

INVESTISSEMENT, RENTABILITÉ ET COÛT GLOBAL

Julie Ringaut - Cerema
Agnès Pouillaude - Cerema

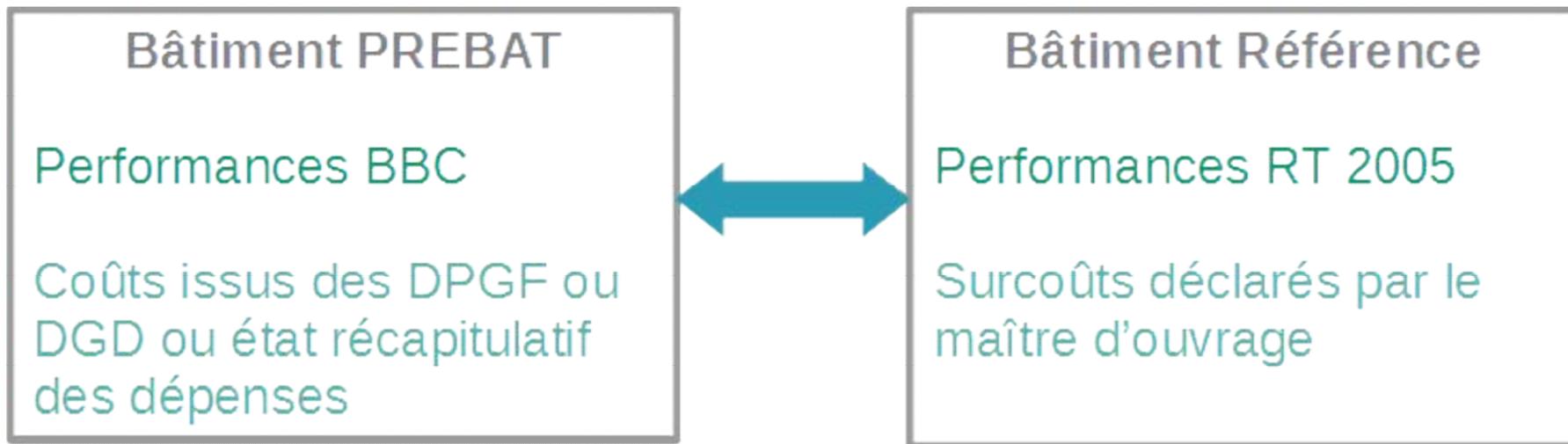


Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC /RT 2005
2. Coût d'investissement
3. Nette baisse des coûts énergétiques
4. Coût global
5. Efficacité économique de l'investissement

Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC / RT 2005

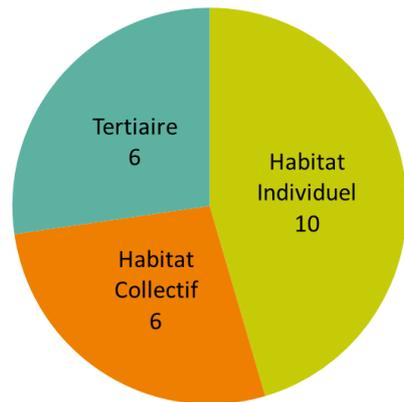


- Contexte particulier d'un appel à projets de **bâtiments démonstrateurs**
- **Raisonnement par substitution** dans notre approche (remplacement par matériaux et systèmes constructifs avec une performance énergétique supérieure) alors que les acteurs de la construction procèdent par optimisation (arbitrages en termes de surfaces, d'aménagement...)

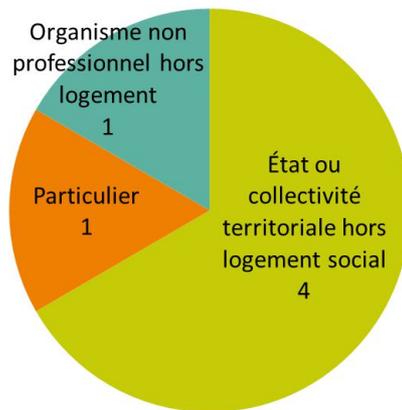
Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC / RT 2005 – un échantillon de 22 bâtiments neufs

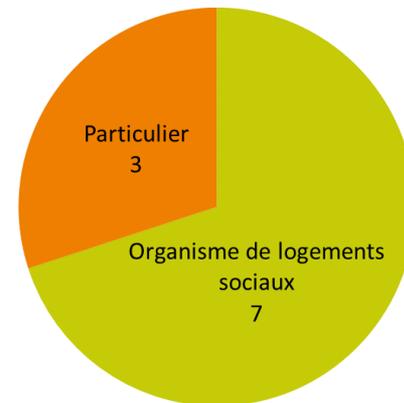
Typologie des bâtiments



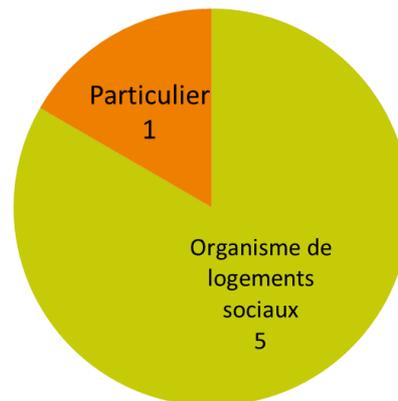
Maitrise d'ouvrage



Tertiaire



Habitation individuelle



Habitation collective

Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC /RT 2005
2. Coût d'investissement
3. Nette baisse des coûts énergétiques
4. Coût global
5. Efficacité économique de l'investissement

Investissement, rentabilité et coût global

2. Coût d'investissement

- Méthode : analyse des coûts d'investissement hors foncier (coût de la construction livrée + coûts des études) - décomposition en macro-lots

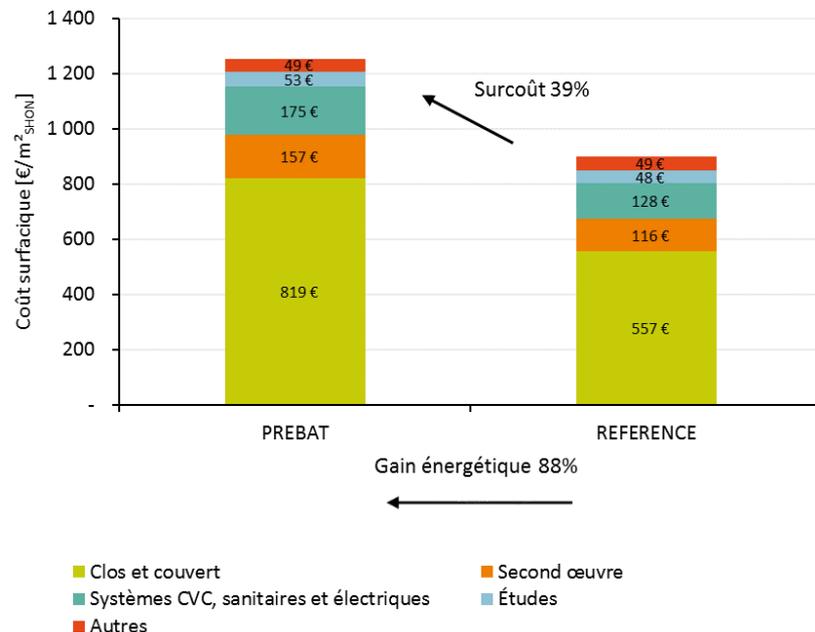
Exemple d'une maison individuelle

Coût € HT

PREBAT REFERENCE

		PREBAT	REFERENCE	
Clos et couvert	Charpente/Ossature bois	44 500 €	40 400 €	Ossature bois + doublage
	Gros œuvre/maçonnerie/Fondations	28 305 €	23 516 €	Puit canadien et isolation de la dalle
	Couverture/zinguerie/Etanchéité	8 555 €	8 555 €	
	Menuiseries extérieures	62 875 €	32 400 €	Menuiseries triple vitrage
Second œuvre	Façade/ITE/Bardage	20 200 €	7 000 €	Surisolation
	Cloisons/plafonds/doublage/ITI	28 540 €	20 304 €	Surisolation
	Serrurerie/Métallerie			
	Revêtements de sols			
Systèmes CVC, sanitaires et électriques	Menuiseries intérieures	2 896 €	2 896 €	
	Faïence/Peinture			
	Chauffage/ventilation/Climatisation	16 908 €	4 500 €	PAC (ventilation et chauffage)
	Plomberie/sanitaire	4 454 €	4 454 €	
Études	Électricité courants forts et faibles	13 723 €	16 824 €	Gain installation radiateurs
	Photovoltaïque			
Autres	Études	2 700 €	1 700 €	Test porte soufflante
	Instrumentation PREBAT			
	Installation chantier	8 000 €	8 000 €	
	Autres (terrassement, VRD, ...)	9 904 €	9 904 €	
		251 560 €	180 453 €	

Représentation du coût d'investissement en €/m² SHON



Investissement, rentabilité et coût global

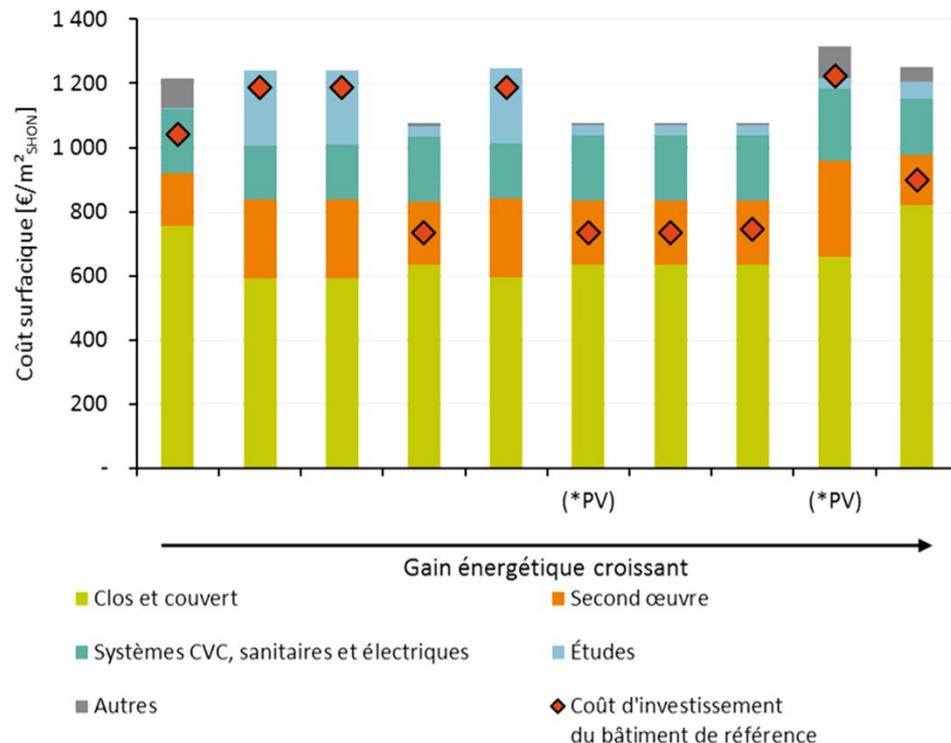
2. Coût d'investissement : un effort supplémentaire à l'investissement

1 075 € HT/m² < Investissement < 1 316 € HT/m²

Habitations individuelles

Coût moyen échantillon	
MI PREBAT	MI référence
1182 €HT/m ² SHON	966 €HT/m ² SHON
≈ 220 €HT/m ² SHON soit effort financier de l'ordre de 20 à 25%	

Représentation du coût d'investissement en €/m² pour les habitations individuelles



Investissement, rentabilité et coût global

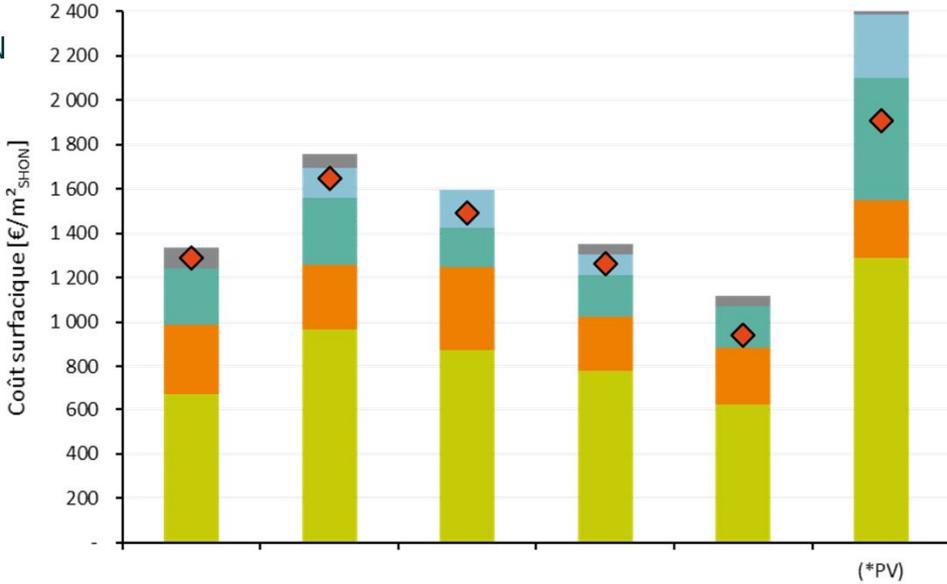
2. Coût d'investissement : un effort supplémentaire à l'investissement

1 119€HT/m² SHON < Investissement < 2 482€HT/m² SHON

Habitations collectives

Coût moyen échantillon (sans le bâtiment LC02.H1bN.+)	
IC PREBAT	IC référence
1432 €HT/m ² SHON	1326 €HT/m ² SHON
≈ 110 €HT/m ² SHON soit effort financier de l'ordre de 10%	

Représentation du coût d'investissement en €/m² pour les habitations collectives



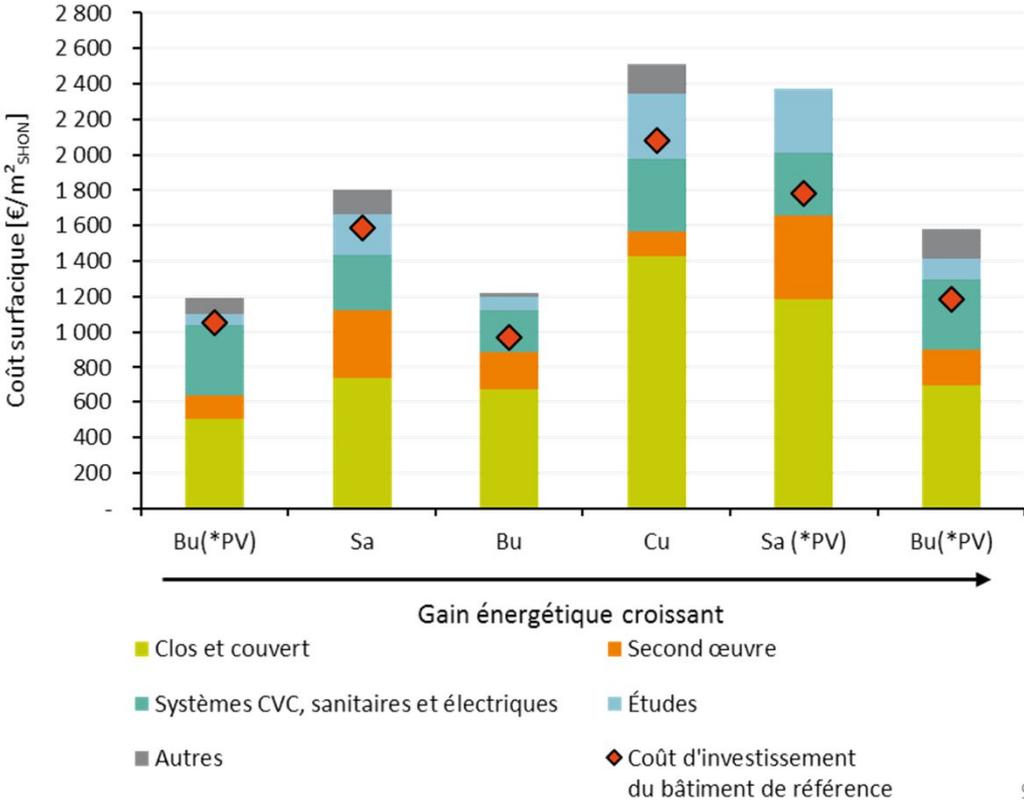
06/04/2018

Investissement, rentabilité et coût global

2. Coût d'investissement : un effort supplémentaire à l'investissement

1 189 €HT/m² < Investissement < 2 512 €HT/m²
Tertiaire

Représentation du coût d'investissement en €/m² pour le tertiaire



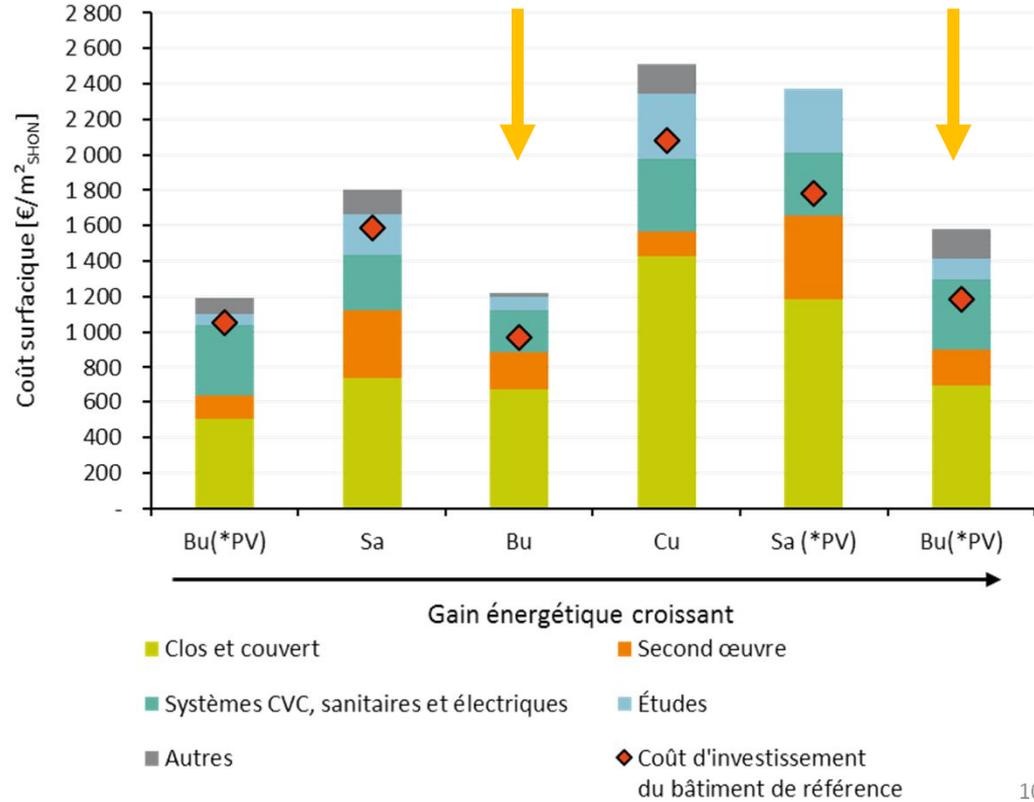
Investissement, rentabilité et coût global

2. Coût d'investissement : un effort supplémentaire à l'investissement

1 189 €HT/m² < Investissement < 2 512 €HT/m²

Tertiaire

Représentation du coût d'investissement en €/m² pour le tertiaire



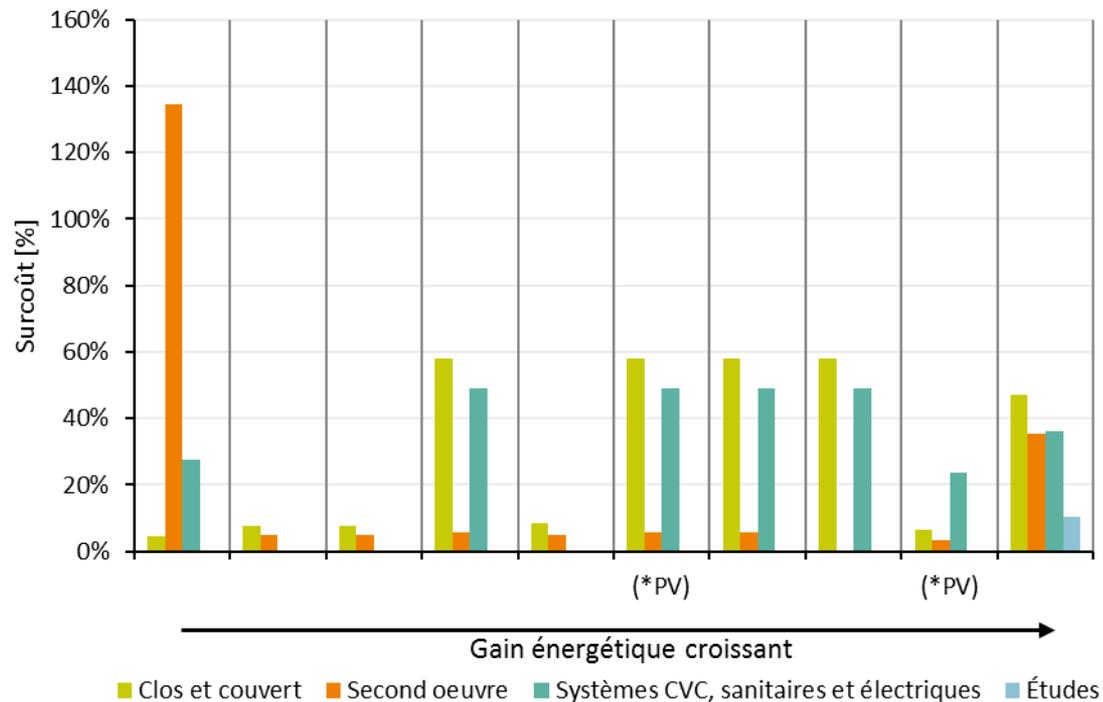
06/04/2018

Investissement, rentabilité et coût global

2. Coût d'investissement : analyse du surcoût par macro-lot

- Pour les habitations individuelles, les surcoûts portent essentiellement sur l'enveloppe et les équipements
- Des stratégies différentes pour atteindre la performance énergétique

Surcoût d'investissement par macro-lot pour les habitations individuelles

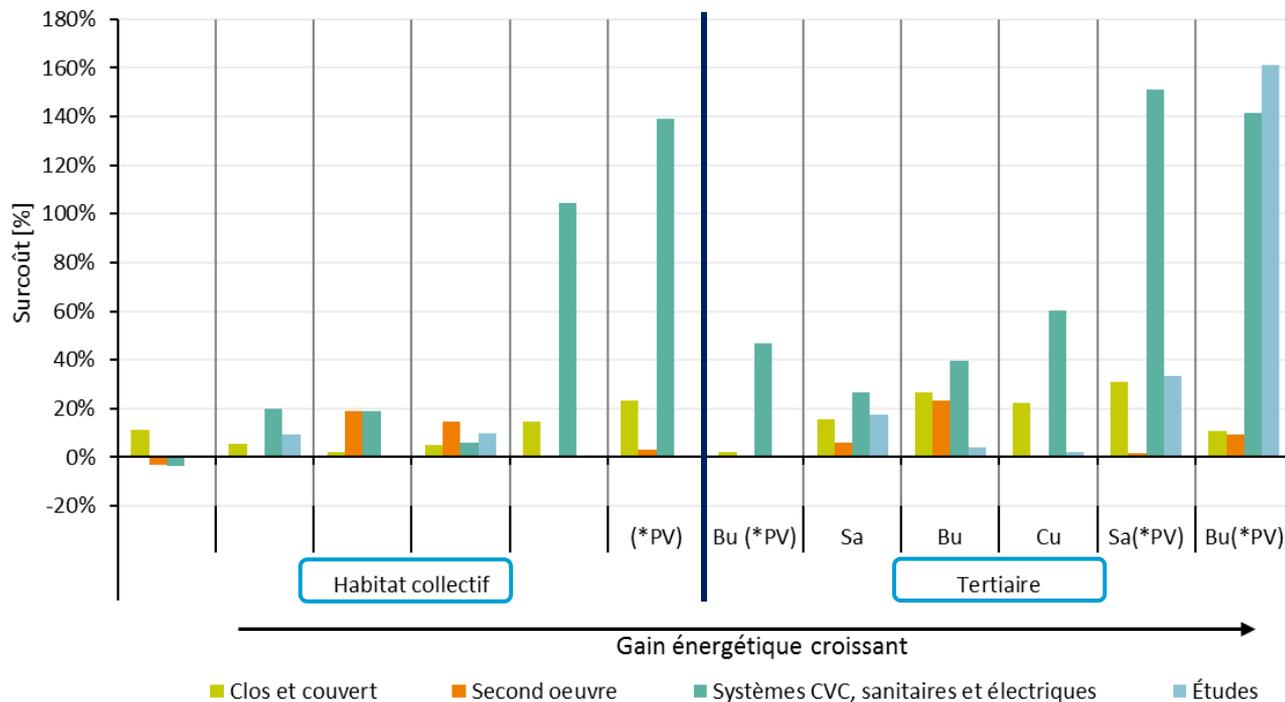


Investissement, rentabilité et coût global

2. Coût d'investissement : analyse du surcoût par macro-lot

- Pour l'habitat collectif et le tertiaire, les surcoûts sont essentiellement observés sur les équipements
- Plus le gain énergétique est important, plus les bâtiments présentent des surcoûts importants

Surcoût d'investissement par macro-lot pour les habitations collectives et le tertiaire



Investissement, rentabilité et coût global

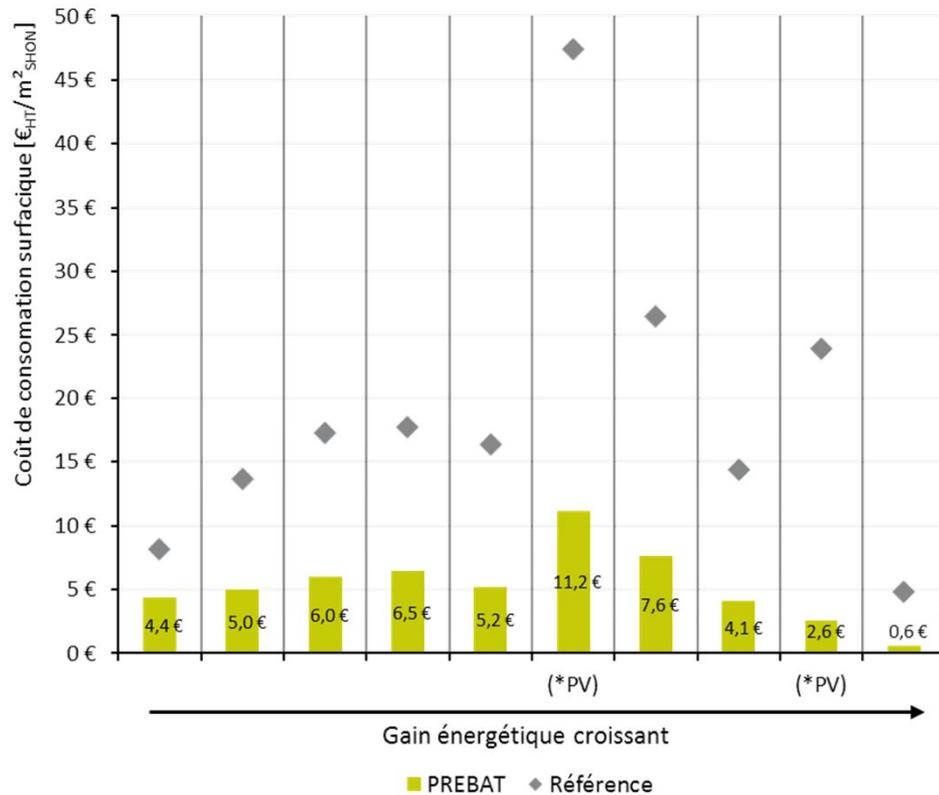
1. Approche comparative BBC /RT 2005
2. Coût d'investissement
3. Nette baisse des coûts énergétiques
4. Coût global
5. Efficacité économique de l'investissement

Investissement, rentabilité et coût global

3. Nette baisse des coûts énergétiques

Représentation du coût énergétique net des recettes photovoltaïques (€/m²/an) pour les habitations individuelles

Coût énergétique <small>moyen échantillon</small>	
MI PREBAT	MI référence
5 €HT/m ² SHON	19 €HT/m ² SHON
soit un gain de 70 %	

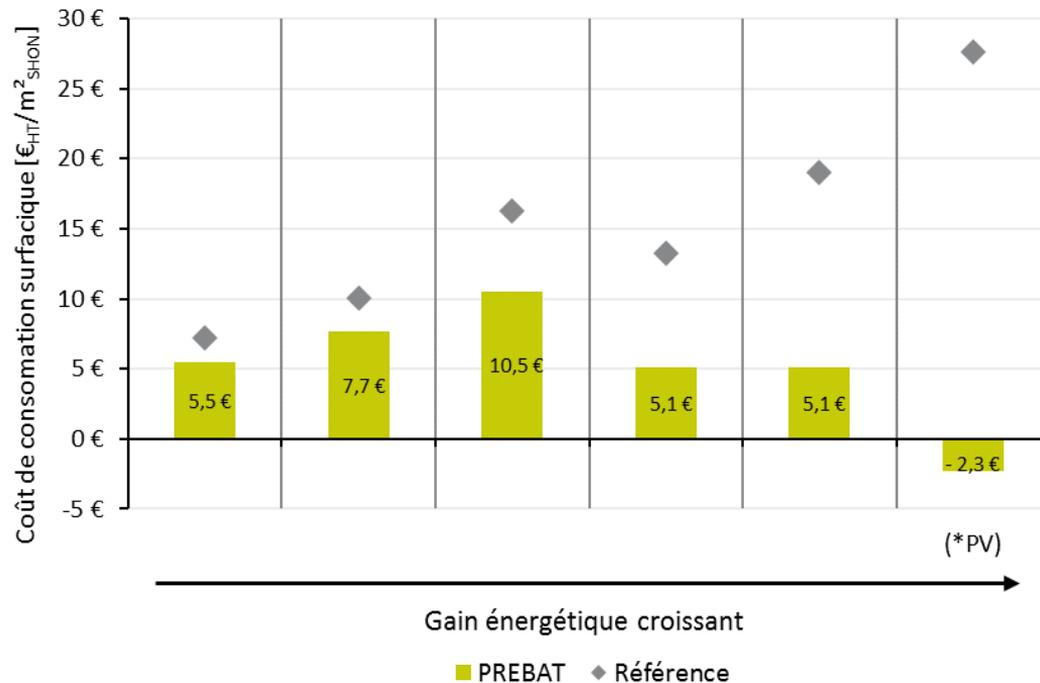


Investissement, rentabilité et coût global

3. Nette baisse des coûts énergétiques

Représentation du coût énergétique net des recettes photovoltaïques (€/m²/an) pour les habitations collectives

Coût énergétique <small>moyen échantillon (hors bât avec PV)</small>	
IC PREBAT	IC référence
7 €HT/m ² SHON	13 €HT/m ² SHON
soit un gain de 46 %	



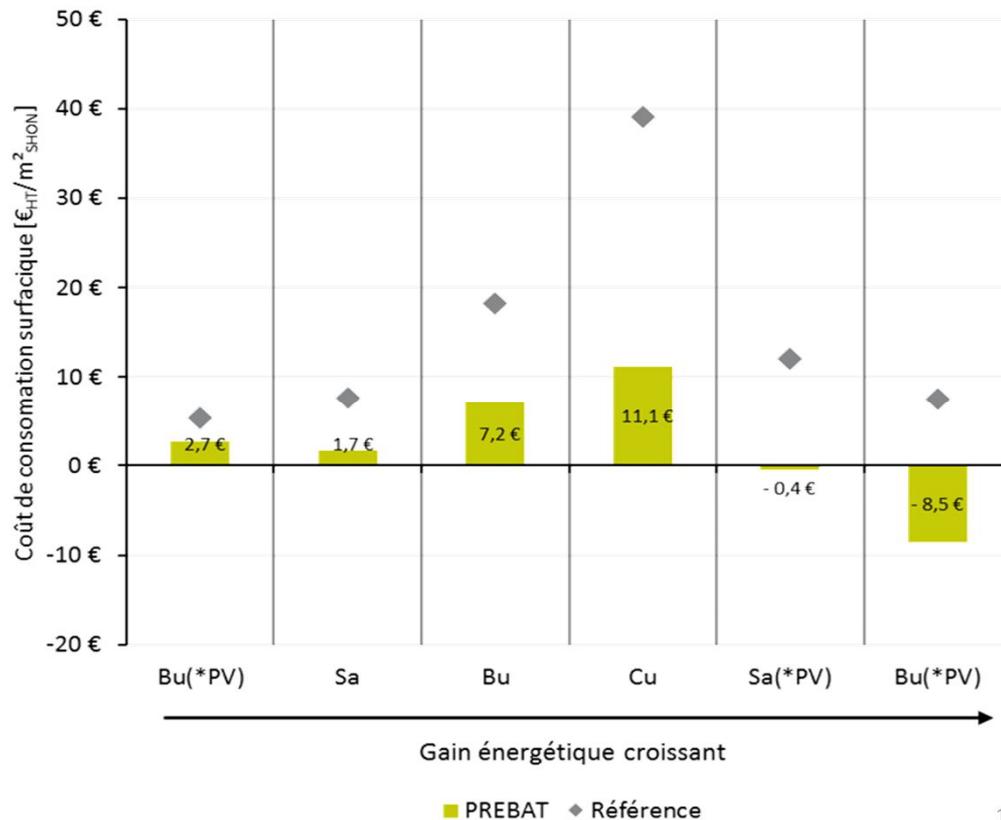
Investissement, rentabilité et coût global

3. Nette baisse des coûts énergétiques

- Pour le tertiaire, gain variable selon les bâtiments

de 2,5 à 4,5 fois plus faible

Représentation du coût énergétique net des recettes photovoltaïques (€/m²/an) pour le tertiaire



Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC /RT 2005
2. Coût d'investissement
3. Nette baisse des coûts énergétiques
4. Coût global
5. Efficacité économique de l'investissement

Investissement, rentabilité et coût global

4. Coût global : Méthode d'estimation et hypothèses

- **Objectif** : estimer si le surcoût d'investissement est en partie compensé par le coût moindre des consommations énergétiques du bâtiment durant la période d'occupation (et les recettes issues du photovoltaïque).
- **Principe d'estimation** : l'ensemble des coûts et recettes d'une opération sur la totalité du cycle de vie

Investissement, rentabilité et coût global

4. Coût global : Méthode d'estimation et hypothèses

- **Dans l'analyse des PREBAT :** -> *les équipements techniques ou éléments du bâti impactant la performance énergétique*

$$CG = \text{Investissement} + \sum_{t=1}^N \frac{\text{Coûts énergétiques}}{(1+ae)^t} + \sum_{t=1}^N \frac{\text{Coûts entretien}}{(1+a)^t} + \sum_{t=1}^N \frac{\text{Coûts remplacement}}{(1+a)^t}$$

avec a : taux d'actualisation

↑
5 usages RT corrigés par la variation du climat

↑
% du coût d'investissement (norme NF EN 15459)

↑
durée de vie (norme NF EN 15459), valorisés au coût d'investissement



La valeur résiduelle (de revente du bien) n'est pas prise en compte ici.

Investissement, rentabilité et coût global

4. Coût global : Méthode d'estimation et hypothèses

2 estimations = 2 points de vue

(règlement délégué UE n° 244/2012)

1. L'investisseur occupant ou gestionnaire du patrimoine immobilier : L'approche financière du coût global
2. L'intérêt général inter-générationnel (pouvoirs publics, société) : L'approche environnementale du coût global

	Approche financière	Approche environnementale
Nature du coût global	Coût global direct	Coût global étendu
Taux d'actualisation	4%	0%
TVA	19,6%	0%
Prise en compte de l'externalité CO2	NON	OUI

- Périodes d'occupation & maintenance : 20 et 50 ans
- Année de référence des coûts : 2016

Investissement, rentabilité et coût global

4. Coût global : En chiffres – approche environnementale

Le coût global sur 20 ans des bâtiments PREBAT varie de :

- 1 590 à 1 880 € HT/m², pour l'habitat individuel (10 opérations),
à comparer à 1 184 à 2 128 € HT/m² pour le bâtiment de référence ;
- 1 286 à 2 713 € HT/m², pour l'habitat collectif (6 opérations),
à comparer à 1 428 à 2 640 € HT/m² pour le bâtiment de référence ;
- 1 570 à 3 288 € HT/m² pour le tertiaire (6 opérations),
à comparer à 1 408 à 3 273 € HT/m² pour le bâtiment de référence.

Hors valeur résiduelle du bâtiment

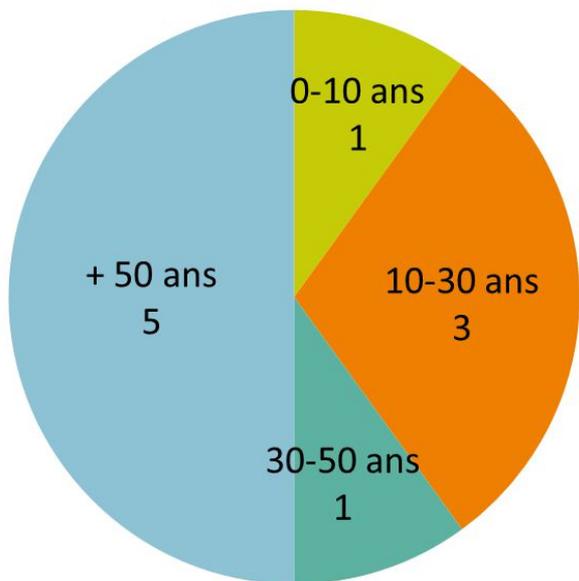
Le poids du coût d'investissement dans le coût global
est prépondérant.

Investissement, rentabilité et coût global

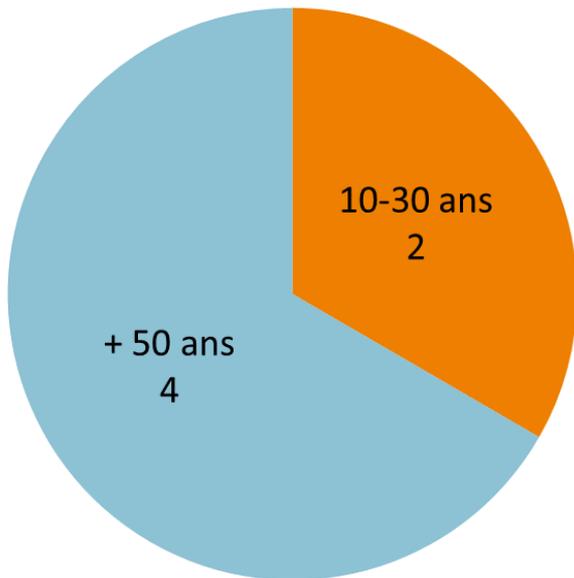
4. Coût global : Une rentabilité difficile à atteindre en approche financière

Temps de retour sur investissement actualisé

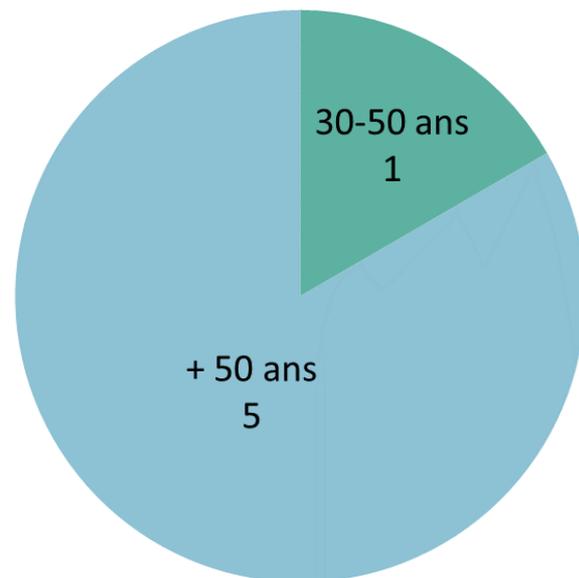
Habitation individuelle



Habitation collective



Tertiaire

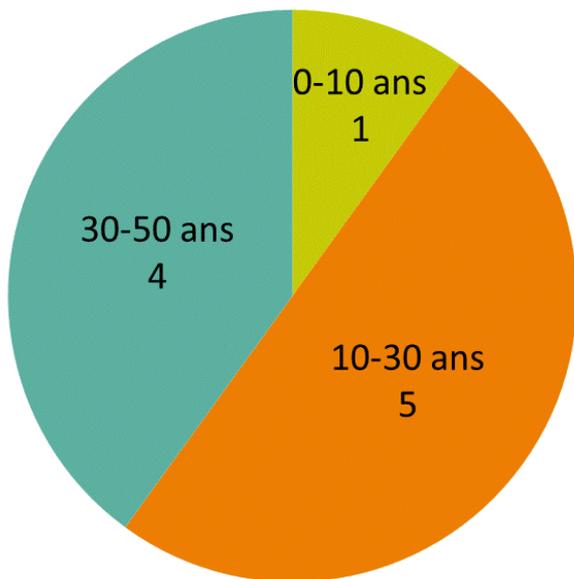


Investissement, rentabilité et coût global

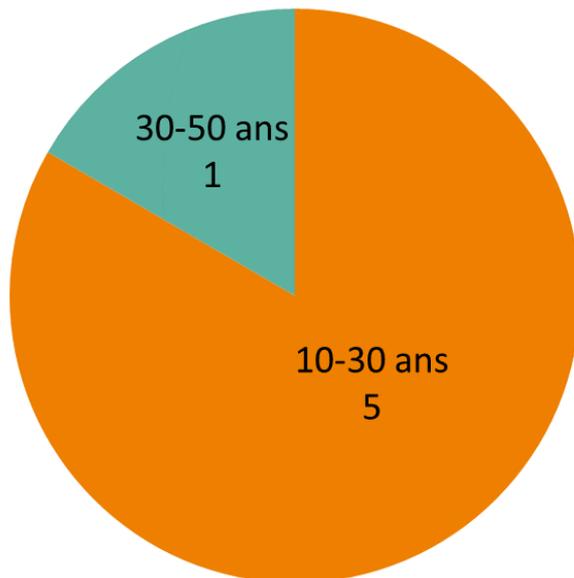
4. Coût global : une rentabilité supérieure en approche environnementale

Temps de retour sur investissement actualisé

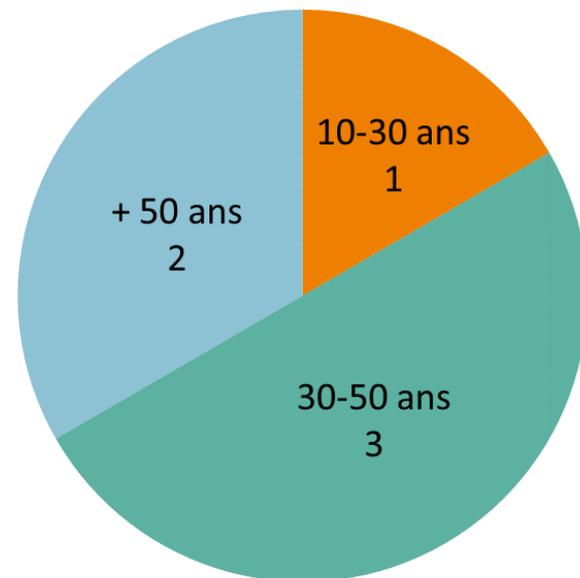
Habitation individuelle



Habitation collective



Tertiaire

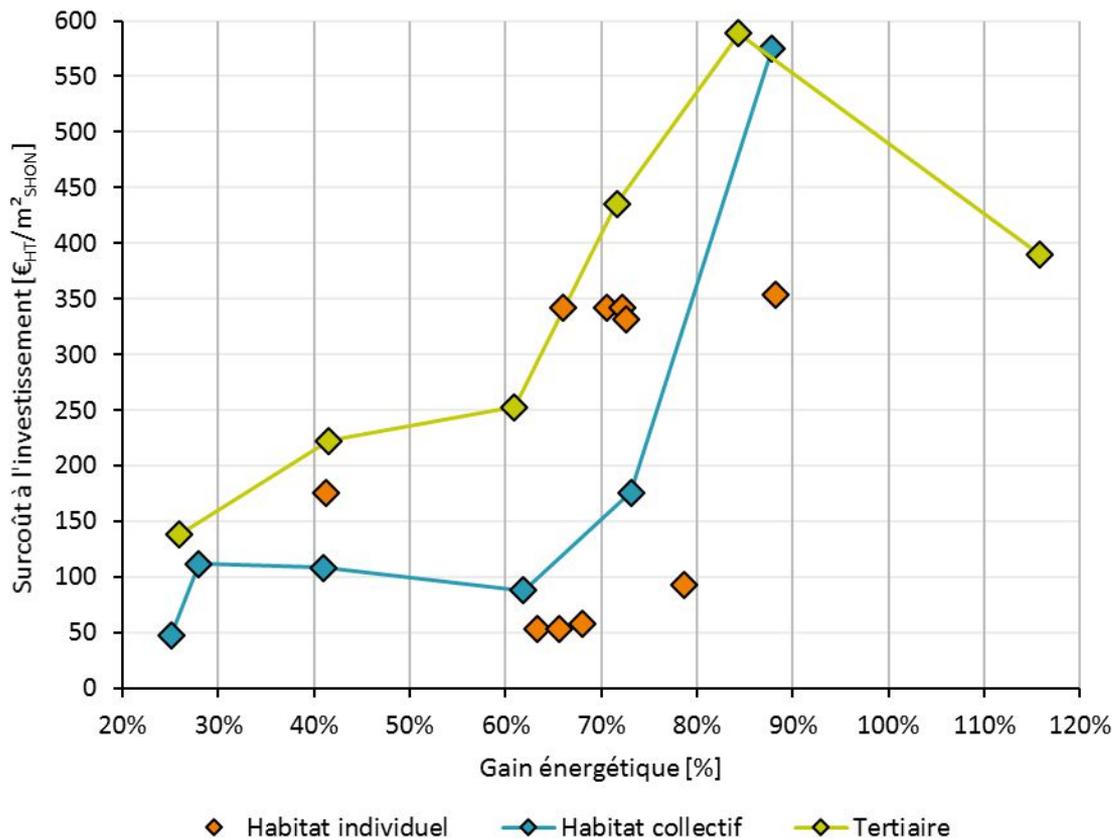


Investissement, rentabilité et coût global

1. Approche comparative BBC /RT 2005
2. Coût d'investissement
3. Nette baisse des coûts énergétiques
4. Coût global
5. Efficacité économique de l'investissement

Investissement, rentabilité et coût global

5. Efficacité économique de l'investissement : à court terme



L'efficacité de l'euro investi.

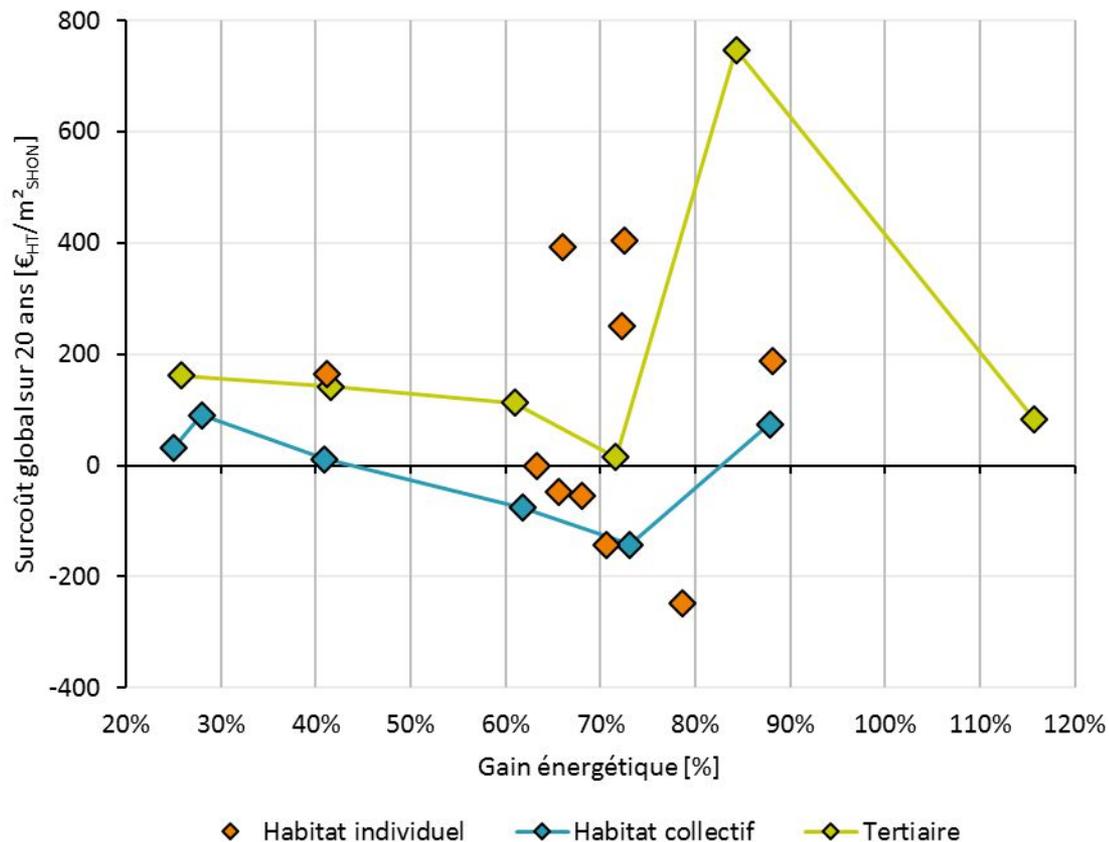
Quelle efficacité de l'investissement ?

Intérêts :

1. ne pas exclure les travaux à fort investissement s'ils sont efficaces, (contrairement au temps de retour actualisé).
2. Apprécier si plus les sur-investissements dans la performance énergétique des PREBAT sont élevés, plus les gains énergétiques sont importants.

Investissement, rentabilité et coût global

5. Efficacité économique de l'investissement : à moyen terme (20 ans)



Investissement, rentabilité et coût global

Pour conclure

- Un effort de surinvestissement pour atteindre la performance BBC, attendu dans les bâtiments démonstrateurs
 - 20 à 25 % pour les maisons individuelles et de 10 % pour les logements collectifs
- Une baisse importante des coûts énergétiques :
 - divisés par 4 en moyenne par rapport au bâtiment RT2005 pour l'habitation individuelle
 - divisés par 2 en moyenne pour l'habitat collectif
- Coût global :
 - Rentabilité difficile à atteindre en approche financière
 - Meilleure rentabilité en intégrant les impacts environnementaux (GES)
- Efficacité économique – 1^{ers} indices : plus le gain énergétique augmente, plus les surcoûts cumulés sur 20 ans diminuent, jusqu'à un point de retournement entre 70 et 80 % de gain énergétique (à confirmer).