



Intégrer le coût global dans les projets de construction

Les composantes du coût global et sa mise en œuvre

- > Prise en compte des coûts et bénéfices différés
- > Identification et évaluation des aléas
- > Cas pratiques appliqués au neuf et à la maintenance

Intégrer le coût global dans les projets de construction

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de développement durable dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Avec ses 918 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décrets, arrêtés...), normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »...) qui doivent être consultés.

Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de toute interprétation erronée du contenu du présent guide.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

BÂTIR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Intégrer le coût global dans les projets de construction

Les composantes du coût global et sa mise en œuvre

Orlando CATARINA, Gérard SEGUIN

CSTB
ÉDITIONS

Couverture : Thierry BEL

Illustrations : Bernard SULLEROT

Sommaire

Les approches en coût global

et leurs enjeux 11

1. Définitions et approches en coût global 11
 - 1.1 Les concepts de base 11
 - 1.2 Exemples d'approches en coût global 15
2. Références complémentaires associées au coût global..... 18
 - 2.1 Arrêté du 18 décembre 2007 sur les approvisionnements en énergie..... 18
 - 2.2 La valeur verte 22
3. Le coût global du cycle de vie, une opportunité encore difficile à saisir 26
4. Le poids économique de l'exploitation d'un bâtiment 27

Prendre en compte le coût global 31

1. Utilisation du CG..... 31
 - 1.1 L'optimisation des choix (analyse économique) 32
 - 1.2 La prévision des coûts (analyse financière)... 35
 - 1.3 Le coût global pendant le projet..... 36
2. Les facteurs de succès d'une conduite de projet en CG 37
 - 2.1 Engagement du maître d'ouvrage et de sa hiérarchie 37
 - 2.2 L'implication des parties prenantes 38
 - 2.3 Les modalités de pilotage du projet 38
 - 2.4 L'organisation à mettre en place et l'intégration du CG dans la gestion du projet 38
 - 2.5 La connaissance de la démarche 39
 - 2.6 La qualité et la disponibilité des données ... 39
 - 2.7 La maîtrise des méthodes et des outils..... 40

Les composantes du coût global..... 43

1. Le coût initial élémentaire 43
 - 1.1 La charge foncière 44
 - 1.2 Les travaux..... 45
 - 1.3 Études et accompagnement 46
 - 1.4 Mobilier et équipements spécialisés 46
 - 1.5 Financement et frais annexes..... 46
2. Les coûts différés élémentaires 47
 - 2.1 Les coûts d'exploitation 48
 - 2.2 Les coûts de maintenance courante..... 48
 - 2.3 Les coûts de gros entretien, renouvellement 49

- 2.4 Les coûts des travaux d'amélioration..... 49
- 2.5 Les coûts de gestion..... 49
- 2.6 Les coûts de déconstruction ou la valeur résiduelle 49
3. Champ d'application du coût global élargi.. 50
 - 3.1 Le coût initial élargi..... 50
 - 3.2 Les coûts/économies différés élargis 50
4. Champ d'application du coût global partagé 51
 - 4.1 Les externalités..... 51
 - 4.2 Le coût initial partagé..... 52
 - 4.3 Les coûts différés partagés 52

Mise en œuvre du coût global dans un projet 57

1. Les fondamentaux de la connaissance, les trois A (architecture, aléas, analyse documentée)..... 57
 - 1.1 Architecture : empirisme et vision..... 58
 - 1.2 Aléas : la maîtrise de l'incertitude 59
 - 1.3 Analyse documentée : principes d'arbitrage et indicateurs 60
2. Mise en œuvre en opération 61
 - 2.1 Un processus itératif et continu..... 61
 - 2.2 Le raisonnement en coût global en phase pré-opérationnelle 61
 - 2.3 La phase programmation..... 63
 - 2.4 La phase de conception..... 65
 - 2.5 Les travaux..... 67
 - 2.6 La phase d'exploitation-maintenance 67

L'estimation du coût global 71

1. Méthodologie 71
 - 1.1 Le besoin..... 72
 - 1.2 Le périmètre du projet 72
 - 1.3 L'élaboration des scénarios 72
 - 1.4 La structure de coût global 73
 - 1.5 Les données 73
 - 1.6 L'analyse de risques 74
2. Les méthodes de calcul 74
 - 2.1 Les sources de données 74
 - 2.2 L'estimation par analogie..... 76
 - 2.3 Les méthodes paramétriques 77
 - 2.4 L'approche analytique..... 78
 - 2.5 La simulation de Monte Carlo 80
 - 2.6 La simulation événementielle 82

3.	Analytique et simulation	85	3.1	Présentation du cas	133
4.	Modèles de coût global.....	86	3.2	Calcul du coût global.....	133
4.1	Les modèles	86	3.3	Compléments sur la valeur résiduelle	136
4.2	Les modèles de coût global	88	4.	Comparaison entre deux installations d'ascenseur	137
4.3	Les logiciels.....	89	4.1	Présentation du cas	137
5.	Les résultats	91	4.2	Calcul du coût global moyen	139
5.1	Des résultats détaillés.....	91	4.3	Calcul du coût global de S1 en k€ constants.....	140
5.2	Les échéanciers.....	92	4.4	Comparaison des coûts globaux de S1 et S2.....	141
5.3	Critères de comparaison des coûts globaux.....	92	4.5	Période d'étude de 30 ans	142
5.4	Prise en compte de l'aléa	95	5.	Comparaison entre deux politiques de maintenance	143
	Prise en compte de l'aléa.....	99	5.1	Présentation du cas	143
1.	Pourquoi une analyse de risques.....	99	5.2	Résultats pour le scénario 1	148
2.	Risque et incertitude.....	100	5.3	Comparaison des scénarios 1 et 2	150
2.1	L'incertitude des données	100	5.4	Disponibilité.....	152
2.2	Les risques projet	101			
3.	Management des risques	102	ANNEXES		
4.	L'analyse de risques	104	L'actualisation.....	155	
4.1	Recensement et identification des risques..	104	1.	La valeur temps de l'argent.....	155
4.2	Analyse qualitative.....	105	1.1	Exemple 1	155
4.3	Allocation entre les différents acteurs.....	105	1.2	Taux d'actualisation	156
4.4	Valorisation de l'impact	106	2.	Calcul de la valeur actuelle	158
4.5	Modélisation des risques.....	106	3.	Utilisation du coût actualisé.....	159
4.6	Agrégation des risques.....	108	3.1	Comparaison entre deux scénarios de même durée.....	159
5.	Analyses de risques et de sensibilité.....	108	3.2	Comparaison entre deux scénarios de durées différentes	160
6.	Exemple	109	3.3	Coût annuel équivalent.....	160
6.1	L'incertitude des données prévisionnelles...	109	3.4	Remarque.....	160
6.2	Les risques projet	110			
6.3	Résultats.....	111	Éléments de probabilités et statistiques	165	
	Cas illustratifs.....	115	1.	Variables aléatoires discrètes	165
1.	Coût global d'un bâtiment	115	1.1	Définition	165
1.1	Présentation du cas	115	1.2	Loi de probabilité : lancer d'un dé	165
1.2	Calcul des coûts.....	118	1.3	Somme de deux variables aléatoires indépendantes	166
1.3	Prise en compte des externalités	120	1.4	Fonction de répartition.....	167
1.4	Prise en compte des recettes.....	121	1.5	Caractéristiques de tendance centrale	167
1.5	Prise en compte des incertitudes.....	121	1.6	Caractéristiques de dispersion.....	168
2.	Modélisation de la maintenance.....	122	2.	Variables aléatoires continues	169
2.1	Présentation du cas	122	2.1	Densité de probabilité.....	170
2.2	Coût du scénario 1 : maintenance externalisée.....	127	2.2	Caractéristiques des variables aléatoires continues.....	171
2.3	Coût du scénario 2 : maintenance réalisée en interne.....	130			
2.4	Conclusion	132			
3.	Coût de remplacement et valeur résiduelle.....	132			

2.3	Somme de plusieurs variables continues indépendantes	171	2.3	Obsolescence du système ou de certains de ses composants	187
3.	Exemples de lois discrètes	172	2.4	Domages et dégradation	187
3.1	Loi de Bernoulli	172	2.5	Estimation des coûts d'exploitation et de maintenance	188
3.2	Loi binaire	172	2.6	Renégociation de contrats de location ou de soutien	188
3.3	Loi binomiale $B(n, p)$	173	2.7	Retard de renouvellement de contrats de location ou de soutien	188
3.4	Loi de Poisson $P(\lambda)$	173	2.8	Réversibilité de tout ou partie des prestations	189
3.5	Loi empirique ou non paramétrique	174	2.9	Valeur résiduelle des installations et équipements	189
4.	Exemples de lois continues	174	3.	Risques transverses (programme, conception, travaux, exploitation/maintenance)	189
4.1	Loi uniforme sur $[a ; b]$	174	3.1	Évolution des besoins du maître d'ouvrage	189
4.2	Loi triangulaire	174	3.2	Évolutions proposées par l'attributaire	190
4.3	Loi exponentielle de paramètre λ	175	3.3	Interface entre intervenants sur le projet	191
4.4	Loi Normale (ou de Laplace-Gauss)	175	3.4	Interface avec les projets connexes	191
	Liste générique de risques	179	3.5	Sûreté et sécurité	192
1.	Risques afférents à la conception/réalisation	179	3.6	Non-respect d'engagements contractuels d'ordre technique	192
1.1	Mauvaise définition des besoins et/ou des spécifications par le maître d'ouvrage ..	179	3.7	Non-respect des engagements de la maîtrise d'ouvrage	192
1.2	Mauvaise appréciation des besoins et/ou des spécifications par l'attributaire du contrat	180	4.	Risques économiques et financiers	193
1.3	Désaccord sur l'état de l'existant avant la reprise par l'attributaire du contrat	180	4.1	Écart entre inflation réelle et indices retenus pour les révisions de prix	193
1.4	Défaillance de l'existant repris par l'attributaire, y compris vices cachés	181	4.2	Risques de taux	193
1.5	Pollution	181	4.3	Couverture	194
1.6	Problèmes de construction liés à l'état du sol et du sous-sol	182	4.4	Modification de la réglementation fiscale ..	194
1.7	Mise à disposition par le maître d'ouvrage des équipements et installations nécessaires	182	4.5	Variation des coûts d'assurances	194
1.8	Risques technologiques	183	4.6	Disponibilité budgétaire ou financière	195
1.9	Domages occasionnés lors des activités des travaux	183	4.7	Évolutions économiques, financières et fiscales avant la notification	195
1.10	Compatibilité entre les installations et/ou équipements	183	5.	Risques juridiques, contractuels, réglementaires et administratifs	196
1.11	Estimation des coûts de conception et construction	184	5.1	Retard de notification du marché	196
1.12	Estimation des délais (programme, conception, travaux)	184	5.2	Difficultés dans l'obtention des autorisations administratives requises	196
1.13	Conception/réalisation présentant des défauts ou des faiblesses	185	5.3	Modifications législatives, réglementaires ou normatives non spécifiques au secteur concerné	197
2.	Risques afférents à l'exploitation/maintenance	186	5.4	Modifications législatives, réglementaires ou normatives spécifiques au secteur concerné	197
2.1	Non-atteinte des performances contractuelles	186	5.5	Contentieux juridique	197
2.2	Disponibilité	186	5.6	Non-respect des engagements de confidentialité	198

5.7	Défaillance du constructeur ou de sous-traitants en conception/réalisation.....	198
5.8	Défaillance du contractant privé ou de sous-traitants en phase d'exploitation.....	199
5.9	Résiliation du fait de la personne publique...	199
5.10	Résiliation pour motif d'intérêt général ou force majeure.....	199
5.11	Résiliation pour faute du titulaire	200
6.	Autres risques	200
6.1	Risques météorologiques et climatiques ...	200
6.2	Catastrophes naturelles.....	200
6.3	Incendie.....	201
6.4	Grève	201
6.5	Force majeure et autres risques non assurables	201
	Modèles paramétriques	205
1.	Construction d'un modèle	205
2.	Amélioration du modèle	206
3.	Recherche d'un autre modèle	207
4.	Utilisation du modèle pour la prévision.....	207
	Sigles et abréviations.....	209

Introduction

« Il faut semer pour recueillir, en formant des établissements, coûteux dans les commencements, mais qui doivent rapporter de grands avantages ou épargner de grandes charges dans les suites »¹. Colbert rappelle cette règle de bon sens qui pose qu'un effort d'investissement dans la conception et la réalisation peut réduire significativement les coûts de fonctionnement. Le monde a énormément évolué depuis, mais le développement durable qui incite à rechercher une qualité pérenne et responsable et à raisonner en économie globale vient donner une force particulière et une nouvelle perspective à la relation entre l'investissement et l'exploitation d'un ouvrage.

Si, aujourd'hui, les questions environnementales et sociétales et les risques potentiels associés, notamment les conséquences du changement climatique et de la raréfaction de notre patrimoine naturel et culturel sur l'équilibre social, accentuent l'intérêt au raisonnement global, ils ne bouleversent pas de façon évidente les principaux déterminants de l'équation posée. L'actualité apporte en effet sa moisson d'indices et de rapports plus ou moins alarmistes nous interpellant sur nos pratiques et nos choix d'investissement. Que ce soit pour constater une explosion des coûts de fonctionnement immobiliers et urbains ou les conséquences d'un appauvrissement de la biodiversité et d'une érosion du capital culturel de la planète, ces études confirment de façon prégnante la nécessité de questionner le cycle de vie en s'interrogeant sur la soutenabilité et le sens d'un modèle dominant reposant sur la logique du court terme, et sur la gratuité des droits à polluer ou à gaspiller. Le bâtiment et la ville sont au cœur de ces réflexions de cycle de vie et de qualité globale tant leurs charges de fonctionnement et leurs externalités environnementales et socio-économiques cumulées sur leur période d'utilisation sont importantes et multiples.

Alors que le bâtiment est responsable de plus de 40 % de la consommation d'énergie finale, qu'il fait partie de notre quotidien et qu'il compte dans la micro- et dans la macro-économie de chaque territoire, il est devenu l'un des grands enjeux d'une politique de développement durable car il constitue une des clés pour réduire l'empreinte écologique et pour structurer le cadre d'une ville et d'une société durable. De plus, la prise de conscience du poids économique de l'utilisation d'un bâtiment, qui peut aller jusqu'à 5 fois le montant de l'enveloppe financière d'investissement hors foncier, fait écho aux démarches de développement durable. Ces constats militent pour que la dualité du temps et de l'usage soit davantage valorisée dans le projet, et relancent l'intérêt d'une évaluation quantitative et qualitative des conséquences positives et négatives à moyen et à long terme des choix de conception.

Nul doute que la période qui émerge confirmera des ruptures majeures, qu'elles soient technologiques, organisationnelles ou méthodologiques dans les pratiques mises en œuvre dans la construction, la rénovation, l'aménagement et la gestion immobilière et urbaine. Même si la prise en compte des besoins à venir va de soi pour un ouvrage ou un quartier conçus pour s'inscrire dans la durée et pour s'adapter au cadre de vie contemporain et futur, l'enjeu n'est rien de moins que de questionner les convictions affichées d'un projet et la robustesse des promesses annoncées, voire de repenser l'acte de bâtir, d'aménager, de rénover et de gérer dans le respect

1. Eugène Sue, *Histoire de la marine française*, volume 1, Paris, Félix Bonnaire, 1835, « Principes de M. Colbert sur la marine ».

des choix, des intérêts et des modes de vie des parties prenantes de court terme et de moyen ou long terme.

Ce changement de paradigme a accentué l'intérêt des décideurs, pas seulement des plus militants, pour appréhender le cadre d'analyse élargie de l'évaluation quantitative et qualitative d'une opération. L'approche en coût global répond parfaitement à ces attentes dans la mesure où cette méthode permet de projeter un bâtiment ou un quartier dans cette temporalité de court et de long terme, de scénariser et d'arbitrer entre les *stories telling* les plus probables en modélisant les avantages et les inconvénients respectifs de chaque variante sur leur cycle de vie et sur un périmètre de préoccupations à plusieurs dimensions. La traduction des exigences du développement durable à la commande d'un projet de construction, d'aménagement, de gestion immobilière ou urbaine, passe en effet par des acheteurs en mesure de définir leurs besoins et d'élaborer des choix sur la base d'un raisonnement intégrant l'ensemble des forces et des faiblesses économiques, environnementales, sociétales et culturelles ainsi que les risques et les opportunités respectives de chaque option pressentie. Cette démarche, loin d'être une contrainte, est la condition de raisonner développement durable et, à l'opposé des idées reçues, elle ne se limite pas à une mécanique purement financière mais encourage au contraire à donner du sens au projet et au travail des concepteurs en documentant les convictions, en rendant les arbitrages plus transparents et en assumant la responsabilité des conséquences des décisions prises.

L'approche en coût global constitue donc le cœur de la boîte à outils à la disposition des professionnels pour les aider à accumuler les choix vertueux de construction, de gestion ou d'aménagement optimisant les dépenses d'investissement et de fonctionnement tout en répondant aux attentes des utilisateurs et des gestionnaires, et tout en préservant les ressources naturelles. Cette pratique va donc bien au-delà d'un calcul de rentabilité et doit être appréhendée comme un levier de management global de projet dépassant le cadre purement financier du rapport économique investissement/fonctionnement.

Cette question ne doit pas être abordée de manière théorique ni séparée de l'ensemble des pratiques de construction et de gestion. Ce travail, qui est le fruit d'une équipe pluridisciplinaire de praticiens, a une vocation opérationnelle. Le guide décrit cette approche transposée aux spécificités de l'immobilier et de l'urbain. Il constitue ainsi un outil complet et évolutif présentant la démarche point par point et la plateforme d'analyse qui l'accompagne. Dépassant la dimension purement financière, il fournit une grille destinée à questionner et à justifier les choix immobiliers et urbains. Chacun peut reprendre tout ou partie de cette logique et l'adapter à son contexte.

Si la démarche coût global est imposée dans les projets donnant lieu à externalisations (PPP, BEH, etc.), c'est probablement qu'elle présente un intérêt réel pour les décideurs. On est alors en droit de se demander pourquoi les mêmes décideurs, et d'autres, s'affranchissent souvent de cette approche lorsque le projet ne donne pas lieu à externalisation.

Cherchons quelques éléments de réponse.

Au cours de la rédaction de ce guide, les auteurs ont rencontré des acteurs publics ou privés concernés par le coût global des bâtiments, afin de s'informer sur les pratiques actuelles dans ce domaine et sur les attentes concernant un guide. La plupart des personnes rencontrées sont ouvertes à

cette démarche qui ne peut que séduire un esprit rationnel et responsable : avoir une assez bonne vision de l'avenir prévisible avant de s'engager, et utiliser cette représentation du futur (le modèle et ses données) pour optimiser les choix dès le début du projet. Certains en font déjà. Il y a cependant quelques freins, réels ou supposés, parfois surestimés mais souvent convaincants, qui peuvent amener à différer la mise en œuvre de la démarche. Citons-en quelques-uns : la démarche coût global a un coût ; la multiplicité des intervenants et le cloisonnement des professions et des entités (établissements, etc.) ne facilitent pas la démarche ; elle s'alimente de données qui sont une denrée rare ; elle nécessite des compétences et des outils qui ne sont que très partiellement mis en place ; elle repose sur des définitions et des pratiques qui manquent d'homogénéité et parfois de rigueur ; comment prévoir le futur qui est sujet à de multiples aléas ?

Les différents chapitres de ce guide s'efforcent d'apporter des éléments qui devraient permettre de réduire les obstacles à la mise en œuvre pratique de l'approche. Une des difficultés était de présenter les notions techniques qui contribuent à la modélisation et au calcul du coût global, tout en restant compréhensible pour la majorité des lecteurs. Cela amène à mélanger des considérations simplifiées avec des notions plus complexes, ce qui produit un document qui, nous l'espérons, reste à la portée de la majorité des lecteurs. En ce qui concerne les obstacles plus politiques ou organisationnels, le guide se limite à mentionner leur existence en proposant parfois des pistes de progrès.

PARTIE I

**Les approches en coût global
et leurs enjeux**

Les approches en coût global et leurs enjeux

Ce chapitre évoque les enjeux de l'approche coût global (CG) et les réalités qui la justifient (le poids économique du fonctionnement d'un bâtiment, les impacts environnementaux, etc.). Il examine et compare quelques définitions du raisonnement en coût global mentionnées dans les textes réglementaires. La réglementation étant par ailleurs peu contraignante, on constate que l'analyse du cycle de vie d'un bâtiment est encore marginale et qu'elle n'est pas maîtrisée par les maîtres d'ouvrage. Il n'existe aucune définition univoque partagée par l'ensemble des professionnels, l'investissement et le fonctionnement sont cloisonnés et traités séparément. Malgré le poids du développement durable, le certain et le présent restent privilégiés. Enfin, et non le moindre frein, l'acte de construire est toujours jugé plus valorisant que l'acte de gérer. Il y a pourtant de multiples raisons qui militent en faveur d'une approche intégrée et globale de la conception. En particulier, et au-delà des résultats numériques obtenus, l'approche coût global renforce la nécessité d'un travail collectif et unifié entre les parties prenantes au projet.

1. Définitions et approches en coût global

1.1 Les concepts de base

L'article 8 de la loi n° 2008-735 du 28 juillet 2008 relative aux contrats de partenariat et l'article L1414-9 du Code général des collectivités territoriales (CGCT) présentent le coût global comme un calcul consistant à additionner le coût de mise à disposition d'un bien à ses coûts de fonctionnement. Il est défini précisément comme « la somme des coûts actualisés générés par la conception, le financement, la construction ou la transformation, l'entretien, la maintenance, l'exploitation ou la gestion d'ouvrages, d'équipements ou de biens immatériels, les prestations de services prévus pour la durée du contrat ». Cela revient à considérer l'économie d'un projet au-delà des coûts immédiats, c'est-à-dire en tenant compte des coûts différés qu'ils soient relativement proches de la livraison ou plus lointains.

Au-delà du calcul, cette démarche offre aux acteurs de la construction et de l'aménagement un éclairage supplémentaire mettant à disposition des concepteurs la boîte à outils capable de démontrer que le projet évite l'écueil de l'accumulation des coûts, qu'ils soient constatés aujourd'hui ou dans le temps. Les conséquences des choix sur le cycle de vie d'un ouvrage sont alors plus explicites et plus à même de convaincre le décideur de déplacer le curseur coût initial/coûts différés. L'idée sous-jacente est qu'un surinvestissement ciblé en études de conception et en réalisation peut induire une économie à l'usage plus avantageuse sur la période d'utilisation. La comparaison surinvestissement/économies de fonctionnement se fait alors en monnaie actualisée afin de ramener sur une même base de temps l'ensemble des engagements financiers.

La norme ISO 15686-5 « Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévission de la durée de vie - Partie 5 : approche en coût global » (juin 2008) adopte une posture plus interprétative en définissant plus largement le coût global

comme « l'ensemble des coûts d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage qui sont engagés sur son cycle de vie pour répondre aux performances exigées ». Loin de s'en tenir à une approche purement financière, ce sont l'utilisation et la performance pérenne et durable permettant une meilleure visibilité des choix opérés qui sont implicitement mises en avant. Décrivant le coût global comme un raisonnement autant qu'un calcul, le texte milite pour une nécessaire adaptation de la méthode au contexte du projet afin de cibler les priorités des parties prenantes au regard des performances attendues. La définition proposée par la norme ouvre ainsi la voie à une logique intégrant l'ensemble des facteurs de coût et de bénéfice à l'aune du développement durable au travers de la notion de coût global étendu qui apparaît comme un élargissement, sur un périmètre de préoccupations plus riche, du coût global élémentaire tel qu'il est explicité par la loi du 28 juillet 2008.

Il s'agit de mieux prendre en compte la complexité et la singularité de l'immobilier et de l'urbanisme, en considérant la valeur de ce qui est hébergé, en révélant les potentialités matérielles et immatérielles des fondamentaux, en questionnant l'ensemble des interactions, c'est-à-dire la contribution du bâti et de l'urbain à la mission de l'occupant, à la façon d'habiter, à la création des richesses humaines et corporelles et à la dynamique de développement social, dans sa portée à grande échelle mais également dans les liens de proximité.

Il découle de ces définitions que le terme global qualifie donc tout à la fois : l'horizon temporel global et la qualité globale du projet.

1.1.1 L'horizon temporel global

La période prise en compte peut être l'ensemble du cycle de vie sous-jacent, c'est-à-dire le temps qui sépare le lancement d'une opération à la déconstruction de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage. Cela revient à considérer les coûts sur une longue période qui peut dépasser plusieurs dizaines d'années. Plus pragmatiquement, la durée peut être réduite à un cycle d'usage, autrement dit le délai entre la réalisation et la première réhabilitation ou rénovation. La logique économique ne se limite donc plus seulement à la connaissance des coûts immédiats, mais elle couvre également les coûts différés qu'ils soient relativement proches de la livraison ou plus lointains. L'extension de la période d'analyse au cycle de vie fait d'ailleurs écho aux méthodes de quantification des impacts environnementaux des produits au sens de l'ISO 14040 « Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre » (octobre 2006).

Il faut néanmoins souligner que les comparaisons en coût global entre deux options n'ont de sens que si les solutions assurent le même service, notamment en durée de vie. C'est pourquoi, le calcul du coût global tient compte de la valeur résiduelle afin de raisonner « toutes choses égales par ailleurs ».

Tableau 1 : Exemple de calcul en coût global élémentaire de l'étanchéité d'une terrasse, technique faisant intervenir sa valeur résiduelle

Durée de vie de l'étanchéité : 40 ans. Horizon économique du coût global calculé : 25 ans.						
	Unité	Quantité	Coût initial année 0	Entretien préventif annuel	Réfection partielle en année 20	Dépose et remplacement total en fin d'année 40
Pare-vapeur	m ²	1 950	18 720 €			19 656 €
Isolant thermique	m ²	1 950	74 880 €			78 624 €
Composant étanchéité autoprotégé	m ²	1 950	95 745 €	479 €	32 289 €	100 532 €
Relevé isolant autoprotégé	ml	360	13 140 €	131 €		13 797 €
Total			202 485 €	610 €	32 289 €	212 609 €

Son coût global actualisé à 25 ans est de 195 856 €. Si les dépenses cumulées et actualisées jusqu'à la fin d'année 25 sont de 236 347 €, la valeur résiduelle de l'étanchéité en année 25 est de 40 491 €. Le coût global à 25 ans est donc 236 347 - 40 491 = 195 856 €.

1.1.2 La qualité globale du projet

La construction et l'aménagement font intervenir de nombreuses parties prenantes : propriétaire, utilisateur, collectivité, concepteur, constructeur, riverain, etc. Le raisonnement en coût global conduit à considérer davantage d'acteurs concernés par le cycle de vie. Si la norme ISO 15686-5 milite pour un changement d'échelle de l'économie d'un projet, c'est qu'elle constate que les coûts cachés et les avantages induits par une construction ou un aménagement sont multiples. Elle rejoint en cela l'Union nationale des syndicats français d'architectes (Unsfra) qui préfère le vocable d'économies globales à la terminologie coût global. Cette sémantique traduit une inflexion majeure dans la perception de la construction et de l'aménagement comme des créateurs de valeur par les services qu'ils offrent et par les liens qu'ils créent. Ainsi, les objets immobiliers et urbains ne peuvent s'appréhender indépendamment des activités économiques et des pratiques sociales qui y prennent place et qui interagissent les unes avec les autres pour rechercher une qualité d'usage. Cette dernière bénéficie directement au propriétaire et à l'utilisateur quand elle se traduit par du confort, du bien-être, des charges d'exploitation/maintenance maîtrisées et une valeur architecturale et patrimoniale. La qualité peut être plus globale quand les ambitions du projet contribuent à offrir des avantages aux tiers et à l'intérêt collectif : mixité sociale, diminution de nuisances et de pollution, urbanité, biodiversité...

Ce raisonnement distinguant trois niveaux de préoccupation s'est traduit par trois notions dont la MIQCP (Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques) est à l'origine pour mieux expliciter l'angle de vue adopté par le maître d'ouvrage. Les conséquences sur les choix de conception peuvent être clivantes selon que l'on raisonne :

- **en coût global élémentaire** : il s'agit de questionner le rapport économique entre production et fonctionnement technique d'un ouvrage sur sa durée de vie avec comme finalité la réduction des charges d'exploitation immobilière (maintenance, énergie, travaux, gestion, valorisation patrimoniale par les services de proximité, rapport à l'urbain, localisation, desserte par les transports en commun, etc.) par un investissement pertinent (équivalent au coût global tel qu'il est exprimé par la loi du 28 juillet 2008) ;

- **en coût global élargi** : au-delà des préoccupations citées ci-dessus, cela revient à prendre également en compte les avantages immatériels offerts par l'ouvrage à ses utilisateurs dans toutes leurs dimensions (confort, bien-être, santé, fonction protectrice, image, efficacité des occupants, etc.) ;
- **en coût global partagé** : cette troisième strate ajoute aux deux précédentes une posture citoyenne à travers un rapport à la planète et à travers du lien social, puisqu'un ouvrage immobilier et un aménagement urbain sont des pièces actives du système socio-économique, à la fois dans ses retombées positives (développement économique des filières locales, mixité sociale, gestion urbaine, équilibre écologique local, etc.) ou négatives (nuisances aux riverains, prélèvement de ressources naturelles, etc.).

C'est la MIQCP qui a proposé cette terminologie afin de distinguer dans un raisonnement en coût global étendu ce qui relève :

- des avantages et des économies offerts sur le cadre de vie et sur des éléments de qualité d'usage et de création de valeur pour le propriétaire et l'utilisateur, tels que le confort, l'image positive, les conditions de travail, la santé, la valeur architecturale, etc. (coût global élargi) ;
- des avantages et des économies redistribués vers la collectivité (coût global partagé).

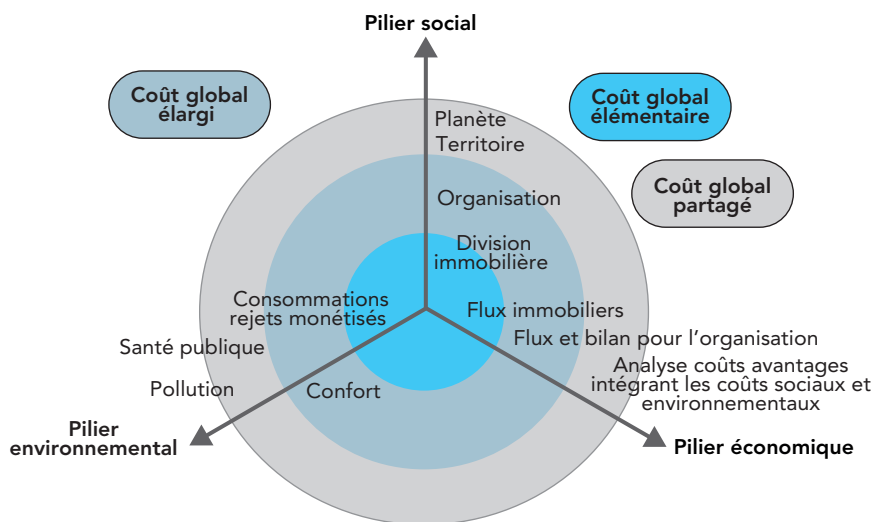


Figure 1 : Les trois approches du coût global selon la MIQCP

1.2 Exemples d'approches en coût global

1.2.1 Raisonnement en coût global élémentaire

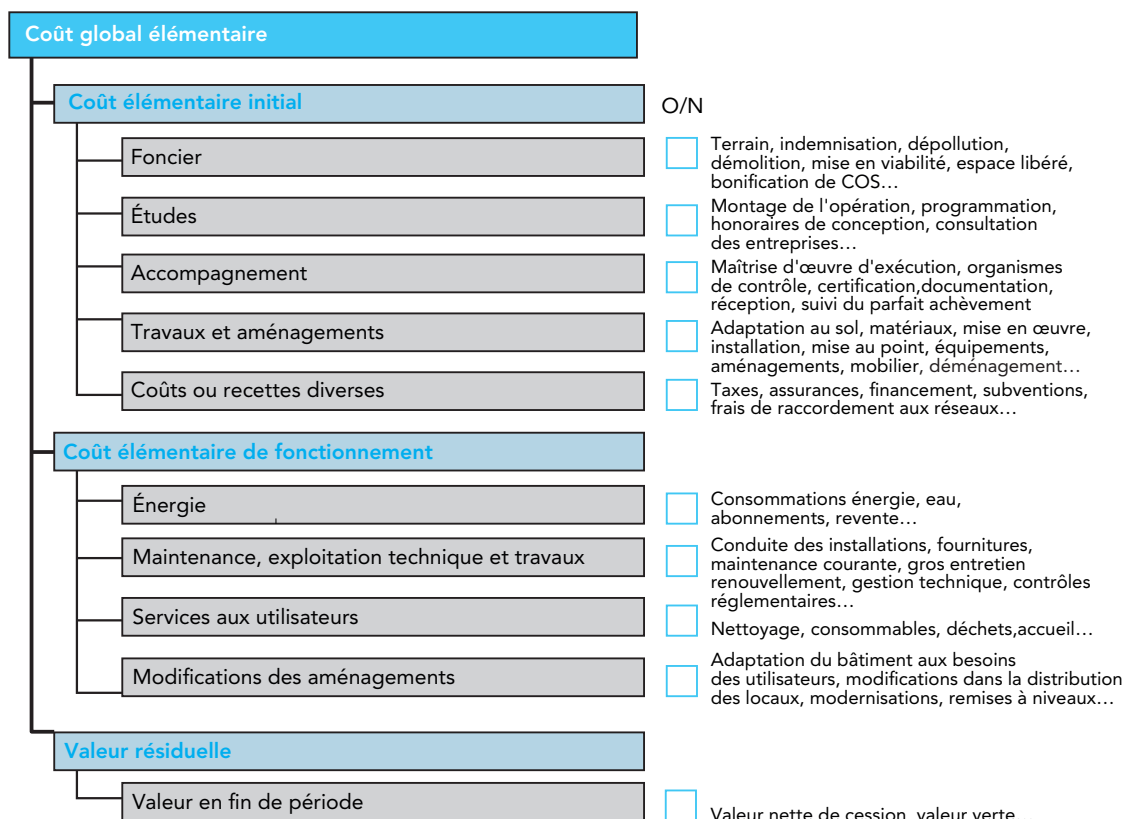


Figure 2 : Postes économiques susceptibles de faire partie d'un raisonnement en coût global élémentaire. Extrait d'un rapport de raisonnement en coût global élémentaire

Hôpital général

Bref descriptif du projet



Surface	15 890 m ² SDO et 10 935 m ² utiles
Nombre de niveaux	6
Nombre de lits et places	135
Fonctions principales	médecine, blocs opératoires, plateau technique, laboratoires, médicalisation forte

Coût global élémentaire sur 50 ans

1. Coût initial	37 610 485 €
1.1 Études et accompagnement	5 463 780 €
1.2 Travaux	31 674 105 €
Dont gros œuvre, clos couvert	11 842 980 €
Dont second œuvre architectural	5 214 915 €
Dont voirie réseaux divers	952 845 €
Dont chauffage ventilation climatisation, détection incendie	5 185 305 €
Dont plomberie sanitaires	1 585 470 €
Dont courants forts et courants faibles	3 428 850 €
Dont équipements spécialisés (fluides médicaux, transport automatique)	2 923 425 €
Dont appareils ascenseurs	540 315 €
1.3 Frais divers	472 600 €
2. Coûts différés actualisés sur 50 ans	66 124 700 €
2.1 Fluides	7 676 000 €
2.2 Maintenance, exploitation technique	16 759 800 €
2.3 Travaux	20 988 600 €
2.4 Services propreté et sûreté	20 700 300 €
3. Valeur résiduelle à 50 ans	- 9 804 600 €
Coût global élémentaire sur 50 ans (1+2+3)	93 930 585 €

1.2.2 Raisonnement en coût global élargi

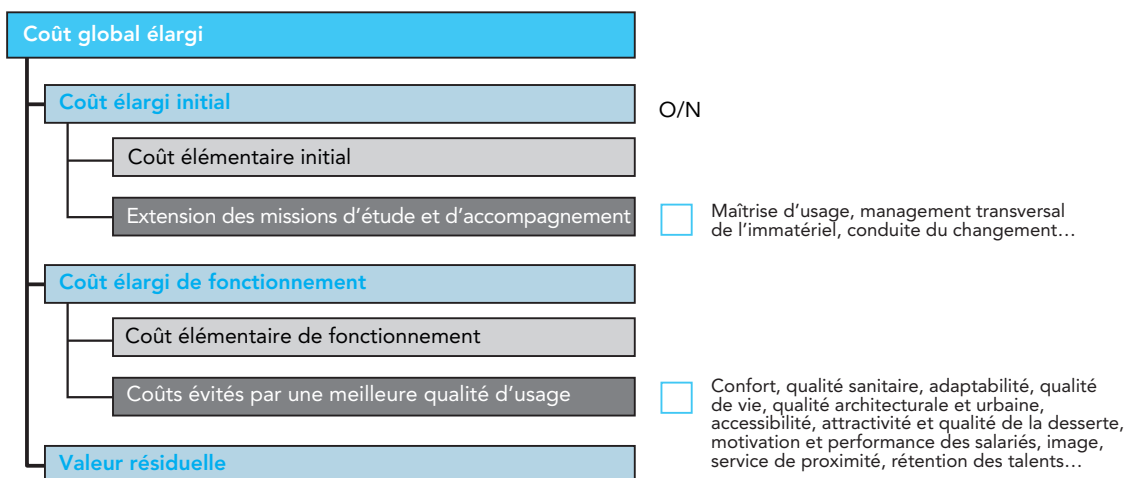


Figure 3 : Postes susceptibles de faire partie d'un raisonnement en coût global élargi.
Extrait d'un rapport de raisonnement en coût global élargi