenu de la capacité de proposition des entreprises, il peut être utile, pour certains équipements ou matériaux, de définir, au-delà de caractéristiques techniques très précises, **des exigences performantielles attendues** de ces matériaux ou équipements.

Ainsi, les entreprises pourront répondre en solution "de base", et **en variante**, par des propositions respectant ces exigences performantielles et pouvant se révéler très intéressantes.

La définition des documents à remettre à l'issue de la réalisation

Une des difficultés quasi systématiquement retrouvée lors de la mise en exploitation des bâtiments, se situe dans **l'insuffisance, la non-conformité, voire l'absence des documents** qui

devraient être normalement transmis aux services ou entreprises chargés de cette exploitation.

Au mieux, et selon le bon vouloir des entreprises, de la maîtrise d'œuvre et du coordinateur sécurité, la maîtrise d'ouvrage arriverait-elle à obtenir des DOE (Dossiers des Ouvrages Exécutés) et le DIUO (Dossier des Interventions Ultérieures sur Ouvrage). On peut, de plus, se poser de nombreuses questions sur **la qualité, et surtout sur l'utilité de ces documents en termes d'exploitation-maintenance.**

Il est donc extrêmement important que la maîtrise d'ouvrage soit tout à fait directive, vis à vis de sa maîtrise d'œuvre, dans la **définition précise, en termes de contenu et de forme, des documents exigibles en fin d'opération**, tant de la part des entreprises, que celle des prestataires (CSPS) ou celle de la maîtrise d'œuvre elle-même.

La liste des documents à fournir devrait normalement inclure :

- les plans du site : implantation des bâtiments, réseaux enterrés renseignés (identification, cotes tampons et fil d'eau, ...), raccordement des bâtiments à ces réseaux, traitement des espaces extérieurs (voiries, stationnement, circulations piétonnières, espaces verts, plantations, mobilier urbain, clôtures, ...), principales cotes de nivellement relevées après réalisation, ...
- les plans architecturaux généraux et de détails constructifs, par niveau, avec implantation des trames s'il y a lieu. Ces plans doivent être naturellement fournis sous forme informatique, sous un format et une charte graphique définis par le maître d'ouvrage en fonction de ses besoins et des outils informatiques déjà implantés pour la gestion informatisée de son patrimoine. En particulier, cette charte doit permettre d'obtenir directement la surface utile de chaque local, avec un identifiant (nom ou type). Ceci constitue la seule façon de connaître les surfaces réellement disponibles à la livraison du bâtiment (constitution de couches poly-lignes, utilisation du graphique "objet").
- les plans DOE des installations techniques telles que réalisées,

- les schémas synoptiques de chacune des installations techniques, figurant les nœuds représentés par des symboles normalisés et les segments filaires repérés par tranches homogènes de parcours avec la localisation de chaque constituant : identifiant du local conforme à la nomenclature figurant sur les plans architecturaux, type de passage (gaine verticale ou horizontale, faux plancher, faux plafond, ...),

- les descriptifs, notes de calcul produits par la maîtrise d'œuvre,
- la documentation technique correspondant aux équipements de production et de desserte, fournie par les différentes entreprises installatrices,
- les gammes de maintenance, consignes de maintenance et d'exploitation recommandées par ces entreprises,
- le DIUO fourni sous forme intelligible et informatisée.

L'obtention de ces documents au niveau de conformité et de qualité normalement exigibles relève en général, comme précédemment indiqué, de la prouesse pour la maîtrise d'ouvrage.

Il est donc tout à fait important que les différents contrats et marchés passés par la maîtrise d'ouvrage avec ses prestataires (maîtrise d'œuvre, CSPS, ...) et avec ses entreprises incluent **des pénalités significatives et effectivement applicables en cas de non-fourniture des documents** précisément énoncés dans les contrats et marchés.

A ce stade d'avancement du projet, un autre point majeur doit retenir l'attention de la maîtrise d'ouvrage : il s'agit de la **mise au point des marchés de travaux**, après prise de connaissance des offres des différentes entreprises ayant soumissionné.

En effet, le rapprochement des offres et du coût prévisionnel de travaux fait souvent apparaître un **dépassement plus ou moins important qui va nécessiter des arbitrages de la maîtrise d'ouvrage.**

On constate que bien souvent, et malheureusement, **la qualité de certains constituants ou équipements constitue l'exigence la plus facilement remise en cause** en vue de la recherche

Memento : Phase de consultation des entreprises

Définition des niveaux de qualité des prestations contractuelles :

Mise en évidence, sur les plans et dans les pièces écrites, des exigences liées à l'entretien, au nettoyage, à la durabilité et à la facilité d'exploitation issues de la grille d'analyse du niveau APD (relecture systématique des plans et des CCTP)

Utilisation de références à des classements (UPEC, ...), des normes, des labels de performance ou à un niveau de qualité de prestation d'un produit connu

Définition des conditions d'accessibilité et de démontabilité en spécifiant, dans chaque cas, ce qui doit être accessible (vannes, ...), la dimension, le mode d'accrochage et la localisation des accès

Inclure, dans les marchés de travaux, la formation du personnel d'entretien de régie pour l'exploitation, le fonctionnement et l'entretien des différentes installations techniques ou des matériels

Liste, par corps d'état, des équipements et fournitures à livrer en complément pour constitution de stocks (menuiseries, serrureries, revêtements, dalles de faux-plafond, ...) et des outils spécifiques à livrer pour l'entretien de certains ouvrages (ventouse de dépose de faux planchers, ...)

Repérage des installations :

Réalisation par les entreprises concernées, au titre des marchés, des tableaux synoptiques et des schémas des installations techniques (chaufferie, ventilation, armoires électriques, ...)

Repérage et signalisation des réseaux et sens d'écoulement des fluides

Étiquetage des organes de régulation, vannes d'isolement des réseaux

Repérage et étiquetage des caissons de ventilation et de climatisation et de leurs différents appareils de régulation ou de lecture

Repérage et visualisation des VRD, regards de visite et différents tronçons de canalisations par des ouvrages extérieurs visibles et respect des cotes d'implantation par rapport à ces ouvrages

Réalisation, en fin de travaux, des plans de sécurité par le maître d'œuvre

Remise du dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Définition de la procédure de remise des DOE (vérification par le maître d'œuvre, délais ne dépassant pas la date de livraison du cahier, ...)

Liste complète des documents à remettre

Mise à jour des CCTP par le maître d'œuvre en fin de travaux

d'économies sur l'investissement, et ce, d'autant plus facilement qu'il s'agit d'éléments "non directement visibles". L'appui, à ce stade, de l'AMO spécialisé peut alors être déterminant pour **minimiser l'impact d'arbitrages négatifs pour la vie ultérieure du bâtiment.**

■ L'exécution des travaux

Il s'agit essentiellement, au cours de la phase de travaux, de bien procéder aux vérifications qui conditionneront la qualité finale et la pérennité de l'opération. Ces vérifications s'articulent autour de trois thèmes principaux et sont clairement du ressort de la maîtrise d'œuvre, ainsi que de celui du bureau de contrôle. Ces thèmes sont les suivants :

Ces thèmes sont les suivants :

la qualité des produits réellement fournis : il convient de vérifier que les prestations fournies, in fine, par les entreprises sont véritablement conformes aux exigences des CCTP et des marchés. En particulier :

- la vérification du respect des normes imposées pour les matériaux (classification UPEC pour les revêtements de sol, Euroclasses pour les réactions au feu, ...),
- l'avis des organismes compétents pour des nouveaux produits,
- la fourniture d'échantillons avant le début du chantier, surtout pour les petits équipements répétitifs et sensibles : poignées de portes et fenêtres, serrurerie, interrupteurs et prises de courant, appareils d'éclairage, robinetterie, ...
- les garanties proposées par les fabricants, ...

les mises au point de détail : la mise au point des plans d'exécution et des plans de synthèse, va permettre de régler des problèmes

de coordination et de liaison des équipements entre eux. Par exemple, les tramages des cloisons et des appareils de distribution (éclairages, ventilo-convecteurs, prises des courants faibles, ...) constituent autant de facteurs de qualité et de flexibilité dans l'utilisation ultérieure du bâtiment.

les conditions de mise en œuvre : une grande partie des efforts déployés depuis l'origine pour assurer la pérennité et la qualité de la maintenance et de l'exploitation ultérieures du bâtiment, **peut être annihilée** par une médiocre qualité d'exécution que des "réserves" formulées lors de la réception ne suffisent pas à pallier. Il est donc fondamental que **la maîtrise d'œuvre assume pleinement son rôle dans la phase DET** (Direction de l'Exécution des Travaux). **Une attention particulière** doit être portée aux points suivants :

- l'étanchéité et les relevés d'étanchéité : toute malfaçon (pas nécessairement visible) peut entraîner des dégradations en chaîne dues aux infiltrations : peinture, plâtre, faux-plafonds, isolation, risques électriques, ...
- les joints d'étanchéité autour des menuiseries extérieures,
- la pose des revêtements de façade, des revêtements de sol,
- la pose des réseaux d'eau froide et d'eau chaude : risques de fuite dans des endroits peu accessibles, bras morts, contre-pentes pour les vidanges, ...
- les raccordement des condensats de climatisation à une évacuation.

Memento : Phase d'exécution des travaux

La grille utilisée en phase APD pourra être réutilisée à tout moment de la phase d'exécution des travaux. Le maître d'ouvrage sera attentif aux tâches et aux aspects suivants :

Suivi des prestations fournies par les entreprises :

Approbation des échantillons, prototypes et matériels proposés (accompagnés d'une documentation technique) sur la base des CCTP

Examen sur place du matériel posé

Assistance aux différentes réceptions des ouvrages intermédiaires entre corps d'états (préparation des supports, ...)

Suivi de la mise au point et approbation des plans d'exécution :

Facilité d'utilisation des équipements
 Accessibilité des différents appareils, interrupteurs, vannes d'arrêt, dispositifs de commande de châssis de désenfumage
 Facilité de nettoyage (éviter les recoins et espaces inaccessibles aux outils de nettoyage)
 Coordination dimensionnelle entre équipements et ouvrages (éviter les vides résiduels dans le cas d'ouvrages encastrés)
 Résistance aux dégradations (ouvrage fragile trop exposé, solidité de fixation)
 Vérifier, en matière d'usage, les conséquences liées aux parcours en apparent des réseaux divers (alimentation électrique, canalisations, ...)

La préparation de la mise en service

La dichotomie constatée entre l'investissement et l'exploitation, dans les organisations ainsi que dans les budgets, se retrouve malheureusement, à l'articulation entre la réception des travaux et la mise en service du bâtiment.

Combien de gestionnaires se sont retrouvés à exploiter, du jour au lendemain, un immeuble, voire un très gros équipement, avec pour seul viatique et dans le meilleur des cas, quelques cartons de documentation et quelques boîtes de disquettes informatiques !

Cette situation est, à la fois, pleine de risques, particulièrement non performante, et très coûteuse :

- pleine de risques, car de nombreux incidents de démarrage peuvent avoir lieu, devant lesquels, par méconnaissance des installations, le gestionnaire ne peut aisément faire face,
- non performante, parce que les utilisateurs nouvellement arrivés et qui vont naturellement rencontrer de nombreux problèmes quotidiens se retourneront vers le gestionnaire qui ne sera guère plus au courant qu'eux,
- très coûteuse, car rien ne peut être optimisé. Il en est ainsi des contrats de maintenance passés à la va-vite, voire simplement demandés, en fin de chantier, aux entreprises installatrices.

Avant la mise en service, il y a beaucoup de choses à faire : DOE, DIUO, ... bien sûr, mais aussi, guide des procédures, formation des personnels, constitution du stock de maintenance, ... On constate par exemple que, d'un collège à l'autre, les mêmes revêtements de sols conduisent à des sols sales ou propres en fonction du niveau de formation des personnels, des matériels utilisés (cireuses, laveuses, ...), des produits utilisés, des consignes du fabricant.

Or, on n'a pas le droit de laisser un bâtiment se dégrader "un petit peu", car il se dégrade alors très vite, avec un vrai problème de coût social des dégradations.

On intègre également dans le budget de l'opération, les coûts de travaux d'amélioration de la première année, car il reste toujours des "erreurs" à corriger le plus vite possible.

Daniel Lebreton, Directeur Adjoint des collèges, Conseil Général de l'Essonne

De même, au-delà de la levée des réserves, le traitement des incidents sont le plus souvent pris en charge par la maîtrise d'ouvrage.

L'expérience a montré qu'une bonne préparation de la mise en service d'un nouveau bâtiment, impliquant le plus en amont possible le futur gestionnaire, apporte une réelle valeur ajoutée, sans commune mesure avec le coût effectif de cette démarche. Ceci sans compter les aspects qualitatifs comme la satisfaction des nouveaux utilisateurs !

Cette préparation de la mise en service doit comprendre :

- l' "avant-projet d'organisation de l'exploitation et de la maintenance" élaboré lors de l'APS, puis développé et précisé au niveau de l'APD,
- la préparation d'un véritable Dossier d'Exploitation et de Maintenance (DEM) : à partir des documents, plans et dossiers théoriquement fournis à l'issue de la réalisation, il est indispensable que quelqu'un soit chargé de constituer le DEM, document vivant et qui doit pouvoir s'enrichir tout au long de la vie du bâtiment. Pour cela, il doit être totalement structuré.

Ce Dossier d'Exploitation et de Maintenance inclura :

- la création d'une nomenclature des documents par lot technique et le classement selon cette nomenclature, de l'ensemble des documents réceptionnés,
- le regroupement structuré de l'ensemble des informations de base du bâtiment depuis l'origine du projet, y compris des documents tels que acte de propriété, permis de construire, plan cadastral, ...
- la vérification de la fourniture des documents par les prestataires et les entreprises ainsi que celle de leur conformité,
- les éléments d'informations concernant les contrats de pres-

tation d'exploitation-maintenance établis par ailleurs (voir infra),
 - les éléments d'informations concernant les abonnements en fluides divers (eau, gaz électricité, ...) et les fournisseurs correspondants,

L' "avant-projet d'organisation de l'exploitation et de la maintenance" s'attachera :

- à la **définition précise de l'organisation** à mettre en place pour l'exploitation-maintenance ultérieure. Ceci nécessite l'établissement d'une nomenclature précise de l'ensemble des tâches à effectuer et, en liaison avec le maître d'ouvrage et le futur gestionnaire, la **définition d'un schéma directeur de l'exploitation et de la maintenance précisant la répartition entre le faire et le faire-faire**, c'est-à-dire entre ce qui sera traité en interne et ce qui sera confié à des prestataires extérieurs. Cette répartition découle naturellement de la politique du maître d'ouvrage en la matière, mais également de la technicité des installations et des contraintes d'exploitation, notamment en termes de disponibilité ;
- à la **préparation des consultations des prestataires extérieurs** : cette phase ne doit pas être improvisée et nécessite du temps (au minimum 4 à 6 mois avant la livraison du bâtiment).

En effet, il est nécessaire de réfléchir précisément :

- à l'**organisation des contrats techniques** (par lot technique, par groupe de lots, multi-technique, ...) et de service (par fonction, multiservice,...), voire en facilities management,
- aux **niveaux de qualité** des prestations souhaitées,
- à la forme, la nature et la durée des contrats ainsi qu'aux modes de rémunération,
- au **pilotage** (en interne ou en externe) des prestataires,
- à l'élaboration du **budget prévisionnel définitif** d'exploitation-maintenance qui va permettre de mobiliser les budgets nécessaires,

- à la **définition des outils informatiques** de suivi de l'exploitation : GMAO, gestion des plans et des occupations, ... et leur mise en place, la définition des stocks de pièces de rechange,
- à la **formation des personnels** intervenant en régie, formation qui doit normalement être assurée par les entreprises installatrices correspondantes (clause à insérer dans les marchés),

Cette préparation peut être avantageusement prolongée, après la mise en service, par une mission d'assistance au démarrage de l'exploitation.

En effet, pendant les premiers six mois, les demandes des utilisateurs ainsi que les problèmes de démarrage sont nombreux. De plus, viennent se greffer le suivi du démarrage de la mission des différents prestataires techniques et de service, gagnant à être cadrés dès le départ, et le traitement des incidents techniques selon qu'ils se rapportent aux réserves émises, à des malfaçons cachées ou à la mise en œuvre des garanties, ...

Pour prendre correctement en charge ce surcroît momentané d'activité, sans que les utilisateurs et les installations en pâtissent, l'équipe de gestion, dimensionnée pour le fonctionnement courant, est en général insuffisante.

Le recours au prestataire chargé de la préparation de la mise en service peut alors s'avérer extrêmement utile et efficace.



Le coût global et les nouvelles procédures

Rappel des principales caractéristiques des nouvelles procédures

La notion de "partenariat public-privé" (PPP), déjà largement répandue dans les pays anglo-saxons, est apparue en France par le biais de procédures spécialisées :

- Les Baux Emphytéotiques Administratifs (BEA), créés par la loi du 5 janvier 1988 afin de permettre aux collectivités locales d'accorder un droit réel sur le domaine public à des tiers,
- Les Baux Emphytéotiques Hospitaliers (BEH), orientés vers la construction, l'extension ou la rénovation de centres hospitaliers, autorisés par l'ordonnance n° 2003-850 du 4 septembre 2003 en application de l'article L.451-1 du code rural,
- Les contrats de partenariat : créés par l'ordonnance du 17 juin 2004 et régis, pour les collectivités locales et leurs groupements, par les articles L 1414-1 et suivants du CGCT.

Ces nouvelles formes de mise en œuvre de programmes immobiliers sont généralement dénommées "contrats de partenariat public-privé" ou "PPP".

Concernant les BEA, il s'agit de permettre aux collectivités locales et à leurs groupements, d'accorder un droit réel sur le domaine public à des tiers, soit dans l'accomplissement d'une mission de service public, pour le compte de la collectivité, soit pour réaliser une opération d'intérêt général relevant de la compétence de la collectivité. L'opérateur assurera la construction et donnera en location à la collectivité les ouvrages réalisés, en totalité ou partiellement, pour une durée d'au moins 18 ans.

"Les contrats de partenariat ⁽²⁸⁾ sont des contrats administratifs par lesquels la personne publique confie à un tiers, pour une période déterminée en fonction de la durée d'amortissement des investissements ou des modalités de financement retenues, une mission globale relative au financement d'investissements immatériels, d'ouvrages ou d'équipements nécessaires au service public, à la construction ou transformation des ouvrages ou équipements, ainsi qu'à leur entretien, leur maintenance, leur exploitation ou leur gestion et, le cas échéant à d'autres prestations de service concourant à l'exercice, par la personne publique, de la mission de service public dont elle est chargée. Le co-contractant de la personne publique assure la maîtrise d'ouvrage des travaux à réaliser. Il peut se voir confier tout ou partie de la conception des ouvrages".

Une prise en compte "naturelle" du coût global dans ces démarches ?

Les approches en "PPP", intégrant de manière plus ou moins prononcée, selon les cas, la conception, la réalisation, puis l'entretien et la maintenance des ouvrages, semblent constituer une ouverture intéressante à la notion de prise en compte du "coût global".

Cet aspect des choses est d'ailleurs clairement identifié dans l'obligation, faite aux collectivités désireuses de monter une opération en contrat de partenariat, de procéder à une "évaluation préalable" qui, outre le fait de devoir démontrer la "complexité du projet" ou son "caractère d'urgence", doit

28 - Article L 1414-1 du CGCT



"expose[r] avec précision les motifs de caractère économique, financier, juridique et administratif, qui l'ont conduite, après une analyse comparative, notamment en termes de coût global, de performance et de partage de risque, de différentes options, à retenir le projet envisagé et à décider de lancer une procédure de passation d'un contrat de partenariat".

Cette vision des choses doit cependant être tempérée par la nécessité de mesurer et d'objectiver les difficultés et les risques pour la personne publique sous différents aspects :

- la rédaction du cahier des charges,
- la maîtrise de la conception et des objectifs généraux de qualité,
- la maîtrise des niveaux de qualité de service (définition, suivi et mesure de la performance),
- la problématique de la très prévisible évolution fonctionnelle du bâtiment et la répartition entre le gros entretien et les travaux nécessaires,
- la problématique de la "sortie" du contrat par rapport à l'état-diagnostic du bâtiment et de ses installations à l'horizon de celui-ci,
- ...

" Par rapport à l'immobilier de l'Etat, il se pourrait qu'on arrive au coût global, de manière paradoxale, par le biais du financement privé, plutôt d'ailleurs via les LOA que via les contrats de partenariat.

Le fait de payer un loyer et les charges correspondantes pour utiliser un bien immobilier doit faire prendre conscience aux utilisateurs du coût total réel d'un mètre carré".

Hervé PHILIPPE, chargé de mission, DMAT, Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire

" Les nouvelles procédures sont probablement porteuses de développement de la prise en compte des coûts d'exploitation-maintenance dans la réflexion.

Cependant, cela dépend fondamentalement de l'organisation et des procédures mises en place par le "chef de file" porteur de la réponse à l'appel d'offres.

Cette approche est bien entendu facilitée, lorsqu'il y a une intégration des différentes fonctions concourant à l'offre, notamment la construction et la gestion ultérieure.

Dans l'approche de notre groupe, tous les participants se mettent autour de la table dès le départ : architecte, bureaux d'études, entreprise, mainteneur, banquier, ... Ainsi, le dialogue peut s'établir très facilement entre les acteurs et avec le client, sur les aspects de la conception, de l'exploitation-maintenance, du développement durable, de la "matériaux vigilance", des quotas de CO2, des métiers du client, ... dialogue qui permet de remettre en cause, pour les améliorer, les dispositions prévues par les concepteurs au fur et à mesure de leur production.

On arrive ainsi à bâtir un "modèle" qui associe les aspects qualitatifs, techniques, exploitation, qualité d'usage perçue, ... et qui est confronté au modèle financier.

Dans cette approche (notamment en hospitalier), les enjeux majeurs auxquels clients et prestataires seront confrontés dans quelques années sont les aspects énergétiques et les risques sanitaires : ceci implique une réflexion importante sur la flexibilité concernant les changements possibles d'énergie, sur les outils de pilotage "au plus serré" de l'exploitation (GTB, GTC, ...) et sur une définition précise du partage des risques entre client et prestataire".

Denis SZKOBEL, Directeur commercial d'EXPRIMM

L'approche des impacts des nouvelles procédures

L'utilisation des nouvelles procédures est encore beaucoup trop récente pour que l'on puisse aujourd'hui tirer un bilan argumenté, à plus forte raison statistique, en matière de comparaison "avantages-inconvénients" selon les différents axes de vision. Il est cependant apparu utile, à partir de critères définis,

d'apprécier l'impact comparatif "théorique" des nouvelles procédures par rapport à la loi MOP, et d'attirer l'attention des personnes publiques sur certaines dispositions à prendre dans le cahier des charges de consultation et dans la future négociation.

Les préconisations :

- le cahier des charges doit insister sur la qualité architecturale (et en particulier technique) comme l'un des critères de choix auquel la personne publique accordera une particulière importance,

Les objectifs de qualité architecturale en rapport avec le prix

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Définition de la qualité	- à partir du programme général et du programme technique détaillé	- à partir du programme général des besoins
Evaluation	- concours : dans le cas général, après une analyse par une commission technique, ainsi qu'un débat du jury, permettant de faire ressortir les points forts et les points faibles de chaque équipe, et les améliorations éventuelles, qui devraient être pris en compte au cours de la conception	- dialogue compétitif comprenant une 1 ^{ère} offre de niveau APS et une 2 ^e offre de niveau APD Pendant le "dialogue", les candidats risquent de privilégier l'aspect technico-financier aux dépens de la qualité architecturale - puis l'opérateur pressenti entame, dans le même état d'esprit, la mise au point du projet de bail auquel est joint son offre technique de niveau DCE - en revanche le dialogue compétitif permet de faire évoluer et d'enrichir le projet par des solutions techniques innovantes

Les objectifs de qualité architecturale en rapport avec le prix (suite)

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Choix du projet ou de l'opérateur	- la maîtrise d'ouvrage choisit le projet qui présente la meilleure réponse architecturale (jugée très globalement) , les aspects financiers (investissement et exploitation) passant souvent au second plan - le risque de dérapage financier en terme de coût d'investissement lors de la réalisation est réel (comme le prouvent de nombreux exemples) si, dès le concours et jusqu'au DGD un contrôle économique sérieux n'est pas mis en place	- la personne publique choisit l'opérateur présentant le meilleur "package" projet/ loyer/charges , la qualité architecturale risquant de passer au second plan - à contrario, le risque financier pour la personne publique est limité parce que le prix est cadré, ce qui ne signifie pas que la réalisation soit moins onéreuse
Contrôle continu de la qualité	- adéquation du programme et des études de conception (pouvant être effectuée à la fin de chaque phase APS, APD, PRO) permettant de faire respecter par la maîtrise d'œuvre les exigences de qualité du maître d'ouvrage et d'adapter le projet - en phase chantier, le contrôle de qualité est exercé par la maîtrise d'ouvrage et sa maîtrise d'œuvre auprès des entreprises - si la démarche en coût global et/ou en HQE a été exprimée par la maîtrise d'ouvrage dans le programme, la même procédure de contrôle pourra être appliquée	- après la signature du BEA avec l'opérateur, la personne publique maîtrise plus difficilement la qualité architecturale et technique , sa présence dans les études d'exécution et le chantier étant soigneusement encadrée par l'opérateur - la sensibilité technico-financière de celui-ci va orienter le projet dans le sens de la rentabilité de l'opération - le souci de l'opérateur sera de tenir au courant la personne publique "a minima" sur les choix de construction pour éviter un refus à la fin des travaux - cette situation permet difficilement à la personne publique de peser sur la qualité architecturale

- la première analyse des offres doit marquer la volonté de la personne publique quant à ces points de qualité. Sur ce sujet, et tout au long de la négociation, la personne publique devra se faire assister sur l'ensemble des volets du projet et du contrat à venir,
- si l'aspect qualitatif (insertion urbaine, volonté architecturale particulière, ...) est fondamental, la personne publique peut

lancer la consultation sur un projet architectural retenu après un concours d'architecture traditionnel,

- la personne publique doit contractuellement se réserver le droit d'émettre des remarques auprès de l'opérateur, notamment sur la qualité de la réalisation.

La prise en compte de l'entretien courant, du gros entretien et du renouvellement dans la conception

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Entretien Courant	<ul style="list-style-type: none"> - la prise en compte de l'entretien courant dans la conception n'est pas habituelle - elle est possible dans la mesure où la maîtrise d'ouvrage l'exprime dans le programme et s'assure de sa prise en charge effective par la maîtrise d'œuvre tout au long des études de conception et de la réalisation des travaux - pour y parvenir, la maîtrise d'ouvrage doit intervenir, soit directement, soit plus généralement en faisant appel à une assistance extérieure spécialisée en coût global, pour vérifier la maintenabilité, l'accessibilité, la standardisation, la séparation des réseaux, ... 	<ul style="list-style-type: none"> - la prise en compte de l'entretien courant devrait être assurée dans la mesure où la personne publique l'exprime dans le programme général des besoins et que l'opérateur l'intègre, dans son propre intérêt, dans la phase de dialogue compétitif, puis dans la phase de chantier, en proposant des dispositions "en coût global" favorables à la maintenabilité, l'accessibilité, la standardisation, la séparation des réseaux - cette prise en compte est d'autant plus assurée que l'opérateur s'engage sur la dépense correspondante pendant la durée du bail

SUR LES CONTRATS DE PARTENARIAT :

L'obligation faite par l'ordonnance de justifier le choix de cette option de montage après analyse comparative, notamment en termes de coût global, demeure relative, dans la mesure où l'énergie, constituant une des variables les plus importantes du coût global, est difficilement intégrale. Même si certains maîtres d'ouvrage, au travers de leur cahier des charges, demandent aux concurrents puis au lauréat, de s'engager sur les dépenses énergétiques, cette position paraît difficilement tenable, parce que

l'utilisateur du bâtiment n'est pas le contractant mais aussi en fonction des incertitudes pesant sur la variation (très probablement à la hausse) des prix de l'énergie.

En revanche, le cahier des charges peut exiger des concurrents qu'ils justifient des efforts qu'ils ont faits visant à maîtriser les charges ultérieures, en particulier en termes de consommation énergétique.

Entretien avec Mike SISSUNG (GECOB)

La mise en œuvre de l'entretien technique courant

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Entretien Technique Courant	<ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de l'entretien courant ne fait pas partie du champ d'application de la procédure MOP. Il appartient à la maîtrise d'ouvrage de réaliser l'entretien courant par des moyens internes ou par des prestataires extérieurs - cet entretien représentera un coût d'autant plus faible que son incidence aura été bien intégrée dans les études et dans la réalisation des travaux de construction - la maîtrise d'ouvrage peut intégrer l'évolution de sa stratégie patrimoniale et de ses besoins en modifiant son organisation interne ou en remettant en compétition des prestataires avec de nouveaux cahiers des charges, au terme de ses engagements contractuels qui sont le plus souvent annuels 	<ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de l'entretien courant fait partie du champ d'application des nouvelles procédures. L'opérateur réalise l'entretien courant en respectant les clauses d'un contrat en vigueur sur une longue période - cette situation permet difficilement des adaptations aux évolutions des besoins et des demandes de la personne publique, ... inévitables sur une longue période, sauf au moyen d'avenants délicats ou en produisant un cahier des charges initial extrêmement important pour prendre en compte le maximum de cas de figure - la prise en compte de ces nouvelles exigences se déroulera dans une démarche contraignante d'avenant sans concurrence

La mise en œuvre de l'entretien technique courant (suite)

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Entretien Technique Courant	<ul style="list-style-type: none"> - la maîtrise d'ouvrage a la possibilité de réajuster périodiquement les moyens selon les échéances contractuelles en intégrant les évolutions d'exigences de sécurité, de réglementation, de confort des occupants, en associant des travaux d'amélioration le cas échéant - ces adaptations sont prises en compte dans un contexte de concurrence favorable à la maîtrise d'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> - il sera difficile pour la personne publique de contrôler que l'entretien courant s'effectue correctement - en fin de contrat, un risque existe que les installations aient été utilisées dans de mauvaises conditions et qu'elles soient prématurément usées - en effet, l'opérateur aura tendance à doser son effort sur l'entretien courant pour que celui-ci "tienne" jusqu'au terme

Les préconisations :

- pour éviter les écueils et minimiser les risques concernant cet aspect des choses, les modalités contractuelles devront définir de manière aussi précise que possible les **performances attendues, les modalités de contrôle et les pénalités** qui pourraient en résulter. La personne publique doit également prévoir sa propre organisation pour contrôler le respect des obligations de l'opérateur.

- le contrat doit comporter des clauses permettant de **faire évoluer quantitativement et qualitativement les prestations d'entretien courant** avec des évolutions maîtrisées des coûts.
 - d'une manière plus générale, il est fondamental d'établir une **"matrice des risques"**, définissant, pour chaque type de risque, aux différentes phases de la vie du projet, puis du bâtiment, et prenant en charge le risque, et dans quelles limites...



Une modénature en béton antigriffitis

Des ascenseurs panoramiques, équipés pour faciliter le nettoyage intérieur de la cage vitrée



Une base de descente d'eau conçue pour résister aux chocs



Détails conçus pour assurer la pérennité ou faciliter la maintenance de l'ouvrage

Des projecteurs en hauteur restant accessibles pour le changement de lampes



Un appui de fenêtre antisalissures



La mise en œuvre du gros entretien et du renouvellement

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Gros Entretien / Renouvellement	<ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre du gros entretien et du renouvellement (GER) ne fait pas partie du champ d'application de la procédure MOP. Il appartient à la maîtrise d'ouvrage de réaliser le GER - par ailleurs l'impact financier du GER sera d'autant plus faible que les choix constructifs auront bien intégré la notion de coût global pendant les études de conception - la maîtrise d'ouvrage, en qualité de propriétaire, élaborera, en direct ou avec une assistance, un plan pluriannuel de travaux de GER de manière à préserver son patrimoine sans échéance déterminée - chaque année, la planification des travaux pourra être ajustée en fonction : d'interventions imprévues mais urgentes, des possibilités financières de la maîtrise d'ouvrage, des nécessités d'évolution fonctionnelle ayant une incidence sur le GER, ... 	<ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre du gros entretien et du renouvellement (GER) est réalisée par l'opérateur, dans une logique de rentabilité économique limitée à la durée du bail. Autrement dit l'opérateur aura tendance à sélectionner les travaux qui permettent un fonctionnement de la construction sans gêne apparente pour les occupants - l'état de la restitution, au terme du bail, sera primordial pour la personne publique - s'il s'agit d'une "restitution à neuf", la personne publique devra dépenser certains renouvellements alors que l'élément concerné n'a pas nécessairement atteint sa fin de vie. Le coût correspondant en sera élevé - s'il s'agit d'une "restitution en état d'usure" correspondant à la durée du contrat, il faudra faire en sorte de ne laisser aucune marge d'interprétation sur l'état de restitution Un audit technico-financier sera nécessaire pour conclure à la conformité ou non

Les préconisations :

- pour éviter les écueils et minimiser les risques concernant cet aspect des choses, le contrat devra définir, selon la durée du bail, **l'état diagnostic attendu en fin de contrat** pour chaque élément d'ouvrage important. Par exemple, on peut imaginer, pour une période de 20 ans, la réfection à neuf des

étanchéités de terrasses et une simple vérification avec remaniement général et remplacement des tuiles ou ardoises défectueuses, écaillées ou cassées.

- l'introduction, dans le contrat, du principe d'un **audit indépendant de conformité** de l'état du bâtiment et des installations aux clauses contractuelles semble tout à fait intéressant.

Les modalités de contrôle des travaux de construction

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
Contrôle des travaux de construction	<ul style="list-style-type: none"> - le contrôle des travaux est effectué par la maîtrise d'œuvre selon ses obligations contractuelles. Motivé par la qualité architecturale de "son projet", celle-ci veillera pendant la phase de chantier à la bonne réalisation des prestations dues par les entreprises. Ce contrôle sera renforcé par ses obligations en matière de garanties, notamment décennale - toutefois l'expérience montre que l'exploitation et la maintenance ne sont pas pris en compte sauf à faire participer le futur exploitant assez tôt pendant le chantier 	<ul style="list-style-type: none"> - le contrôle des travaux est effectué par l'opérateur en qualité de maître d'ouvrage selon ses obligations contractuelles Compte tenu de la longue durée du bail, l'opérateur effectuera un contrôle visant à assurer une bonne mise en œuvre des travaux
Paiements	<ul style="list-style-type: none"> - le paiement des entreprises est le plus souvent effectué chaque mois, sur présentation de situations - cette modalité de paiement est assez détaillée pour la connaissance de la maîtrise d'ouvrage. Il est donc possible pour lui, ou avec l'appui de sa maîtrise d'œuvre, de refuser un ouvrage non conforme et d'exercer un moyen de pression pour une meilleure qualité de réalisation 	<ul style="list-style-type: none"> - le paiement de l'opérateur par la personne publique commence avec l'entrée dans les lieux. De ce fait, la personne publique ne contrôle pas les travaux - l'opérateur ne fera participer la personne publique au contrôle des travaux qu'afin d'assurer une réception des ouvrages sans difficulté

Les préconisations :

- la personne publique doit contractuellement se réserver le droit d'émettre des remarques auprès de l'opérateur, notamment sur la qualité de la réalisation, susceptibles d'ouvrir des pénalités.

La prise en compte de l'évolution de la prestation initiale en fonction des besoins fonctionnels

Critères	Procédure MOP	Nouvelles procédures
	<ul style="list-style-type: none"> - sur une longue durée, d'une vingtaine d'années ou plus, de nouveaux besoins fonctionnels et une évolution des besoins quantitatifs apparaissent. Ils conduisent la maîtrise d'ouvrage à envisager des adaptations plus ou moins lourdes dans son bâtiment - une très bonne programmation en amont limitera, pour les premières années, ces besoins ou permettra d'anticiper leurs conséquences par des possibilités d'extension ou des dispositions constructives modulaires par exemple - sous réserve de ne pas faire tomber les garanties contractuelles ou légales, la maîtrise d'ouvrage est libre d'entreprendre les travaux qu'elle juge utiles, en faisant appel à une maîtrise d'œuvre et à des entreprises dans un contexte de concurrence 	<ul style="list-style-type: none"> - la personne publique est amenée à demander des travaux de modifications résultant des besoins fonctionnels nouveaux - en revanche, et à la différence de la procédure MOP : sur les ouvrages modifiés, la personne publique a déjà payé une part de leur renouvellement dans le cadre du GER, et il semble difficile de récupérer la part que l'opérateur n'a pas encore dépensé - la demande de la personne publique ne se déroule pas dans un contexte de concurrence - les modifications envisagées ouvrent le champ à une révision des redevances de bail

Les préconisations :

- pour éviter les écueils et minimiser les risques concernant cet aspect des choses, le contrat devra préciser les conditions techniques et financières selon lesquelles des adaptations fonctionnelles pourraient être demandées par la personne

publique, notamment en termes de prix (prix de marché, devis d'entreprises extérieures, ...) et d'incidence des travaux correspondants sur la "composante GER" (gros entretien et renouvellement) du prix payé.

CONCLUSION

L'espoir de voir se développer, très rapidement, la prise en compte du "coût global" dans l'acte de concevoir, puis de construire, et enfin d'exploiter et maintenir les bâtiments publics et privés, paraît de plus en plus réaliste.

En effet, un puissant courant de prise de conscience de l'inconfort, des coûts économiques, des risques individuels et collectifs, ... bref, du gâchis occasionné par une vision réductrice de l'acte de construire, en fonction d'un coût d'investissement initial, dans un strict court terme,

traverse la société toute entière : élus de tous horizons, collectivités territoriales et locales, administrations, entreprises, ... jusqu'aux simples citoyens. Chacun est convaincu qu'il peut, à son niveau, contribuer, par des actes citoyens, à limiter la grande dérive du "non durable" de ces 50 dernières années.

Dans ce concert, le rôle de la maîtrise d'ouvrage publique est prééminent, dans la mesure où celle-ci est porteuse, à la fois de la légitimité et, à la fois de l'exemplarité de l'action.

REMERCIEMENTS

En 1988, La MIOCP publiait aux "éditions du Moniteur" un guide intitulé : "INTEGRER LA MAINTENANCE A LA CONCEPTION DES BATIMENTS PUBLICS"

Il y a quelques temps, une relecture de cet ancien ouvrage avec Jean-Jacques Navarro, ingénieur spécialiste de ces domaines de la maintenance et de l'exploitation des bâtiments, et dont la société avait à l'époque collaboré à celui-ci, nous permettait de constater :

- que les propos, au fond, demeuraient entièrement actuels, à l'heure où les exigences et la complexité vont en croissant en même temps que l'argent se trouve de plus en plus compté,
- que, sommes toutes, la démarche en coût global demeurerait, chez les maîtres d'ouvrage occasionnels, assez limitée,
- mais que, pour les maîtres d'ouvrage qui développent une réelle démarche prospective, et donc une réflexion sur le futur cycle de vie de leurs bâtiments en projet, une actualisation serait, sans doute, utile.

C'est pourquoi la MIOCP a confié à Jean Jacques Navarro la rédaction du présent ouvrage destiné à entrer dans sa "collection".

Nous tenons à remercier, pour les entretiens qu'ils nous ont accordé : Hervé Philippe du Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement de Territoire, Jean-Pierre Matton d'ICAD, Claude Mousny d'ICAD-EUROGEN, Philippe Rambaud de la SERL, Mike Sissung du GECOB, Denis Szkobel d'EXPRIM, et tout particulièrement Daniel Lebreton lequel nous a ménagé une enrichissante journée de visite des collèges de l'Essonne.

Nos remerciements vont également aux architectes et aux ingénieurs dont les œuvres illustrent cet ouvrage.

Nous espérons que cette brochure, intentionnellement dépourvue de recettes ou de fiches de calcul, contribuera à introduire, auprès des acteurs, un "état d'esprit", car la Mission Interministérielle demeure persuadée que l'approche en coût global est avant tout affaire de raison et de transversalité.



Copyrights

Collège Olympe de Gouges à Champcueil (Essonne) Crédit photo aérienne : Ballonnet.com Pour le reste, photographies DR Plan : Document Studio d'architecture Jean-François Galliot, Christian Vannier	14-15	Immeuble de bureaux à Delft - Photographies Fas Keuzenkamp	54-55
Siège de la Communauté d'agglomérations du pays de Montbéliard à Montbéliard - Photographies Stéphane Couturier	28-29	Lycée du Pic Saint Loup à Saint-Clément-de-Rivière (Hérault) Photographies Hervé Abadie	60-61
Immeuble de bureaux et d'activités à Lyon, 9 ^{ème} (Rhône) Photographie proues extérieures : Photographie Frenchie Photographie plateau au travail : Photographie Marie-Claire Bordaz Trois petites photographies DR - Plan : Document Sud architectes	42-43	Collège Paul Éluard à Montreuil-sous-Bois (Seine Saint-Denis) Photographies Soria architectes	66-67
ENSCP dans le campus de Pessac (Gironde) Photographies Alain Ducasse	48-49	Résidence Ötzbündt à Dornbirn - Photographies Ignacio Martinez	72-73
		Piscine de Saint Laurent de Mure (Rhône) - Photographies DR	78-79
		Détails de pérennité et de maintenance Photographies Anne-Claude Barbier (3 photos du bas) + Photographies DR (2 photos du haut)	95