



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



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

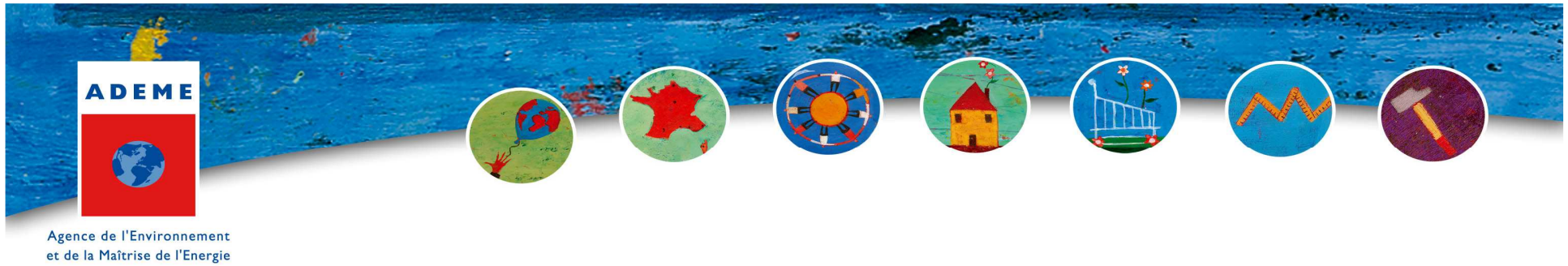
- De quel budget parle-t-on ?
 - Celui court terme de l'investissement
 - Celui moyen / long terme de l'exploitation
 - Un coût global : partiel/ciblé (ex : revêtements de sols, solution de chauffage...) ou complet (méthodologie ?)
- Les facteurs déclenchants
 - Analyse économique : TR brut/net, TRI,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



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 Montoisson (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

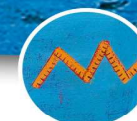
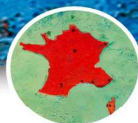
2.1 Opérations témoins

- 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

ADEME



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

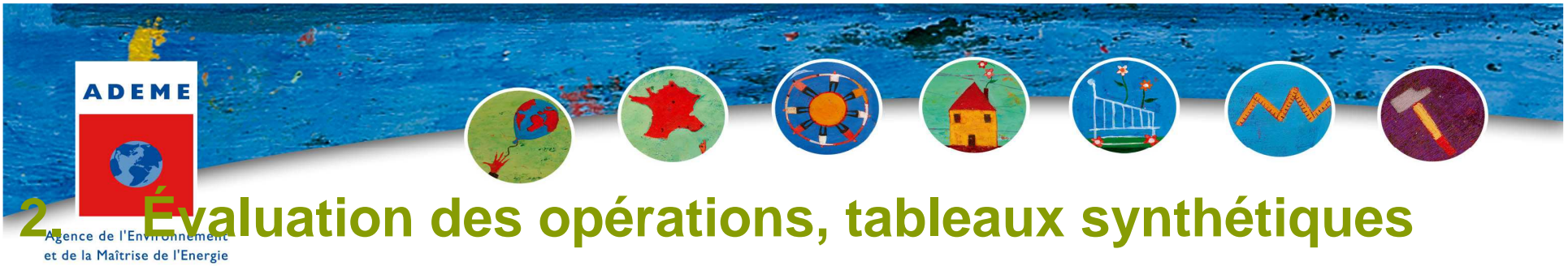


Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

Performance énergétique des opérations

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

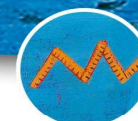
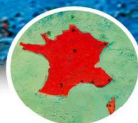
	Nom de l'opération - Lieu	Organisme	Niveau de référentiel	Cep à respecter	Cep projet	Ubât à respecter	Ubât projet
1	Les Crêts Déliats à Viriat	Ain Habitat	TP	75	71	0.6 ≤ Ubât ≤ 0.7	0.47
2	Montplaisir	Loire Habitat	TP	75	70.16		0.316
3	Place de la Poste à Montoisson	Drôme Aménagement et Habitat	TP	75	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	0.5 ≤ Ubât ≤ 0.6	0.507
8	Résidence AC04	Sacoviv	BC	60	43.3		0.4
9	Les Santolines à Ancone	Drôme Aménagement et 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. Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

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



Comparatif coût travaux / performance

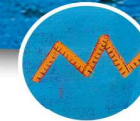
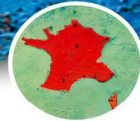
	Nom de l'opération - Lieu	Organisme	SHON	SHAB	Niveau de référentiel	Cep (kWhép/m ² SHON.an)	Coût travaux (€HT)	Coût travaux (€HT/m ² SHAB)
1	Les Crêts Déliats à Viriat	Ain Habitat	3 444	2 800	TP	71	3 067 808	1 096
2	Montplaisir	Loire Habitat	538	434	TP	70,16	540 356	1 245
3	Place de la Poste à Montoison	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 Ancône	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/m² SHAB** – Moyenne opération BC : **1 463 € HT/m² SHAB**

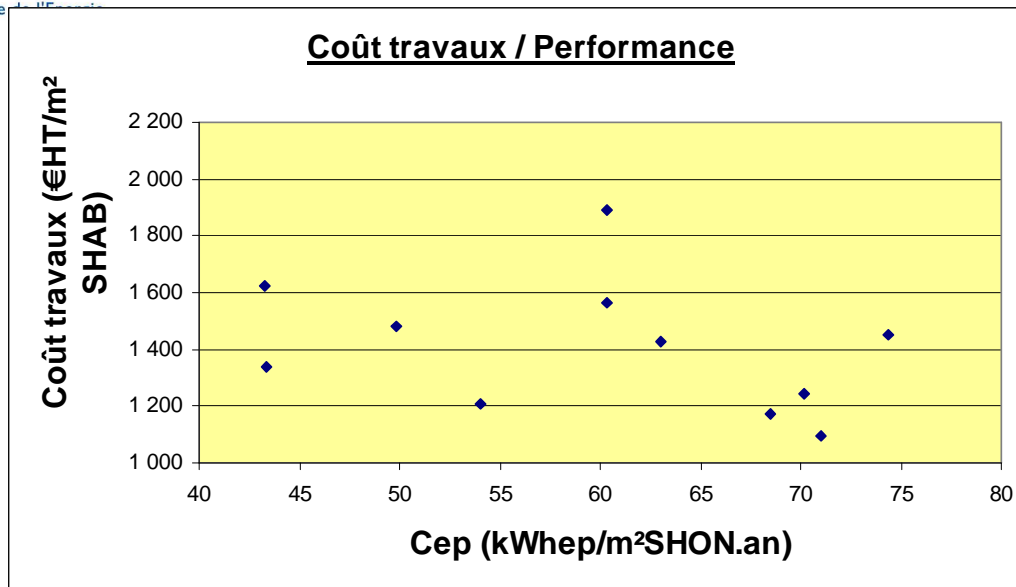
ADEME



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



Comparatif coût travaux / performance



TP : 1 363 € HT/m² SHAB
BC : 1 463 € HT/m² 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.



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



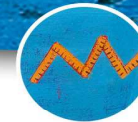
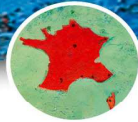
Évaluation des opérations, tableaux synthétiques

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

- Une grande dispersion des surinvestissements estimés est constatée entre les opérations :
 - 38 à 104 €HT/m² SU en Très Performant
 - 106 à 300 €HT/m² SU en Basse Consommation
- Une grande diversité est relevée dans les investigations menées pour calculer ce surcoût.
- Les plafonds qui ont joué (35 €/m² 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'Énergie



Inconfort d'hiver et d'été

- Fortes déperditions
- Forts gains solaires

État initial

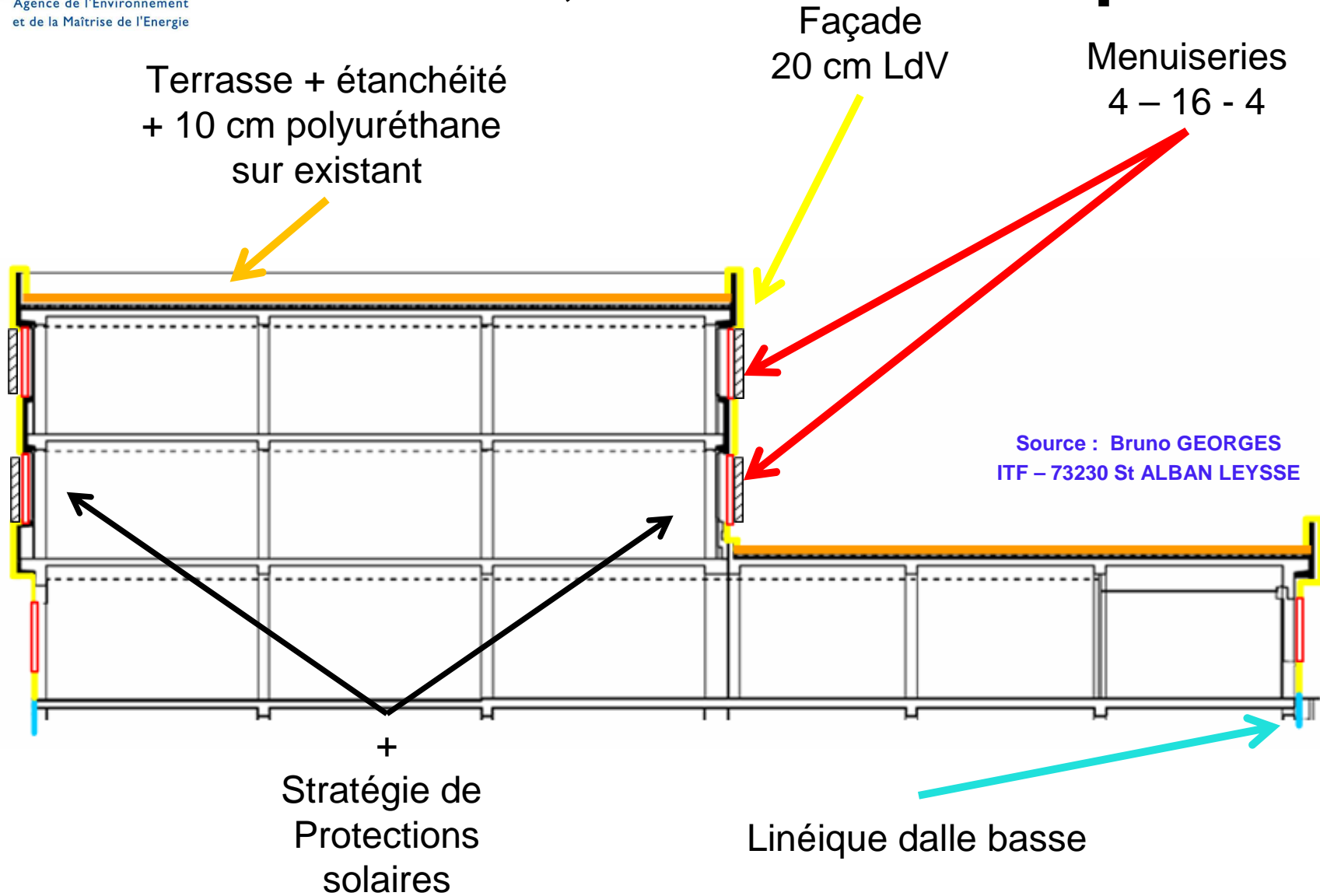




Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



État rénové, « en site occupé »





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

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**

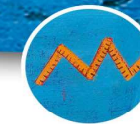
Source : Bruno GEORGES
ITF – 73230 St ALBAN LEYSSE





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

Source : JB FLEURENT



**TRAVAUX DE RENOVATION EN SITE
OCCUPE SUR UN BATIMENT DE 2850 m²**

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 CO² économisées

-Environ 65 kWh/m²/an (Ep sur SHON) pour le chauffage rafraîchissement (optimisation sur CO²) et 55kWh/m²/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



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...).



PARTENAIRES:

REGION RHONE-ALPES
ADEME
CEA + INES

ENTREPRISES:

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

LOT 02 ELECTICITE INST. SOLAIRES: SOGEC

LOT 03 PLATRERIE PEINTURE FX-PLAF
SOLS SOUPLES: PATRU

LOT 04 ETANCHEITE:S.A.R ETANCHEITE

LOT 05 FACADES ITE : REPELLIN

LOT 06 MENUISERIES EXTERIEURES: C.P.B



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



Restructuration ALLP

Source : JB FLEURENT

par m²

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 ²	77 000 €	751 €/m ² PV