

LE COÛT GLOBAL PARTAGÉ D'UN PROJET DE CONSTRUCTION : LE MODÈLE D'AIDE À LA DÉCISION CoParCo

PHILIPPE OUTREQUIN, LA CALADE

Résumé : Cette contribution présente un modèle de coût global partagé élaboré par La Calade qui permet de s'interroger sur les conditions économiques du développement d'un habitat durable. Le modèle a été élaboré en partenariat avec des bailleurs sociaux en France et des coopératives de construction en Italie. Le coût global partagé est un concept à la fois quantitatif et qualitatif (l'impact du bâtiment sur le quartier et du quartier sur le bâtiment est traité à partir d'un système d'indicateurs). Du point de vue quantitatif, le modèle CoParCo prend en compte les coûts directs de construction et de fonctionnement du bâtiment mais aussi des externalités relatives au projet (effet de serre, émissions de polluants atmosphériques, nuisances sonores, paysage et espaces verts de proximité, localisation des services et équipements). Enfin, le coût global est partagé entre les différents acteurs concernés (résident, bailleur ou maître d'ouvrage, collectivités territoriales, Etat et société civile) montrant dans quelle mesure l'opération constitue un coût ou un bénéfice pour chacun d'eux.

Mots clés : coût global partagé, économie du développement durable, habitat durable, externalités

1 INTRODUCTION

Le coût global est bien compris par l'ensemble des professions du bâtiment comme un élément important des choix à opérer lors de la construction, afin de tenir compte au mieux des futurs coûts d'exploitation et d'entretien du bâtiment.

Pour les bailleurs sociaux, le coût global ouvre des pistes de réflexion et des éléments de réponse à leur dilemme permanent entre la limitation des loyers et la réduction des charges.

Pour les promoteurs, le coût global peut devenir un élément commercial pour faire évoluer vers une demande d'habitat durable.

Pourtant, le coût global reste, dans la quasi-totalité des projets, comme un élément de réflexion, plus intuitif que fondé sur un calcul économique précis.

L'objectif de l'approche en coût global que nous proposons est de mettre à disposition des maîtres d'ouvrage, une méthode de calcul évolutive qui permettra de faire des évaluations précises du coût global d'un bâtiment calculé en fonction des options technologiques possibles et d'hypothèses sur les coûts d'exploitation futurs.

Cet outil de calcul peut être utilisé lors des choix initiaux à opérer (évaluation des options possibles d'un projet de construction lors des phases APS / APD) puis comme outil de suivi des projets. Il peut aussi constituer un élément d'information pour les résidents.

La première approche de ce modèle a été celle d'un outil d'évaluation de projets déjà montés (phase programme ou travaux), ce qui était nécessaire pour la construction même du modèle et pour faire la démonstration de son fonctionnement.

Le coût global pose de nombreuses questions concernant les surcoûts réels des produits, leurs durées de vie, le coût de leur maintenance. Concernant les surcoûts, il y a souvent un refus d'en parler dans la mesure où chaque projet de construction est unique et que le prix à payer correspond à des choix uniques... certes, mais il est toutefois intéressant de se poser la question du coût de la qualité et de l'origine de certains coûts : le coût du risque, de l'apprentissage sont des éléments importants qui peuvent justifier des aides de la collectivité. Car l'enjeu du coût global est aussi là : il s'agit de définir une nouvelle méthode de compter qui intègre le temps, le long terme et pas seulement le court terme, les incertitudes et aussi l'équilibre des comptes entre les différents acteurs du projet : quels sont les bénéficiaires et les financeurs réels ? Mieux connaître les durées de vie des équipements et leur coût d'entretien et de maintenance est possible par une capitalisation des réflexions et des évaluations en coût global. L'impact peut être considérable car elle peut créer une culture de la maintenance et de la prévention...

Le coût global est aussi un enjeu du développement durable (tab. 1) permet effectivement de prendre en compte des coûts et des bénéfices sociaux et environnementaux qui ne sont pas directement chiffrables et monétarisables. Il ne s'agit pas pour autant, comme certains le font, de se réfugier dans le qualitatif et le seul « jeu des acteurs » ; sans pour autant nier l'analyse qualitative, il est aussi possible d'intégrer dans le calcul économique certains coûts sociaux et environnementaux : ce sont les externalités du projet que l'on peut chercher à monétariser. Les enjeux « planétaires » du développement durable tels que l'effet de serre, les

impacts sur la santé publique... peuvent être intégrés dans cette approche et pris en compte comme des « fiscalités virtuelles » contribuant à une optimisation des choix pour la collectivité.

Le coût global est aussi un coût partagé. Autrement dit, il est nécessaire de se poser la question de la répartition des coûts et des bénéfices entre les différents acteurs du projet.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">❖ Méthode d'évaluation économique en vue de l'arbitrage des choix❖ Elargissement de la vision micro économique❖ Ne pas se placer du seul point de vue du maître d'ouvrage❖ Ne pas se placer dans le seul temps présent❖ Maîtriser les incertitudes afin de réduire le risque économique |
|---|

Tableau 1 : les objectifs du coût global partagé

LE MODELE CoParCo

Le modèle a été élaboré pour évaluer le coût global partagé de différents projets de construction neuve. Cette élaboration est le fruit d'un travail mené en collaboration avec l'Association Régionale de l'Habitat du Nord Pas de Calais (avec l'active participation de Habitat du Nord, de CMH et de l'USH) d'un côté, la Direction Régionale de l'Équipement de Picardie d'un autre côté ainsi que la Confcoopérative Federabitazione italienne (avec un soutien de la Commission Européenne, 5^{ème} programme cadre de R&D, City of Tomorrow and Cultural Heritage) enfin.

Plusieurs bailleurs sociaux, coopératives et promoteurs ont testé le modèle : HABITAT DU NORD, Groupe CMH, PAS-DE-CALAIS HABITAT Opac, HABITAT 62/59 SA, OPAC AMIENS, QUILLE Constructions, OPAC 38 - ISERE, ainsi que COPEs Consortium, CONSEDI Consortium, COPALC Consortium, COIPES Consortium et CCICASA Consortium en Italie, RINGGAARDEN au Danemark et NORBICETA au Portugal. Les composantes du modèle sont différentes pour la France et pour l'Italie. Certains éléments diffèrent également selon qu'il s'agit d'une construction pour la location ou pour la vente.

Le modèle CoParCo a toutefois un certain nombre de constantes méthodologiques que nous allons expliciter ci – après. Le modèle calcule le coût global à la fois pour un projet d'habitat durable (HD) et pour un projet de référence, celui-ci pouvant être défini de deux façons : le bâtiment de référence est évalué sur la base de ratios communément utilisés par les maîtres d'ouvrage ou bien l'évaluation est faite poste à poste en comparant les coûts des différents équipements et en évaluant les surcoûts à la construction (par exemple fenêtres faiblement émissives contre double vitrage, monomur contre parpaing...) et les économies de fonctionnement (consommation pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire...). Cette seconde méthode est évidemment préférable à la première mais les maîtres d'ouvrage ne disposent pas toujours d'éléments de référence, ce qui renforce notre souci de capitalisation des résultats.

Le modèle CoParCo comprend quatre approches successives du coût global :

- **le coût global direct** qui s'exprime comme la somme des valeurs nettes actualisées :
 - o du coût d'acquisition, de construction et des aménagements nécessaires,
 - o des coûts de remplacement et de renouvellement,
 - o des coûts d'entretien et de maintenance,
 - o des coûts 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 ; ces coûts font l'objet d'hypothèses sur l'évolution des prix unitaires.

Ce coût global direct est calculé sur une période de temps définie par les maîtres d'ouvrage (40 ans en France, 30 et 60 ans en Italie). Les coûts de construction sont distingués selon la nature des travaux (gros œuvre, second œuvre) et des équipements (chauffage, sanitaire, cloisons...), ce qui permet d'affecter à chaque composant une durée de vie spécifique et un coût d'entretien spécifique.

- **l'analyse dite en coût global (ACG)** inclut au coût global direct les externalités qui ont fait l'objet d'une monétarisation.

Le modèle propose de valoriser 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.

Chaque externalité est évaluée en donnant une valeur unitaire à l'externalité en question.

Concernant les gaz à effet de serre, le modèle propose une valeur pour la tonne de carbone émise ou évitée. Le modèle a considéré le prix de la tonne de carbone qu'il serait nécessaire de faire payer aux différents acteurs de l'économie européenne pour 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 et le modèle est cohérent à ce sujet.

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.

- **Ce coût global (ACG) est ensuite « 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).

Chaque élément du coût global est intégré dans des « comptes d'exploitation » des différents permettant de répartir les coûts et les bénéfices du projet de construction pour chacun.

Le coût global partagé peut se présenter sous la forme du graphique suivant (fig. 1)

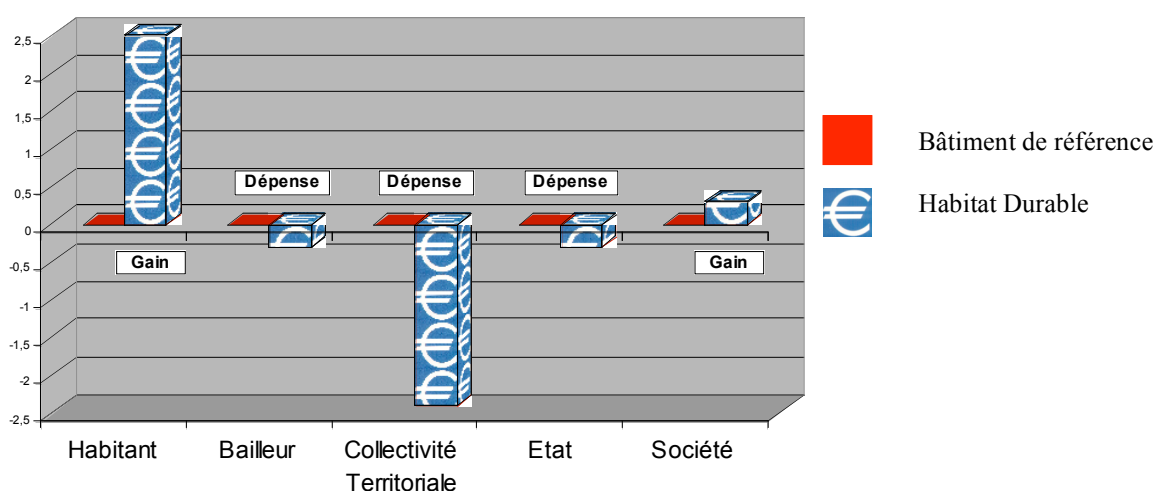


Fig. 1 : Comparaison des dépenses dans une analyse en Coût Global Partagé

- 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.

Cette approche qualitative permet d'inclure dans l'analyse en coût global les problématiques relatives à la densité, la mixité, la qualité des réseaux, l'ambiance scolaire...

Le modèle de coût global partagé permet par conséquent 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.

Bibliographie (documents réalisés par la Calade) :

Pour une définition de la production de logements sociaux durables : une analyse en coût global partagé, décembre 2005, pour l'Union Sociale pour l'Habitat et l'Association Régionale pour l'Habitat Nord-Pas-de-Calais

Le Coût Global Partagé d'un projet de construction, septembre 2006, pour la Direction Régionale de l'Équipement Picardie

Sustainable Economic and Social Issues for Sustainable Housing, 2006, pour la Confcoopérative Federabitazione, Rome, dans le cadre du projet Sustainable Housing in Europe (S.H.E.), partiellement financé par la Commission Européenne, 5^{ème} Programme Cadre de Recherche et Développement, Action clé City of Tomorrow and Cultural Heritage.

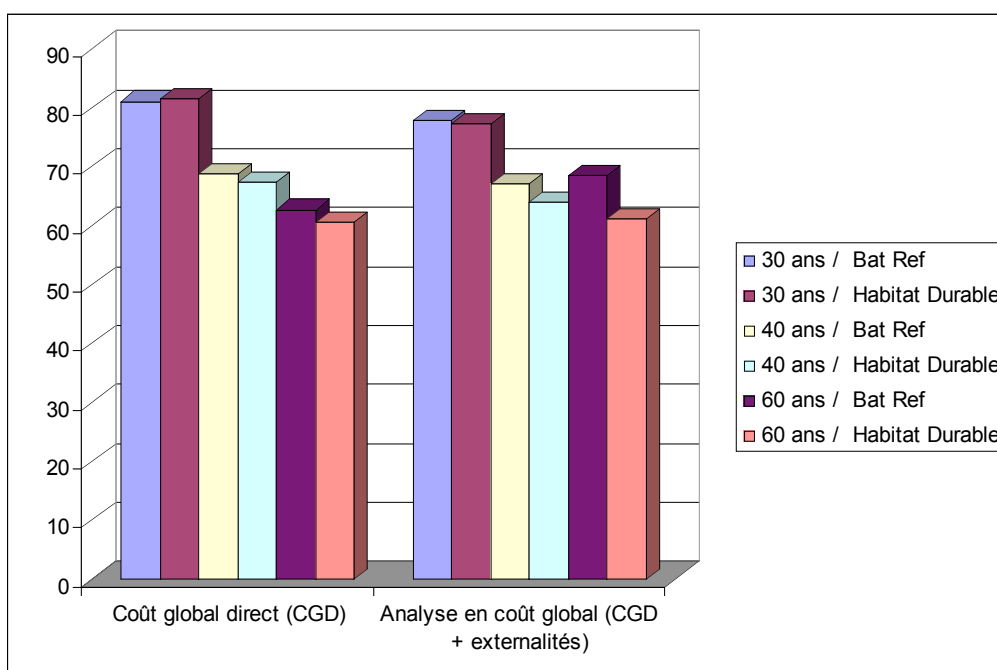
<p>L'OPÉRATION DE ZUYDCOOTE (HABITAT 62/59)</p>	<p>Construction de 14 logements collectifs ainsi que 2 commerces situés en pied d'immeuble. Surface utile : 1 025 m².</p>
<p>Les caractéristiques du projet</p>	<p>L'approche en coût global</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de matériaux écologiques pour la charpente et les ossatures bois, les menuiseries, les revêtements de sols et la peinture - Signature de la charte chantier vert - Enveloppe soignée en terme d'isolation : ossature bois limitant les ponts thermiques, parois surisolées, $U_{bât} = U_{bât\ ref} - 21\%$. - Chaudière gaz à condensation, eau chaude solaire collective et 5040 W_c de panneaux photovoltaïques ; la consommation unitaire d'énergie du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est estimée à 100 kWh par an et par m² de surface habitable contre 157 kWh pour un bâtiment neuf traditionnel. - Comptage des fluides intégré au systèmes d'énergies renouvelables - Récupération de l'eau de pluie pour le nettoyage des parties communes et le lavage à grande eau de la place du marché - Dimensionnement des radiateurs en chaleur douce, vitrages très performants, coursives faisant office de protection solaire et double exposition systématique. - Attention portée aux entrée d'air et à l'isolement de la centrale d'extraction, cloisons permettant un affaiblissement acoustique entre logements - Baies largement dimensionnées et double exposition - Choix de matériaux limitant l'introduction de substances allergisantes ou nocives pour la santé des habitants 	<p>Répartition du coût global direct par poste en € actualisés / m² - an</p>
<p>Coût de construction (hors acquisition du terrain) : 1 214 € HT / m² Surcoût à la construction : 21,6 %</p>	<p>Coût global direct (bleu clair) et coût global avec les externalités (rouge) en € actualisés / m² - an (ACG)</p>
<p>Période de calcul : 40 ans Taux d'actualisation : 1,7 %</p>	<p>L'habitat durable génère une économie annuelle globale de 0,5 € / m²</p> <p>Coût global partagé (incluant les financements)</p>
	<p>Le bénéfice est partagé entre les locataires et la société qui chacun gagnent 6 à 7 euro / m2 et par an.</p>

Source : la Calade, modèle CoParCo, août 2006

<p>DIEDERICHS, BOURGOIN (ISÈRE) OPAC 38</p>	<p>Construction de 40 logements collectifs dans 4 bâtiments et du centre du rugby berjallien. Surface utile : 3 600 m².</p>																		
<p>Les caractéristiques du projet</p>	<p>L'approche en coût global</p>																		
<p>Structures : système Monomur avec briques en terre cuite ; création de duplex</p> <p>Architecture bioclimatique : vitrages et briques réfractaires pour régulation de chaleur passive</p> <p>Chantier à faibles nuisances</p> <p>Végétalisation : Installation de jardinières et de pergolas sur les toitures terrasses</p> <p>Menuiseries : châssis et occultation en bois d'Europe, vitrages peu émissifs</p> <p>Chauffage : Chaudière à haut rendement au gaz</p> <p>Ventilation : VMC hygro-réglables</p> <p>Energies renouvelables : Eau chaude solaire avec 40 m² de capteurs solaires; installation de panneaux PV</p> <p>Eaux usées et eaux pluviales : Dispositif de rétention de l'eau de pluie en toiture afin de réguler le débit</p> <p>Gestion des déchets ménagers : local poubelle organisé pour favoriser le tri et la collecte sélective</p> <p>Peintures : utilisation de peinture en phase aqueuse</p> <p>Installation électrique : Interrupteurs pour économiser les consommations de veille, fourniture de lampes basse consommation</p> <p>Equipements intérieurs : économie d'eau potable : robinets économes, chasse d'eau double flux et machine à laver raccordées directement à l'eau chaude</p>	<p>Répartition du coût global direct par poste en € actualisés / m² - an</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Poste</th> <th>Habitat durable (€ actualisés / m² - an)</th> <th>Référence (€ actualisés / m² - an)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Construction</td> <td>~45</td> <td>~40</td> </tr> <tr> <td>Renouvellement</td> <td>~10</td> <td>~8</td> </tr> <tr> <td>Maintenance + GEGR</td> <td>~2</td> <td>~1</td> </tr> <tr> <td>Energie</td> <td>~15</td> <td>~18</td> </tr> <tr> <td>Autres coûts</td> <td>~5</td> <td>~6</td> </tr> </tbody> </table>	Poste	Habitat durable (€ actualisés / m ² - an)	Référence (€ actualisés / m ² - an)	Construction	~45	~40	Renouvellement	~10	~8	Maintenance + GEGR	~2	~1	Energie	~15	~18	Autres coûts	~5	~6
Poste	Habitat durable (€ actualisés / m ² - an)	Référence (€ actualisés / m ² - an)																	
Construction	~45	~40																	
Renouvellement	~10	~8																	
Maintenance + GEGR	~2	~1																	
Energie	~15	~18																	
Autres coûts	~5	~6																	
<p>Coût de construction (hors acquisition du terrain) : 1 227 € HT / m²</p> <p>Surcoût à la construction : 12,3 %</p> <p>Période de calcul : 40 ans</p> <p>Taux d'actualisation : 1,7 %</p>	<p>Coût global direct (bleu clair) et coût global avec les externalités (rouge) en € actualisés / m² - an (ACG)</p> <p><i>L'habitat durable génère une économie annuelle globale de 3 € / m²</i></p> <p>Coût global partagé (incluant les subventions)</p> <p><i>Le gain est important pour le locataire (7,3 € / m² - an). L'ensemble du projet génère un coût annuel pour la société de 2 € / m²</i></p>																		

Source : la Calade, modèle CoParCo, août 2006

Evolution du coût global de l'opération en fonction de la période de calcul

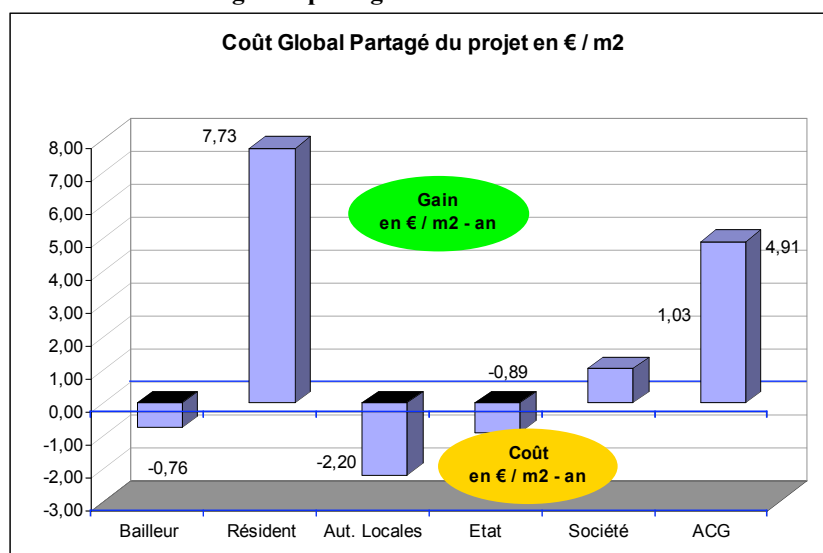


Source : la Calade, modèle CoParCo, août 2006

Le coût global de l'opération dépend des hypothèses retenues concernant la période de calcul. L'opération Diederichs est plus économe que la bâtiment de référence dès lors que la période de calcul est supérieure à 30 ans.

Sur la durée de vie du bâtiment (60 ans), le coût global direct du bâtiment durable est inférieur de 3,6 %, le coût global comprenant les externalités est inférieur de 10,5 %.

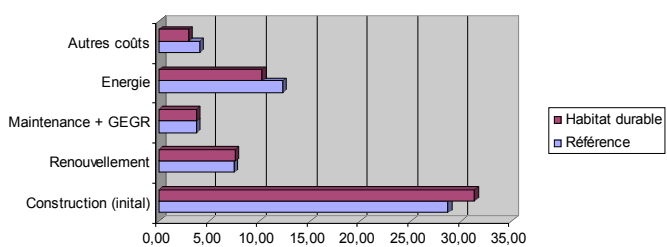
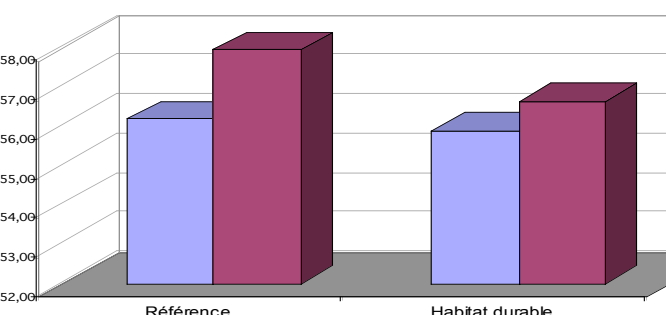
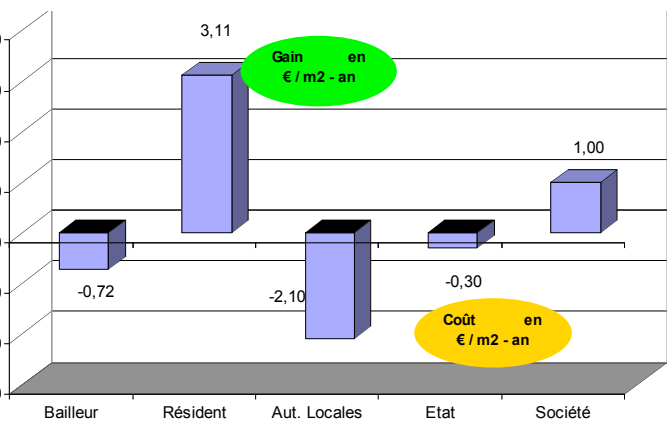
Coût global partagé sur la durée de vie du bâtiment



Sur 60 ans, le bilan devient aussi positif pour la société, principalement grâce à l'économie d'émissions de gaz à effet de serre (1 €/ m² - an). Globalement le projet permet un gain annuel de près de 8 €/ m² pour les ménages.

<p>LA MARETTE – RROIX BAJET QUILLE CONSTRUCTION</p>	<p>Construction de 33 pavillons T4 et T5 Surface utile : 3 572 m².</p>
<p>Les caractéristiques du projet</p>	<p>L'approche en coût global</p>
<p>Structures : briques en terre cuite Couverture : tuiles en terre cuite fabriquée dans la région Charpente : bois provenant de forêt gérée de façon raisonnée (FSC) Chantier à faibles nuisances : charte chantier bleu (Bouygues) visant à des chantiers à très faibles nuisances Isolation thermique : RT 2000 avec C_{ref} – 5 % Menuiseries : vitrages peu émissifs Traitement acoustique : contrôle du respect des normes NRA, mise en place d'un plan de prévention et de contrôle spécifique acoustique Revêtements de sols : linoléum naturel et carrelage grès cérame Ventilation : VMC hygro-réglables Chauffage : électrique avec délesteur et horloge de programmation Energies renouvelables : Eau chaude solaire en option Eau potable : chasse d'eau 3 / 6 l, aérateur PVC, flexible santoprène Eaux pluviales : option de récupération pour arrosage et lavage de voiture Peintures : solvant à base naturel</p> <p>Coût de construction (hors acquisition du terrain) : 1 275 € HT / m² Surcoût à la construction : 6,7 %</p> <p>Période de calcul : 40 ans Taux d'actualisation : 1,7 %</p>	<p>Répartition du coût global direct par poste en € actualisés / m² - an</p> <p>Coût global direct (en bleu clair) et coût global avec les externalités (en rouge) en € actualisés / m² - an (ACG)</p> <p>L'habitat durable génère une économie annuelle globale de 1 € / m² générée principalement par les externalités.</p> <p>Coût global partagé (incluant les crédits d'impôt)</p> <p>Le gain est significatif pour l'acheteur (2 € / m² - an). L'ensemble du projet crée un bénéfice annuel pour la société de 1,3 € / m²</p>

Source : la Calade, modèle CoParCo, août 2006

<p align="center">RÉSIDENCE CARNOT – RRESNOY À ROUBAIX GROUPE CMH</p>	<p>Construction de 17 logements individuels et d'un immeuble collectif de 3 logements locatifs. Surface utile : 1 872 m².</p>
<p align="center">Les caractéristiques du projet</p>	<p align="center">L'approche en coût global</p>
<p>Structures : bois en bardage extérieur et terre cuite (Monomur) Menuiseries : vitrages peu émissifs Sols et cloisons : isolants en produits naturels (laine végétale ou chanvre) Revêtements de sols : produits naturels Chauffage : Chaudière à haut rendement au gaz Ventilation : VMC hygroréglables sur les logements collectifs Eaux usées et eaux pluviales : Dispositif de récupération de l'eau de pluie Peintures : utilisation de peinture NF Environnement Installation électrique : Interrupteurs pour économiser les consommations de veille, Equipements extérieurs : revêtements extérieurs en dalles végétalisées.</p> <p>Coût de construction (hors acquisition du terrain) : 871 € HT / m² Surcoût à la construction : 9,3 %</p> <p>Période de calcul : 40 ans Taux d'actualisation : 1,7 %</p>	<p align="center">Répartition du coût global direct par poste en € actualisés / m² - an</p>  <p align="center">Coût global direct (en bleu clair) et coût global avec les externalités (en rouge) en € actualisés / m² - an (ACG)</p>  <p><i>L'habitat durable génère une économie annuelle globale de 1,3 € / m² générée principalement par les externalités.</i></p> <p align="center">Coût global partagé (incluant les crédits d'impôt)</p>  <p><i>Le gain est significatif pour le locataire (3 € / m² - an). L'ensemble du projet crée un bénéfice annuel pour la société de 1 € / m²</i></p>

Source : la Calade, modèle CoParCo, août 2006