

## Bâtiments performants : approche des coûts d'investissements

- Par des retours d'expériences :
  - Programme de logements sociaux neufs en niveau THPE + et BBC 2005
  - Rénovation d'un groupe tertiaire en niveau BBC 2005



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## Des contraintes formelles, d'autres plus culturelles

- De quel budget parle-t-on ?
  - Celui court terme de l'investissement
  - Celui moyen / long terme de l'exploitation
  - Un coût global : partiel/ciblé (ex : revêtements de sols, solution de chauffage...) ou complet (méthodologie ?)
- Les facteurs déclenchants
  - Analyse économique : TR brut/net, TRI, quelles hypothèses de calcul ?
  - Un équilibre intervention **bâti** / **installations techniques** à établir à contre courant de la réglementation et des « cultures »

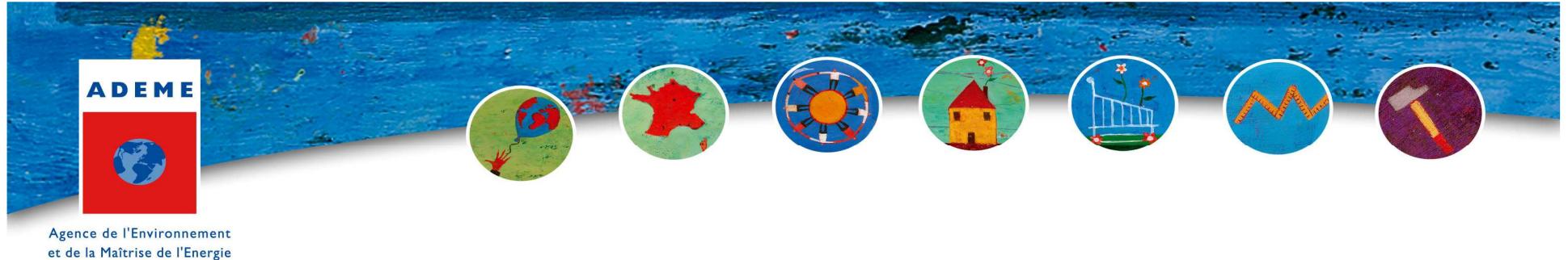


Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

### Opérations témoins

	Nom de l'opération - Lieu	Organisme	Nombre de logements	SHON	SU	SHAB	SHON / SHAB	Niveau de référentiel	Coût travaux (HT)
1	Les Crêts Déliats à Viriat (01)	Ain Habitat	36 logements petits collectifs	3 444	2 890	2 800	1.23	TP	3 067 808
2	Montplaisir (42)	Loire Habitat	5 logements semi-collectifs	538	451	434	1.24	TP	540 356
3	Place de la Poste à Montoison (26)	Drôme Aménagement Habitat	15 logements collectifs	1 124	1 028	937	1.20	TP	1 096 132
4	Corbas (69)	OPAC du Rhône	62 logements en collectif et semi collectifs	5 186	4 655	4 328	1.20	TP	6 598 083
5	La Madeleine à La Ravoire (73)	OPAC de la Savoie	38 logements collectifs	2 959	2 677	2 464	1.20	TP (réel BC)	2 969 673
6	Jardins de St Mathieu à Meyzieu (69)	OPAC du Grand Lyon	45 logements collectifs	3 670	3 309	3 167	1.16	TP	4 600 803
7	Epagny - ZAC du Centre (74)	OPAC 74	17 logements collectifs	1 153	1 077	981	1.18	TP (réel: BC + Minergie)	1 536 811
8	Résidence AC04 (69)	Sacoviv	30 logements collectifs	2 978	2 422	2 278	1.31	BC	3 700 000
9	Les Santolines à Ancone (26)	Drôme Aménagement Habitat	4 Logements collectifs	408	380	363	1.13	BC	485 582
10	Décines - Jean Jaurès (69)	OPAC du Grand Lyon	34 logements collectifs	2 901	2 531	2 408	1.20	BC	3 566 590
11	La Terrasse à Crolles (38)	Pluralis	6 logements collectifs	501	437	401	1.25	BC	757 806



## 2. Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

### 2.1 Opérations témoins

- 11 opérations au total
- 7 départements et 9 organismes représentés
- Des opérations variées en taille: de 4 à 62 logements (moyenne: 26)
- Des opérations variées en performance: 5 à 7 au niveau Très Performant  
4 à 6 au niveau Basse Consommation



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

Source : ADRET, Etude ADEME-Région  
Rhône-Alpes – ARRA HLM

# Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

## Performance énergétique des opérations

	Nom de l'opération - Lieu	Organisme	Niveau de référentiel	Cep à respecter	Cep projet	Ubât à respecter	Ubât projet
1	Les Crêts Déliats à Viriat	Ain Habitat	TP	75	71		0.47
2	Montplaisir	Loire Habitat	TP	75	70.16		0.316
3	Place de la Poste à Montoison	Drôme Aménagement Habitat	TP	75	68.46		0.338
4	Corbas	OPAC du Rhône	TP	75	63		0.45
5	La Madeleine à La Ravoire	OPAC de la Savoie	TP	75 (60 pour BC)	54		0.682
6	Jardins de St Mathieu à Meyzieu	OPAC GL	TP	75	74.4		0.53 à 0.62
7	Epagny - ZAC du Centre	OPAC 74	TP (réel: BC + Minergie)	75 (65 pour BBC)	60.3		0.507
8	Résidence AC04	Sacoviv	BC	60	43.3		0.4
9	Les Santolines à Ancone	Drôme Aménagement Habitat	BC	45	43.33		0.387
10	Décines - Jean Jaurès	OPAC GL	BC	60	49.8		0.33
11	La Terrasse à Crolles	Pluralis	BC	60	60.3		0.253



## 2.2 Performance énergétique des opérations

- Cep : les valeurs sont toutes strictement conformes au référentiel.
- 2 opérations présentées au niveau Très Performant affichent une performance énergétique (Cep) de niveau BC (La Madeleine et Epagny): ambiguïté des « 50kWh » et contraintes supplémentaires liées au niveau BC expliquent ce déclassement.
- Plusieurs opérations affichent un Cep largement plus performant que l'exigence du référentiel (Corbas, AC04, Décines)
- Pour le Ubât, les valeurs atteintes sont systématiquement inférieures aux fourchettes proposées

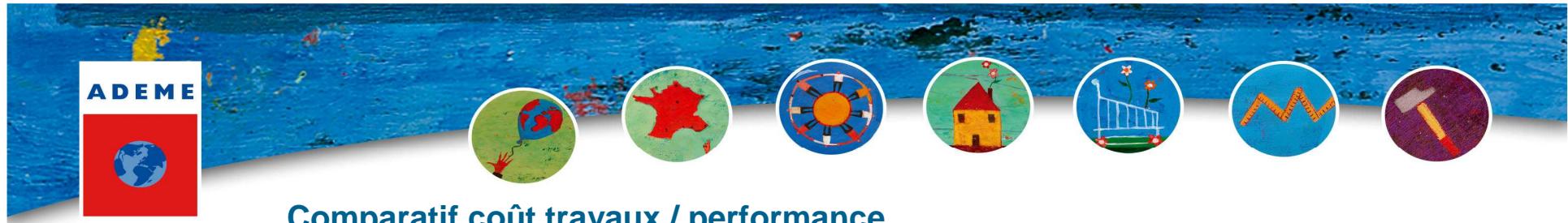


Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## Comparatif coût travaux / performance

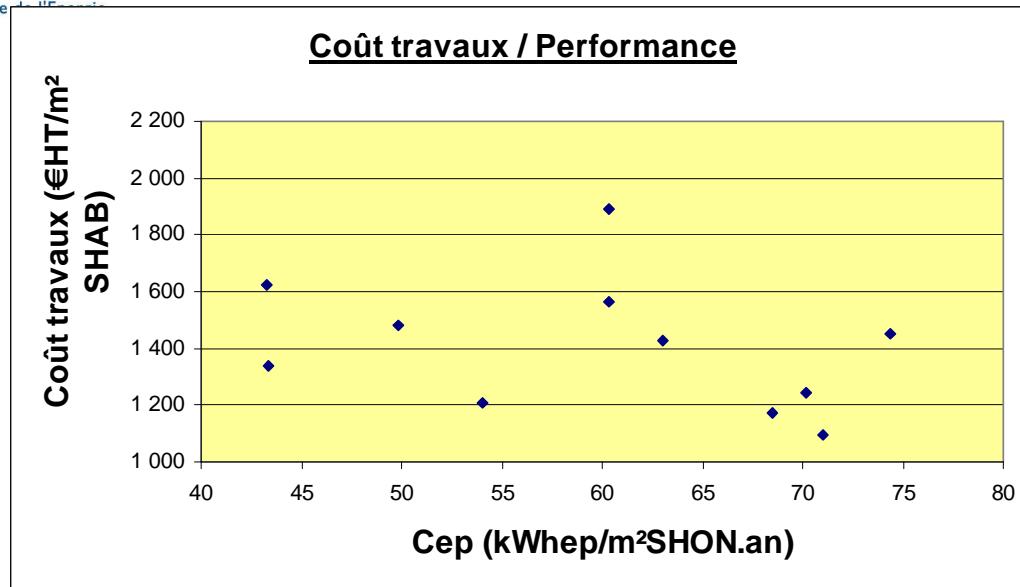
	Nom de l'opération - Lieu	Organisme	SHON	SHAB	Niveau de référentiel	Cep (kWhep/m <sup>2</sup> SHON.an)	Coût travaux (€HT)	Coût travaux (€HT/m <sup>2</sup> SHAB)
1	Les Crêts Déliats à Viriat	Ain Habitat	3 444	2 800	TP	71	3 067 808	1 096
2	Montplaisir	Loire Habitat	538	434	TP	70,16	540 356	1 245
3	Place de la Poste à Montoison	Drôme Aménagement Habitat	1 124	937	TP	68,46	1 096 132	1 170
4	Corbas	OPAC du Rhône	0	4 328	TP	63	6 598 083	1 525
5	La Madeleine à La Ravoire	OPAC de la Savoie	2 959	2 464	TP	54	2 969 673	1 205
6	Jardins de St Mathieu à Meyzieu	OPAC du Grand Lyon	3 670	3 167	TP	74,4	4 600 803	1 453
7	Epagny - ZAC du Centre	OPAC 74	1 153	981	TP (réel: BC + Minergie)	60,3	1 536 811	1 567
8	Résidence AC04	Sacoviv	2 978	2 278	BC	43,3	3 700 000	1 624
9	Les Santolines à Ancone	Drôme Aménagement Habitat	408	363	BC	43,33	485 582	1 339
10	Décines - Jean Jaurès	OPAC du Grand Lyon	2 901	2 408	BC	49,8	3 566 590	1 481
11	La Terrasse à Crolles	Pluralis	501	401	BC	60,3	757 806	1 892

Moyenne opération TP : 1 363 € HT/m<sup>2</sup> SHAB – Moyenne opération BC : 1 463 € HT/m<sup>2</sup> SHAB



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## Comparatif coût travaux / performance



TP : 1 363 € HT/m<sup>2</sup> SHAB  
BC : 1 463 € HT/m<sup>2</sup> SHAB

Source : ADRET, Etude ADEME-Région  
Rhône-Alpes – ARRA HLM

- La performance énergétique est un facteur parmi d'autres déterminants du coût de construction.
- La performance énergétique d'un projet n'est pas intrinsèque, elle dépend d'un facteur climatique lié à son implantation
- La performance économique d'un projet dépend aussi du marché local (concurrence, différences de prix pratiqués)
- Une optimisation en conception des projets permet une meilleure maîtrise des coûts de construction.



## Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

### Subventions Région / Ademe : établies à partir des sur-investissements

- Une grande dispersion des surinvestissements estimés est constatée entre les opérations :
  - 38 à 104 €HT/m<sup>2</sup> SU en Très Performant
  - 106 à 300 €HT/m<sup>2</sup> SU en Basse Consommation
- Une grande diversité est relevée dans les investigations menées pour calculer ce surcoût.
- Les plafonds qui ont joué (35 €/m<sup>2</sup> ou 35 % du surcoût) ne sont pas forcément ceux qu'avaient utilisés les organismes pour leur montage financier.



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

- Inconfort d'hiver et d'été
- Fortes déperditions
- Forts gains solaires

## État initial



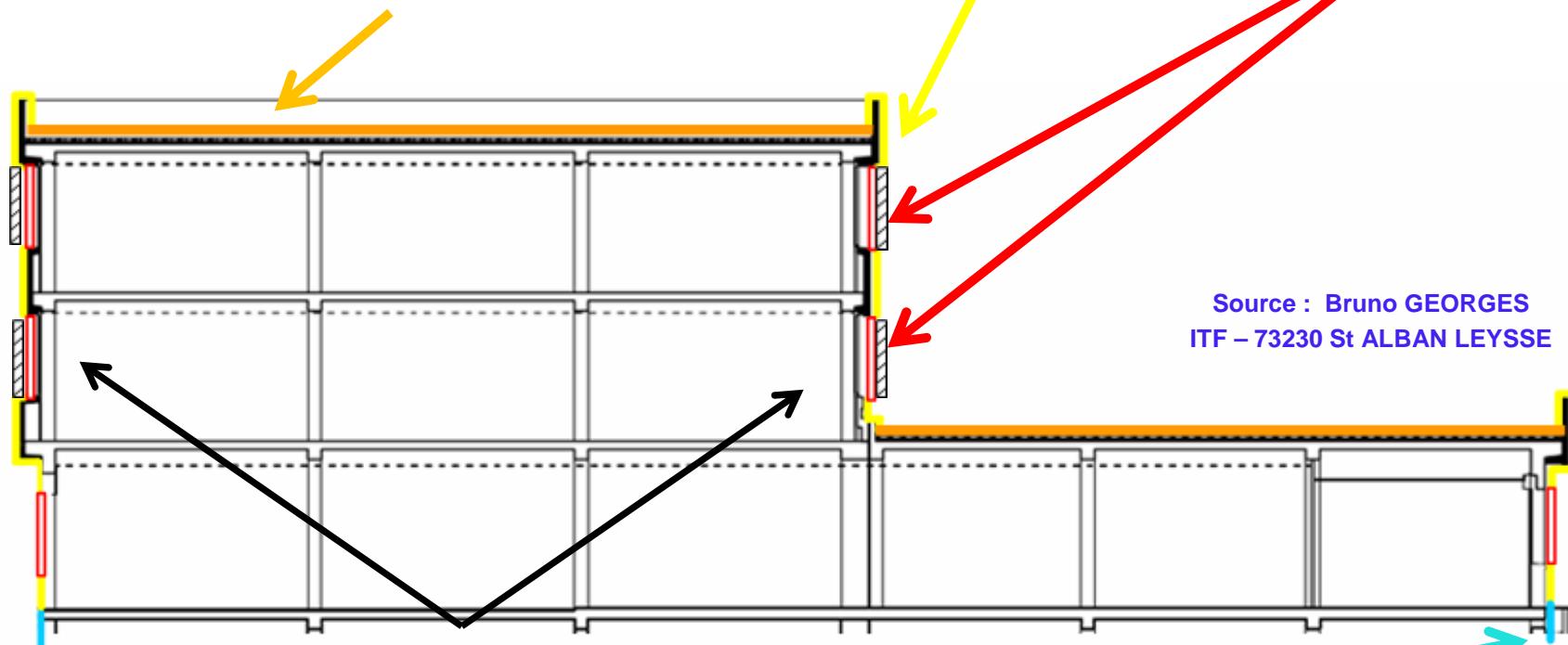


# État rénové, « en site occupé »

Terrasse + étanchéité  
+ 10 cm polyuréthane  
sur existant

Façade  
20 cm LdV

Menuiseries  
4 – 16 - 4



+  
Stratégie de  
Protections  
solaires

Linéique dalle basse



# État rénové

- Enveloppe thermique **très** améliorée
- Stratégie évoluée de protection solaires
- Etanchéité renforcée
- Puissance froid abaissée de **290** à **80 kW**
- Production chauffage optimisée au choix en fonction des items
  - CO2
  - Energie
  - Euros





Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

Source : JB FLEURENT



**Cette opération n'a en soi rien d'innovant, L'objectif était d'obtenir une haute performance énergétique par l'utilisation des techniques éprouvées, avec des moyens courants et simples à mettre en oeuvre.**

**18 mois seront nécessaires pour commencer à avoir des retours sur les options choisies et leur potentiel de performance. Le budget de l'opération est largement supérieur à celui envisagé par le maître d'ouvrage pour la mise en place d'un simple rafraîchissement (350 000 €HT) Celui-ci, au vu des études et du calcul du temps de retour sur ces investissements (entre 12 et 15 ans pour la plupart des options choisies) et aussi grâce à la participation de la région Rhône Alpes et de l'ADEME, a accepté de se lancer dans l'aventure.**

**Rappelons que de nombreux bâtiments construits dans les années 60-75 arrivent aujourd'hui à la fin de leur premier cycle de vie (35-40 ans) et nécessitent dans tous les cas de lourdes réhabilitations (façades, chauffage, électricité...).**

#### TRAVAUX DE RENOVATION EN SITE OCCUPE SUR UN BATIMENT DE 2850 m<sup>2</sup>

##### ESTIMATION APD:

1 031 608 € HT

##### MONTANT DES MARCHES:

1 034 585 € HT

##### MONTANT APRES TRAVAUX (TS):

1 050 907 € HT

#### RESULTATS ATTENDUS

-65t/an de CO<sub>2</sub> économisées

-Environ 65 kWh/m<sup>2</sup>/an (Ep sur SHON) pour le chauffage rafraîchissement (optimisation sur CO<sub>2</sub>) et 55kWh/m<sup>2</sup>/an en intégrant la production solaire.

Les campagnes de mesures permettront de suivre les consommations en fonction de l'utilisation du bâtiment par les usagers



**PARTENAIRES:**  
REGION RHONE-ALPES  
ADEME  
CEA + INES

**ENTREPRISES:**  
LOT 01 CHAUFFAGE  
RAFF.  
VENTILATION GTC: COFATHEC S/TRAITANT  
IRIS

LOT 02 ELECTRICITE INST. SOLAIRES: SOGEC

LOT 03 PLATRERIE PEINTURE FX-PLAF  
SOLS SOUPLES: PATRU

LOT 04 ETANCHEITE:S.A.R ETANCHEITE

LOT 05 FACADES ITE : REPPELIN

LOT 06 MENUISERIES EXTERIEURES: C.P.B



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

# Restructuration ALLP

Source : JB FLEURENT

par m<sup>2</sup>

## TRANCHE 1 : Rafraîchissement, modification chauffage et ventilation

247 000 € 110 €

Chauffage et rafraîchissement

218 000 € 97 €

Electricité des lots techniques

9 000 € 4 €

Intégration du technique

20 000 € 9 €

## TRANCHE 2 : Isolation bâtiment

584 000 € 260 €

Isolation des façades par l'extérieur

152 000 € 68 €

Etanchéité et isolation terrasses

79 000 € 35 €

Menuiseries extérieures

353 000 € 157 €

## Tranche 3 : Electricité - Photovoltaïque

209 000 € 93 €

Remplacement des Luminaires

132 000 € 58 €

Capteurs photovoltaïque sur bacs lestés 102 m<sup>2</sup>

77 000 € 751 €/m<sup>2</sup> PV