



Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

LES APPROCHES ECONOMIQUES GLOBALES DU PROJET DURABLE - COMPLEMENT AU FICHER RESSOURCES

Centre de ressources >> Construction > Ressources thématiques > Approche économique > Mener une étude économique globale



VAD

Octobre 2010

CENTRE DE RESSOURCES « ENVIROBOITE » : <http://enviroboite.net/>



www.envirobat-med.net – www.ville-amenagement-durable.org



« Coût global », « approche économique globale », etc., le terme à employer tout comme la méthode qui lui est associée diffèrent. L'enjeu est néanmoins le même : le raisonnement global et à long terme afin de privilégier des solutions durables.

Aujourd'hui, l'absence de méthode unifiée rend difficile l'application de l'approche économique globale sur un projet durable.

Dans un premier temps, un fichier ressources « Coût global » a été réalisé¹. Il présente un ensemble de documentations alimentant cette thématique et permettant d'avoir une « culture » et pourquoi pas de se créer ses propres outils en terme d'approche en économie globale, en attendant de disposer d'outils réunificateurs.

En complément de ce fichier ressources, ce document se propose de présenter :

- dans un premier temps : les demandes émanant de la maîtrise d'ouvrage aux différentes phases d'un projet en terme d'approche économique globale et les difficultés pour y répondre,
- dans un deuxième temps : un bref aperçu des approches et outils français les plus aboutis et reconnus.

Il serait intéressant dans le futur de pouvoir disposer d'une méthodologie et d'un outil faisant consensus pour l'analyse économique globale d'un projet durable afin de pouvoir dialoguer avec les différents acteurs sur des bases solides et reconnues.

Cet article a été élaboré sur la base du module « coût global » de la formation CoBBac² qui s'est déroulé les 17 et 18 décembre à Lyon. En particulier, le chapitre « Les demandes en terme d'approche globale [...] » est un extrait de l'intervention de Jean-Pierre Marielle, programmiste (Initial Consultant). Le paragraphe : « 1.1.Cadre de décomposition par ouvrage fonctionnel – Méthode UNTEC » est issu de l'intervention de Pierre Ecochard, économiste.

LES DEMANDES EN TERME D'APPROCHE ECONOMIQUE GLOBALE DU PROJET DURABLE ET LES DIFFICULTES POUR Y REPONDRE

La réflexion sur l'économie globale des opérations et des projets s'inscrit dans un **processus d'aide à la décision** (réflexion programmatique pour le maître d'ouvrage ou définition d'une stratégie de projet pour l'équipe de conception), mettant en évidence la **valeur relative des éléments entre eux**, plus que leur valeur absolue. Ce n'est pas une collection de recettes, de ratios ou d'indicateurs de coûts précis, mais un **raisonnement multicritère croissant, pour un projet durable, les différentes thématiques environnementales**.

Il est alors nécessaire d'avoir une connaissance de l'influence de chaque choix en terme d'approche économique globale :

- en **phase de programmation dans la sphère de la maîtrise d'ouvrage** ;
- en **phase de conception** : impact du rôle de chaque composante de la maîtrise d'œuvre engagée dans la **co-conception** des ouvrages
- en **phase d'évaluation puis d'exploitation et de retour d'expérience**.

Les demandes de la maîtrise d'ouvrage dans le cadre de la réalisation d'un projet durable sont les suivantes :

1/ En phase de programmation, en vue de la définition des objectifs environnementaux et de l'enveloppe financière de l'opération :

- 1^{er} temps : Estimation prévisionnelle des surinvestissements liés à la qualité environnementale des bâtiments et aménagements

¹ http://enviroboite.net/?page=document&id_document=598

² <http://www.formation-architecte.com/stage.php?param=S84>



- 2^{ème} temps : Quel temps de retour sur investissement ?

Les objectifs souvent exprimés comme cibles très prioritaires, voire exclusives de toutes les autres thématiques environnementales sur lesquelles les maîtres d'ouvrage se sentent moins impliqués, sont :

- **Coût de l'énergie**, sans mise en relation avec les scénarios prévisionnels d'évolution du coût de l'énergie à l'ère de sa rareté,
- **Coût de maintenance** réduit au minimum, voire illusion parfois exprimée du Bâtiment « Zéro Maintenance ».

2/ En phase de concours de MOE sur Esquisse ou APS, ou en phase de conception (au stade APS et APD)

- Quel est le coût du projet en termes **d'investissement et de surinvestissements liés à la QEB**, en regard de l'enveloppe prédéfinie en phase Programme (voire parfois antérieurement au programme, en phase de pré-étude d'aide à la décision ou d'opportunité) ?
→ A ce niveau, la difficulté est de séparer ce qui est de l'ordre de la conception architecturale d'ensemble et ce qui relève des « surinvestissements » liés à la démarche QEB.
- Quels vont être les **coûts d'entretien, de maintenance, d'exploitation** ?
→ Il s'agit d'une autre demande illusoire, qui revient à poser au maître d'œuvre une question qui ne relève pas - ou pas uniquement - de sa compétence, dans un mélange des genres qui ignore les prérogatives inaliénables de la maîtrise d'ouvrage dans la définition de l'ouvrage, les décisions sur sa gestion et son exploitation, et l'importance de l'implication de la maîtrise d'usage dans l'appropriation du bâtiment.
Cette demande évacue la problématique des **coûts externes** à la maîtrise d'ouvrage, **des coûts évités et des gains** pour l'usager ou l'habitant, pour la société dans son ensemble, pour l'équilibre écologique à l'échelle planétaire, pour les générations futures, etc. en termes de :
 - Bilan Carbone du bâtiment tout au long de son cycle de vie, en incorporant les flux générés (modes de déplacement)
 - Economie des ressources naturelles épuisables dans un monde fini (énergies fossiles, matières premières, espaces naturels, qualité de l'eau,...)
 - Sauvegarde de la biodiversité,
 - Santé publique préventive,...



LES APPROCHES ET OUTILS A DISPOSITION

Ci-dessous sont présentés les approches et outils les plus aboutis et reconnus. Il ne s'agit pas de définir en détail chacune de ces approches, mais d'en donner les principales caractéristiques. Une liste plus exhaustive de ressources est présente dans le fichier ressource « Coût global ».

1. APPROCHES METHODOLOGIQUES

1.1. Cadre de décomposition par ouvrage fonctionnel – Méthode UNTEC³

L'Union Nationale des Economistes de la construction (UNTEC) est l'organisation professionnelle de la profession des Economistes de la construction, dont le rôle est de maîtriser les coûts des projets de construction.

La méthode UNTEC est basée sur une évaluation économique qui divise :

- un livre en **chapitres**
- ces chapitres en **sous chapitres**
- ces sous chapitres en **fonctions**

Décomposition :

A – Construction proprement dite	A1 – Infrastructure A2 – Superstructure A3 – Equipements
B – Sujétions d'adaptation au site	B1 – Préparation du terrain B2 – Fondations profondes B3 – Réseaux organiques B4 – Aménagement de surface B5 – Démolitions pour transformations
C – Equipements spécialisés	C1 – Appareils et réseaux spéciaux C2 – Protections particulières C3 – Equipements spécifiques C4 – Ameublements spécifiques C5 – Aménagements aquatiques

Exemple : A2 - Superstructure :

Système porteur

Système porteur vertical

Poteaux, poutres, murs, isolation, portiques

Système porteur horizontal

Plancher, isolation

Toiture

Ossature de toiture

Plancher terrasse, fermes, réseau de pannes, acrotères

Couverture

Etanchéité, couverture, éclairage en toiture, EP, isolation, débords de toiture

Parois extérieures

Remplissage en panneaux

Panneaux préfa avec isolation

Murs rideaux

yep protection solaire

Bardage

yep isolation

Menuiseries, fermetures

yep traitement de finition

Traitement de parements extérieurs

Enduit, vêtue,

Ouvrages en saillies de façade

Corniches, bandeaux, auvent, jardinières, brises soleil

Escaliers et Rampes

yep ossature finition et garde corps

³ Source : P.ECOCHARD



Prix composé :

Dans le cadre de la sous fonction d'un ouvrage, celui-ci est décomposé en plusieurs éléments pour simplifier l'établissement de prix statistiques en vue de l'estimation d'ouvrages. Il ne s'agit pas de prix de vente d'entreprise, la composition de ces prix en est totalement différente. Chaque article de la sous fonction de la méthode comporte les éléments constitutifs de la dite fonction.

6 coefficients pondèrent l'estimation :

- la catégorie,
- la zone,
- la conjoncture,
- l'importance,
- la forme
- les difficultés.

Les bases de données économiques utilisées sont :

- une bibliothèque de fiches de coûts constatés
- un fichier de prix statistiques par fonctions.

Le coût d'un projet est ensuite comparé aux coûts de variantes :

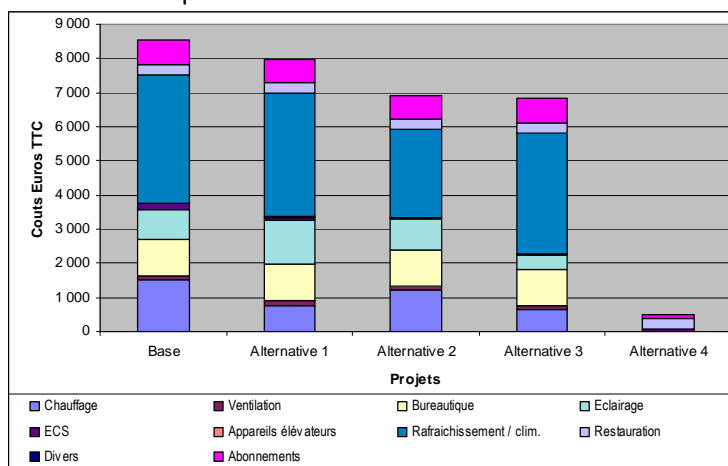


Figure 1 : Répartition des coûts d'un projet de base et des 4 alternatives en fonction des usages (source : P. Ecochard)

Les différents coûts (investissement, maintenance, exploitation, valeur résiduelle, coût global) d'un projet et de ses variantes peuvent être distingués et comparés.

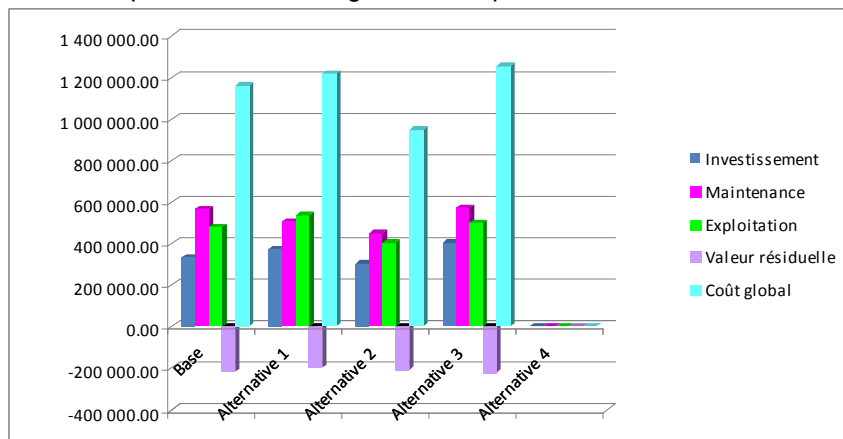


Figure 2 : Répartition des coûts d'un projet de base et de 4 alternatives (source : P. Ecochard)

1.2. Modèles élaborés par le bureau d'études La Calade ⁴ :

La Calade est un bureau de conseil spécialisé dans le développement durable à destination de clients publics et privés.

LE MODELE CoPARCo (POUR LE NEUF)

Le modèle, développé pour l'Union Sociale pour l'Habitat et diffusé par l'Association Régionale de l'Habitat du Nord-pas-de-Calais, a été élaboré pour évaluer le coût global partagé de différents projets de construction neuve. Le modèle de coût global partagé permet d'approcher le projet de construction dans son ensemble, dans le temps et dans l'espace, avec ses impacts pour l'ensemble des acteurs concernés. Le modèle permet d'analyser les impacts d'un projet de construction durable par rapport à un bâtiment de référence.

Les spécificités du modèle sont les suivantes :

- intégration des bénéfices et des coûts sociaux et environnementaux d'un projet de construction
- prise en compte du point de vue du maître d'ouvrage mais aussi des locataires, des collectivités territoriales, de l'Etat et de la société civile

Les objectifs sont les suivants :

- maîtriser les incertitudes concernant les futures charges des bâtiments (énergie, eau),
- améliorer les performances des bâtiments
- prendre en compte les impacts non marchands de certains choix : réduction des émissions de gaz à effet de serre, réduction des nuisances sonores, qualité du projet liée à sa localisation (espaces verts, commerces...) à travers une évaluation des externalités et à leur intégration dans le calcul du coût global

Le modèle CoParCo comprend quatre approches successives du coût global :

- **le coût global direct** : somme, sur une période de temps définie par les maîtres d'ouvrage, des valeurs nettes actualisées des coûts : d'acquisition, de construction et des aménagement nécessaires, de remplacement et de renouvellement, d'entretien et de maintenance, d'exploitation et notamment des coûts de chauffage, d'eau chaude sanitaire, d'électricité, d'eau qu'ils soient payés directement ou indirectement par le résident.
- **l'analyse dite en coût global (ACG)** : inclut au coût global direct les externalités qui ont fait l'objet d'une monétarisation. Valorisation de cinq externalités : les émissions de gaz à effet de serre, les émissions de polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, Composés organiques volatils), l'accessibilité à des espaces verts ou boisés et la qualité du paysage, les nuisances sonores pour les résidents, l'accessibilité aux équipements et services de proximité.
- **le coût global (ACG) « partagé »** entre les différents acteurs du projet : le maître d'ouvrage, les résidents locataires, l'Etat, les collectivités locales ou territoriales et la société civile (entreprises et population).
- Enfin, le modèle a défini **une liste d'indicateurs qualitatifs** mettant en évidence les impacts du projet de construction sur le quartier et inversement des impacts du quartier sur le bâtiment et sa qualité d'usage.

Chaque externalité est évaluée en donnant une valeur unitaire à celle-ci :

- concernant les **gaz à effet de serre**, le modèle propose une valeur pour la tonne de carbone émise ou évitée. Le modèle considère le prix de la tonne de carbone qu'il serait nécessaire de faire payer aux différents acteurs de l'économie européenne afin de

⁴ Source : *Le coût global comme outil d'accompagnement des collectivités territoriales*, Philippe OUTREQUIN, Catherine CHARLOT-VALDIEU, 25 janvier 2008, Salon BATIECO AGORA



- respecter l'engagement de réduire par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Cette valeur a aussi un impact sur l'évolution des prix des combustibles fossiles.
- la valeur liée à **l'accessibilité à des espaces verts ou boisés** est estimée à partir d'un questionnaire traitant de la proximité et de la qualité de ces espaces, cette valeur étant ensuite calculée sur la base de la valeur locative ou immobilière de la construction (approche dite hédoniste).
- **l'accessibilité aux équipements et aux services** fait l'objet d'une évaluation du temps gagné ou perdu et du coût des déplacements évités ou induits du fait de la présence ou non d'équipements et de services à proximité.

Coût global avec externalités

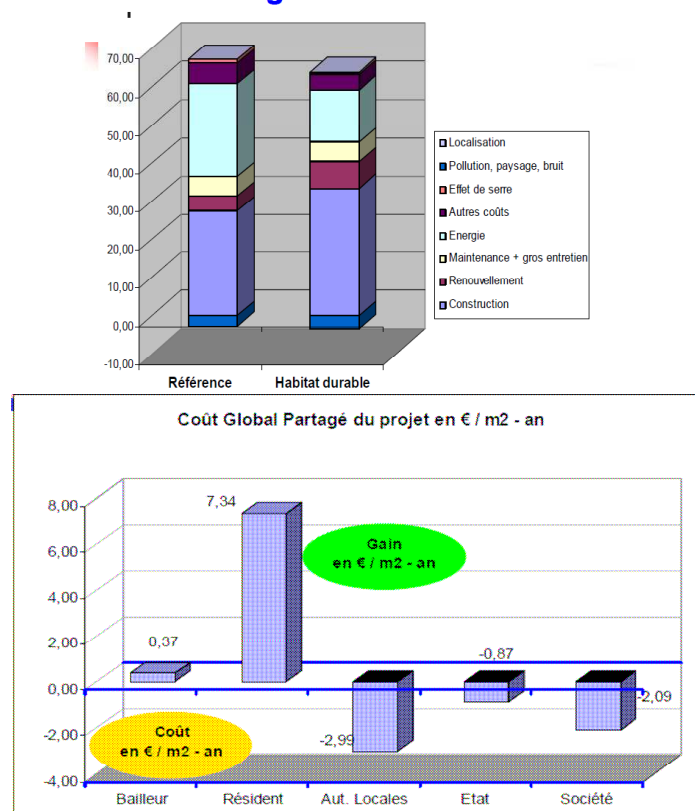


Figure 3 : Coût global avec externalités (à gauche), coût global partagé du projet en €/m²/an (à droite) (Source : La Calade)

LA METHODE RECOBAT ET LE MODELE SEC (POUR LA REHABILITATION)

La méthode RECOBAT (Réhabilitation Cohérente des Bâtiments) est une méthode d'analyse coûts – bénéfices d'opérations de réhabilitation de bâtiments résidentiels pour l'ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine).

Le modèle SEC (Sustainable Energy Cost) permet d'évaluer le coût global énergétique des opérations de réhabilitation :

- Outil d'aide à la décision pour les bailleurs ou les collectivités territoriales
- Modèle d'optimisation des programmes de réhabilitation
- Outil stratégique pour l'élaboration de plans stratégiques de gestion de patrimoine intégrant les préoccupations énergétiques : évolution des prix, émissions de gaz à effet de serre, charges pour les ménages, choix des techniques les plus appropriées
- Outil de dialogue entre les différents acteurs y compris les financeurs.

Ce modèle est utilisable pour les logements sociaux, avec possibilité d'adaptation aux hôtels, bureaux, école. Un nouveau modèle en cours de formalisation pour les logements individuels et le secteur résidentiel privé.



1.3. Approche de rentabilité économique basée sur la méthode du taux d'enrichissement en capital (TEC) de B.Chabot⁵

Cette approche est développée sur la base des constats suivants :

- malgré des efforts continus de vulgarisation et de formation, l'approche en coût global n'est pas encore suffisamment utilisée par les investisseurs et les maîtres d'ouvrages,
- une analyse en coût global ne prenant pas en compte les recettes est insuffisante.

Dès la phase initiale de conception, l'analyse de "rentabilité différentielle" doit pouvoir répondre à la "question clef" suivante : "Est-il suffisamment rentable d'investir dans une option de projet qui est favorable au développement durable en lieu et place d'investir dans une solution conventionnelle qui ne prend en compte que les exigences réglementaires actuelles ?".

Le passage de l'approche en coût global à cette approche en rentabilité différentielle se fait en choisissant une approche économique basée sur la "méthode du Taux d'Enrichissement en Capital" (TEC) déjà mise en oeuvre dans le domaine de l'énergie et du développement durable.

Les valeurs calculées sont en particulier l'investissement initial I, la valeur actuelle nette (VAN) du projet et le Taux d'Enrichissement en Capital du projet ($TEC = VAN / I$).

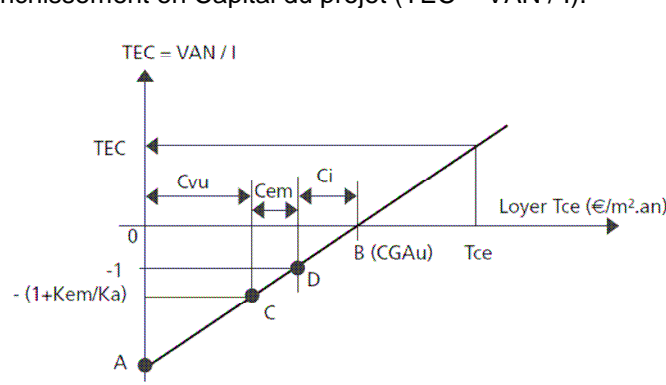


Figure 4 : Le modèle $TEC = f(\text{Tarif } Tce)$ (source : B.Chabot)

De la relation entre le TEC et la marge entre le "prix de vente" Tce et le "prix de revient" CGAu, on peut établir une "échelle universelle de rentabilité des projets en TEC".

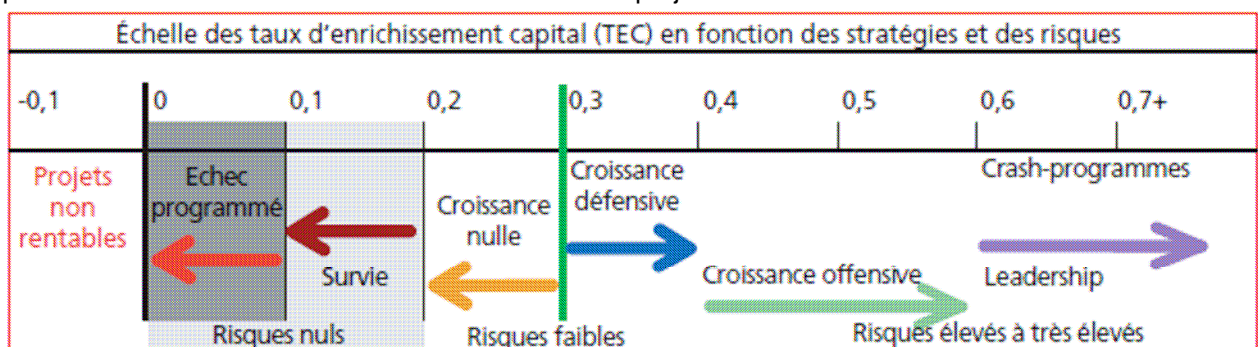


Figure 5 : Echelle des taux d'enrichissement capital (TEC) en fonction des stratégies et des risques (source : B.Chabot)

L'extension de ce modèle linéaire et de l'échelle universelle de rentabilité au cas de la rentabilité différentielle se fait en se plaçant dans le cadre de la comparaison entre une option "efficace et propre" d'un projet (indice e) et une option "conventionnelle" (indice c).

Les valeurs calculées sont en particulier la "Valeur Actuelle Nette différentielle" ($dVAN = VANe - VANc$), le "TEC apparent" et le "TEC différentiel".

⁵ Source : B. CHABOT. Du coût global à la rentabilité différentielle : une nécessité pour le développement durable, une opportunité pour les économistes du bâtiment, E&C N°142, Octobre 2007.



2. OUTILS ET BASES DE DONNEES

2.1. « Construction durable : les bénéfiques économiques » - ARENE IDF, 2004



Ce document donne un argumentaire concernant le bien-fondé d'investir dans de la construction durable, et détaille en particulier :

- les bénéfiques économiques directs ou collectifs,
- les bénéfiques selon les acteurs,
- quelques ordres de grandeur de bénéfiques,
- des instruments économiques en faveur des projets de construction durable.

2.2. « Ouvrages publics & coût global – une approche actuelle pour les constructions publiques » - MITECH, 2006

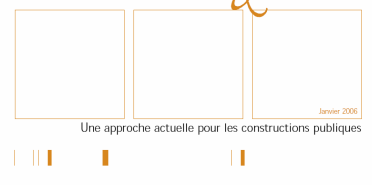
S'adressant en priorité aux maîtres d'ouvrage « occasionnels », ce guide a pour but de donner (ou re-donner) les définitions indispensables à l'établissement d'un langage commun et d'exposer les étapes nécessaires et suffisantes d'approche en « coût global » pendant les différentes phases d'études de programmation, de conception, de chantier et de mise en service.

Le guide se structure autour des quatre chapitres suivants :

- 1/ Les enjeux, quelques repères
- 2/ Actualité de la notion de coût global
- 3/ Pour une approche pragmatique des coûts différés :
 - les phases préalables (les études pré-opérationnelles et le pré-programme, les études opérationnelles et le programme, le cas du concours d'architecture)
 - les phases d'études de maîtrise d'œuvre (l'avant-projet sommaire, l'avant-projet détaillé)
 - la phase des travaux (la consultation des entreprises, l'exécution des travaux)
 - la préparation de la mise en service
- 4/ Le coût global et les nouvelles procédures.

M

Ouvrages publics & Coût Global



2.3. Concernant la maintenance des bâtiments

GUIDE DE LA MAINTENANCE DES BATIMENTS – JEAN PERRET – LE MONITEUR, 2000

Il s'agit d'une documentation complète sur l'évolution des ouvrages et les actions à entreprendre au cours de leur durée de vie, donnant une méthode de rationalisation systématique de la maintenance des bâtiments, pour éviter les désordres et obtenir une meilleure maîtrise des charges. La méthode proposée par ce guide permet d'évaluer globalement l'état d'un bâtiment, et de quantifier les actions à intégrer tout au long de sa vie. 308 fiches, classées en 7 lots techniques (structures, clos, couvert, aménagements intérieurs et extérieurs, installations hydrauliques et électriques), permettent d'assurer le suivi complet des ouvrages. Chaque fiche indique l'évolution de l'ouvrage pendant sa durée de vie, ainsi que les niveaux d'usure et les types d'action à mener au cours des périodes les plus favorables pour les mettre en œuvre.



LA MAINTENANCE DES BATIMENTS EN 250 FICHES PRATIQUES - LE MONITEUR, 2005

Efficaces pour maîtriser l'évolution des ouvrages et les coûts, ces 250 fiches de suivi de maintenance fournissent aux gestionnaires de patrimoine et aux maîtres d'œuvre des grilles d'évaluation de l'état d'un bâtiment et des tableaux de synthèse sur les obligations de diagnostic et de contrôle.

PRENDRE EN COMPTE L'EXPLOITATION - MAINTENANCE (PCEM) DANS LA CONDUITE D'OPERATION D'INVESTISSEMENT DE BATIMENT - MINISTERE DE L'ÉQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, CERTU, DIRECTION GENERALE DE L'URBANISME, DE L'HABITAT ET DE LA CONSTRUCTION,

Les premiers chapitres du guide sont consacrés aux enjeux de la PCEM, ce qui peut s'avérer utile pour convaincre tous les acteurs d'œuvrer dans le même sens, et aux obligations du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre en la matière.

Les actions à mener sont ensuite déclinées suivant les différentes étapes d'une opération depuis son montage jusqu'à la mise en service du bâtiment

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

- Mémento d'évaluation relative à l'exploitation-maintenance
- Prise en compte de l'exploitation-maintenance dans le programme
- Principales clauses d'un marché de maîtrise d'œuvre pour la prise en compte de l'exploitation-maintenance
- Grilles d'analyse de la prise en compte de l'exploitation-maintenance
- Cadre du Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance "DUEM".

CONCLUSION

L'absence de méthode unifiée rend difficile l'application de l'approche économique globale sur un projet durable.

Mais surtout, comme l'affirme F. Sarrion, économiste (Dicobat)⁶, quelque soit la méthode employée, la grande difficulté réside dans le manque :

- d'indicateurs économiques et environnementaux (ou si des ratios sont disponibles, en euros par m², il n'est pas forcément simple de savoir quels coûts et quels m² sont exprimés),
- en ce qui concerne la gestion du patrimoine : de bases de données sur des données essentielles, études des cycles de vie des matériaux, durabilité des technicités employées, exploitations et entretien en ce qui concerne la gestion du patrimoine,
- de concertation entre les différents acteurs de l'acte de construire dans un esprit de pluridisciplinarité.

⁶ Intervention « *Constructions passives : La question du surinvestissement* » de F.SARRION dans le cadre des 2èmes Assises Nationales de la Construction Passive, , avril 2008