



Les démonstrateurs PREBAT résultats et enseignements des appels à projets régionaux bâtiments basse consommation

Philippe LEONARDON

septembre 2010





Toutes les régions ont lancé 1
2 ou 3 AAP (Limousin à venir
en octobre); DOM TOM :
uniquement La Réunion)

Toutes les régions ont
opéré une sélection
(jurys)

Partenariats
essentiellement
Régions + ADEME
et dans certains cas
les Dpts : Bretagne
(les 4 Dpts), HN (les
2 Dpts)



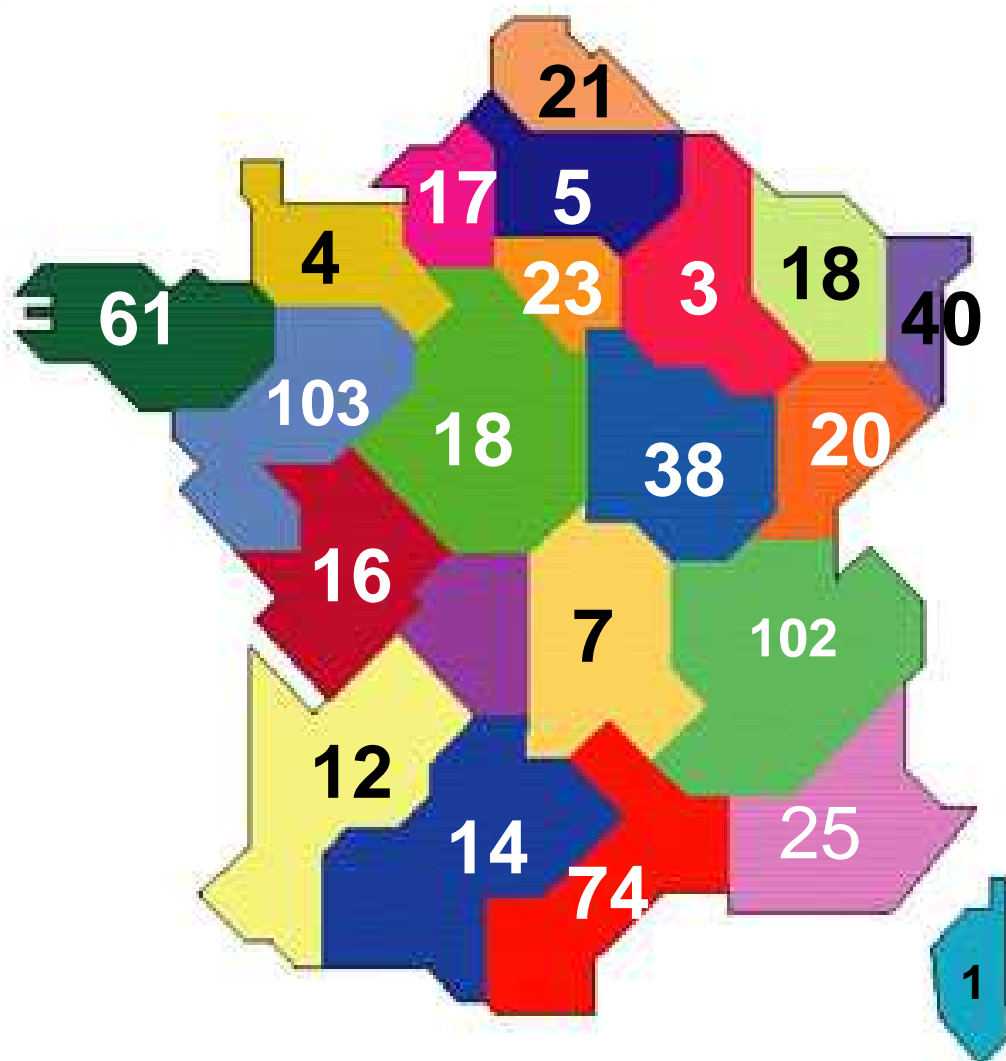
Les performances exigées jusqu'en 2008/2009

<i>KWh</i> ep	Construction neuve	réhabilitation
Secteur résidentiel	50 kWh/m² shon x (a+b)	80 kWh/m²shon x (a+b) ou division par 4 des consommations après travaux
Secteur tertiaire	Cref-50% (dans certains cas Cref-40%)	Cref RT 2005 ou division par 4 des consommations après travaux



Les performances exigées depuis 2009

<i>kWh_{ep}</i>	Construction neuve	réhabilitation
Secteur résidentiel	50 kWh/m² shon x (a+b) Bâtiment à énergie positive	80 kWh/m²shon x (a+b)
Secteur tertiaire	Cref-50% Bâtiment à énergie positive	Cref – 40% RT Existant



620 projets sélectionnés

près de 1 300 bâtiments

Plus d'un million de m² shon

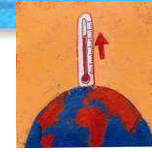
**6 200 logements (dont
5 400 logements
collectifs) et plus de 500
000 m² shon en tertiaire)**

***et plus de 100 projets en
cours d'expertise avant
sélection***



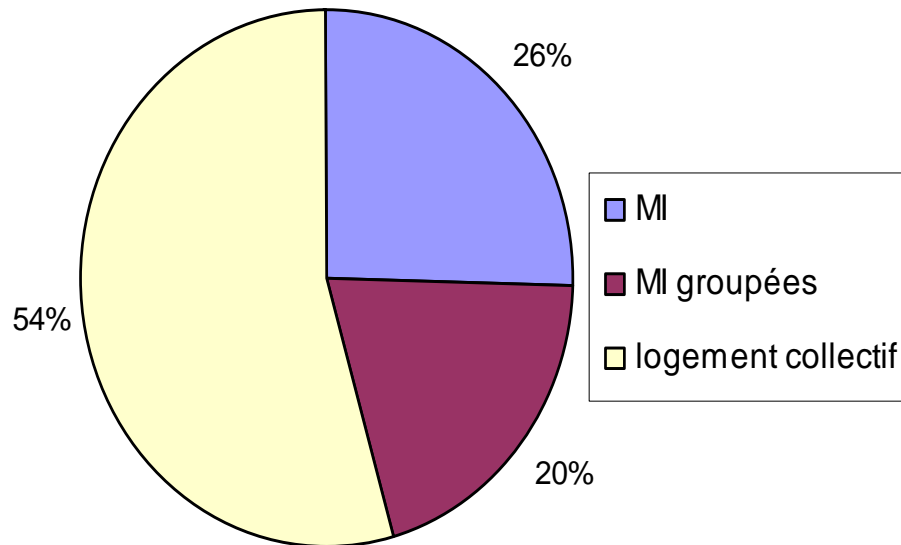
Les 620 projets

- **75 % des projets dans le neuf**
- **55% des projets dans le secteur résidentiel (131 projets de MI et MI groupées pour 80 000 m2 shon)**
- **Shon résidentiel : 500 000 m2**
- **Shon tertiaire : 500 000 m2**
- **Plus de 120 projets livrés en sept 2010**

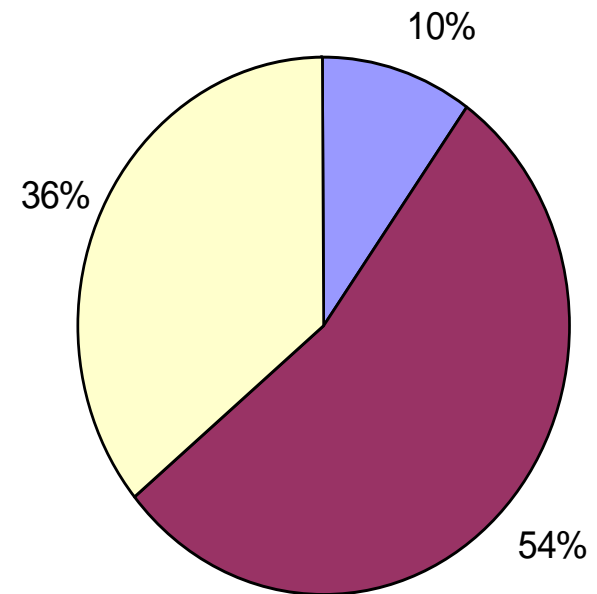


Projets en résidentiel

Résidentiel :
répartition des projets lauréats (construction et
réhabilitation)



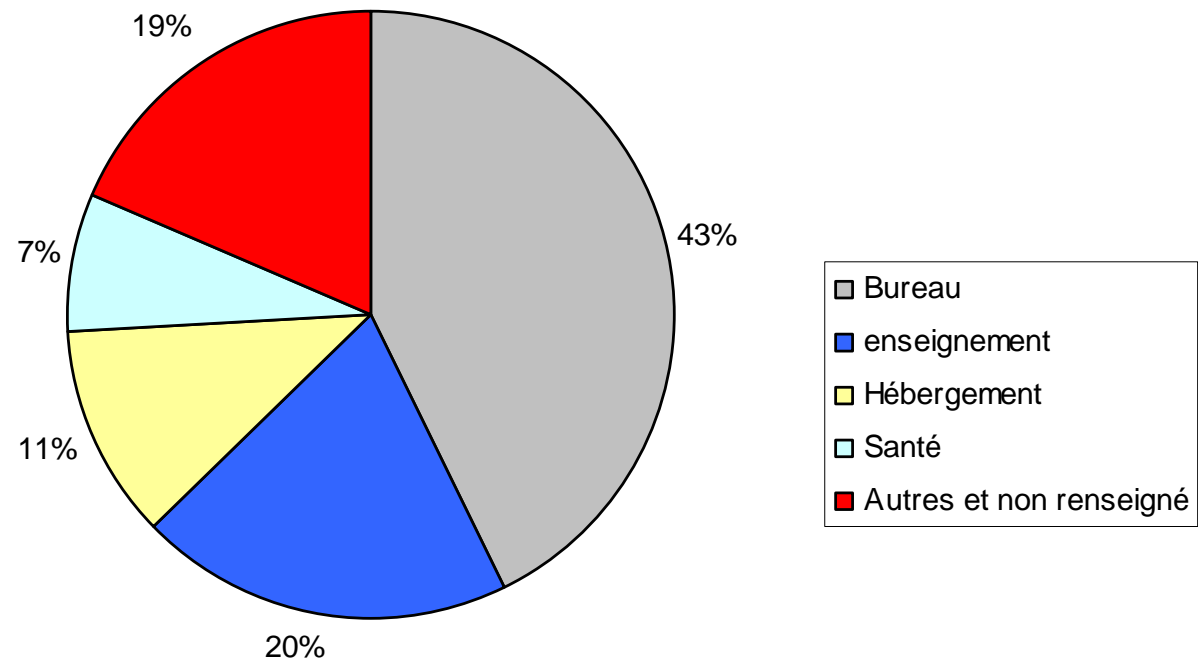
répartition des bâtiments





Projets tertiaires

Tertiaire :
répartition des projets lauréats (construction et réhabilitation)



*répartition
identique en
bâtiments*



Les résultats et enseignements

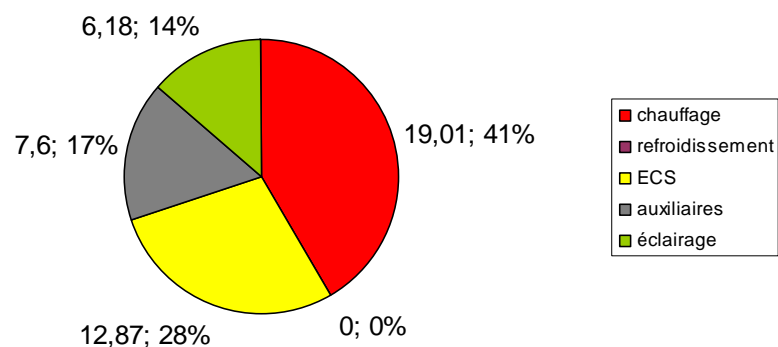
**données et tendances établies à partir de
*250 environ***

***pour la décomposition des
consommations : données portant sur
154 projets représentant 231 bâtiments
à juin 2010***



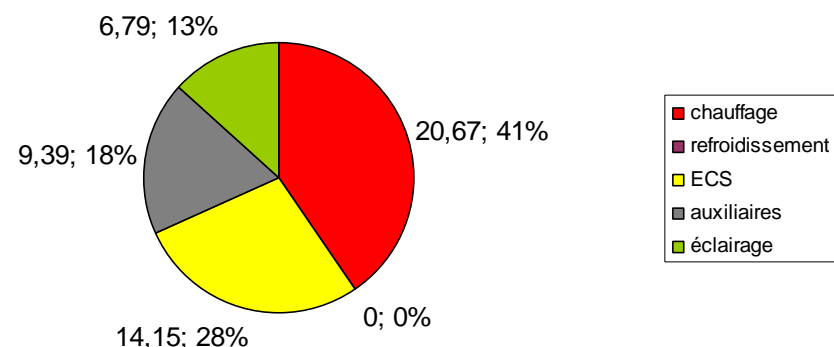
Décomposition des consommations KWh/m²shon et % (5 usages réglementés)

décomposition des consommations (5 usages)
MI secteur diffus



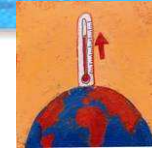
25 projets / 25 données

décomposition des consommations (5 usages)
MI groupées

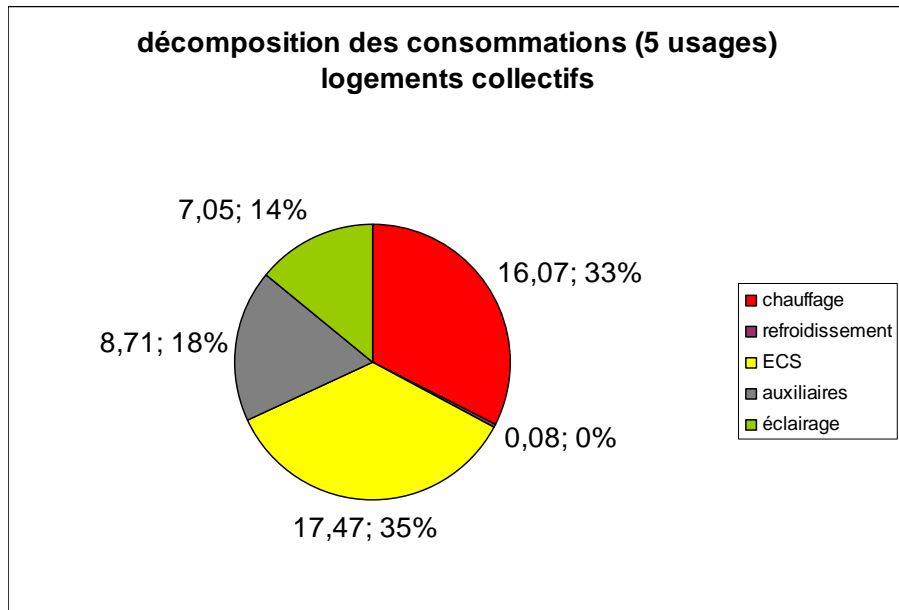


33 projets / 83 données

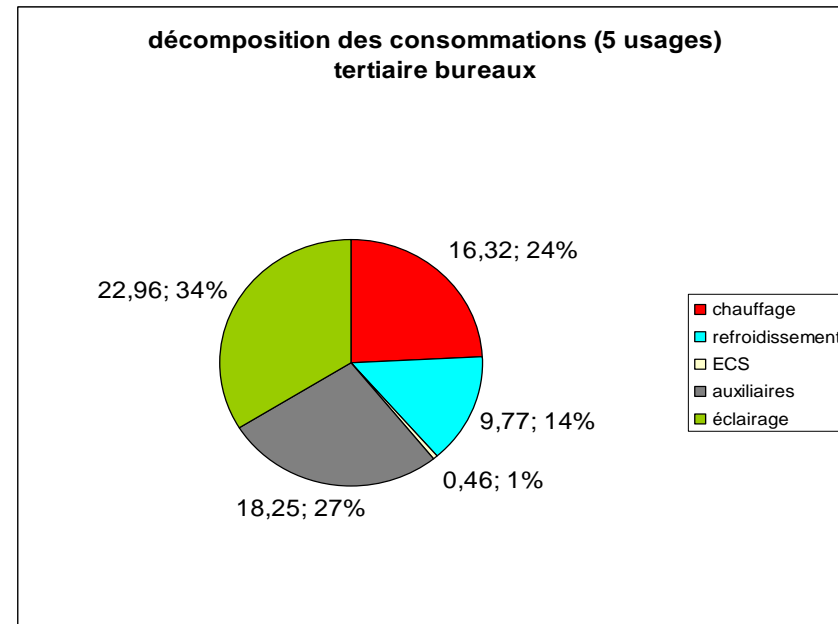
Construction neuve



Décomposition des consommations kWhep/m2shon (5 usages réglementés)



55 projets / 81 données



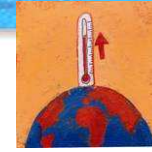
41 projets / 42 données

Construction neuve



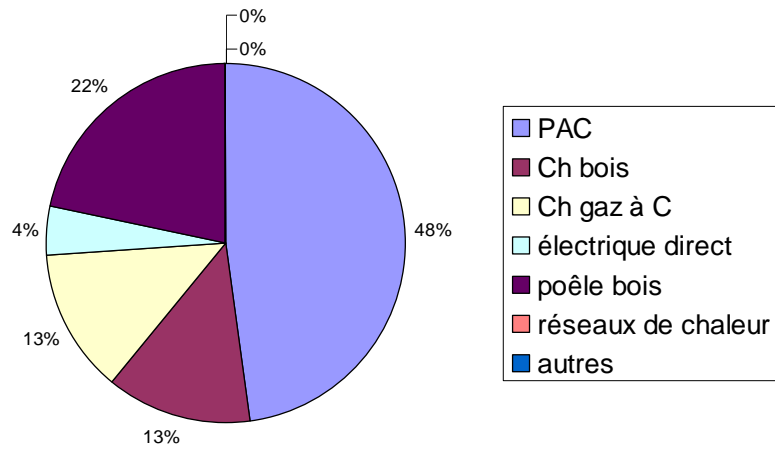
Consommations : de fortes disparités entre les projets (KWhep/m2shon)

	MI diffus	MI groupées	logements collectifs	tertiaire bureaux
chauffage	de 2,7 à 31,4	de 6,7 à 35	de 1,2 à 38,9	de 0,5 à 46
refroidissement	0	0	6,1 (1 projet)	de 0 à 46,1
ECS	de 6,9 à 19,5	de 5 à 27,7	de 2,4 à 37,8	0 sauf 2 projets (1,3 / 18,2)
auxiliaires	de 2,7 à 15,1	de 2,9 à 18,4	de 2,1 à 26	de 1 à 50
éclairage	de 4,7 à 8,2	de 4,7 à 9,2	de 2 à 12	de 10 à 50,7

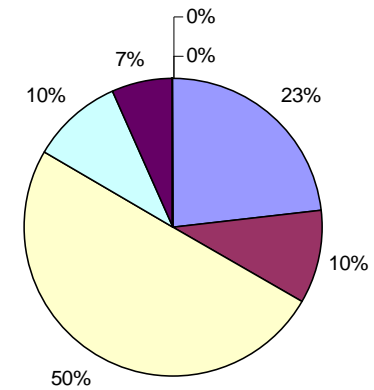


Mode principal de chauffage

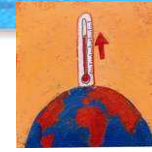
MI Secteur diffus



MI GROUPEES

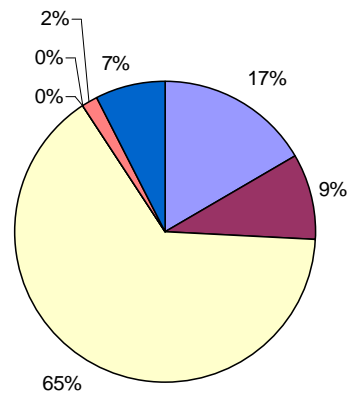


Construction neuve



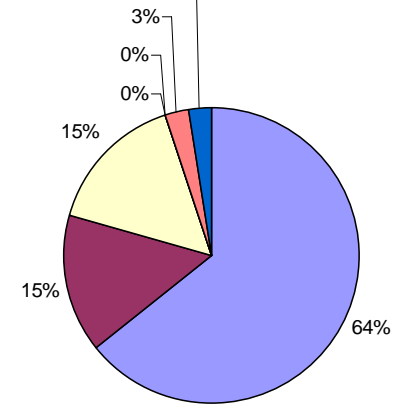
Mode principal de chauffage

LOGEMENTS COLLECTIFS



- PAC
- Ch bois
- Ch gaz à C
- électrique direct
- poêle bois
- réseaux de chaleur
- autres

TERTIAIRE BUREAUX

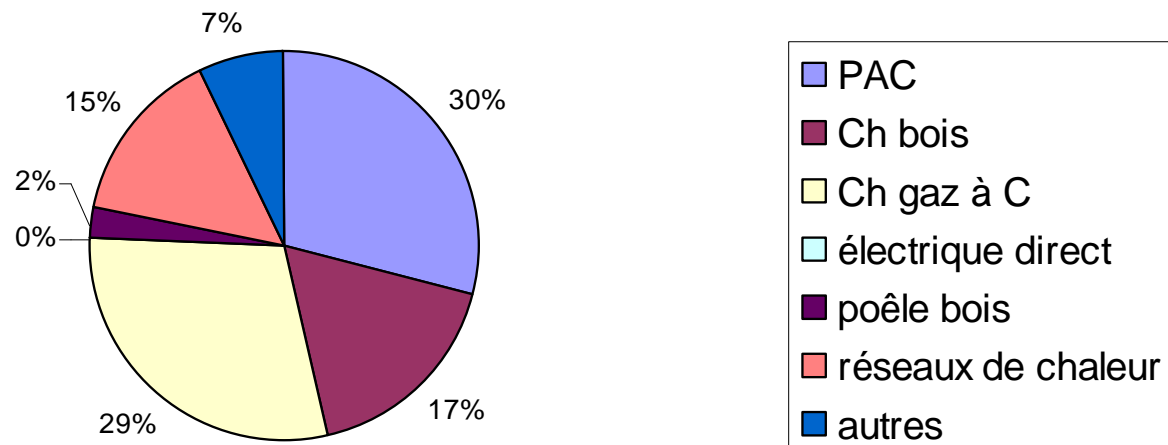


Construction neuve

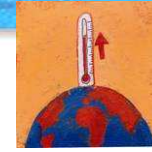


Mode principal de chauffage

TERTIAIRE AUTRES

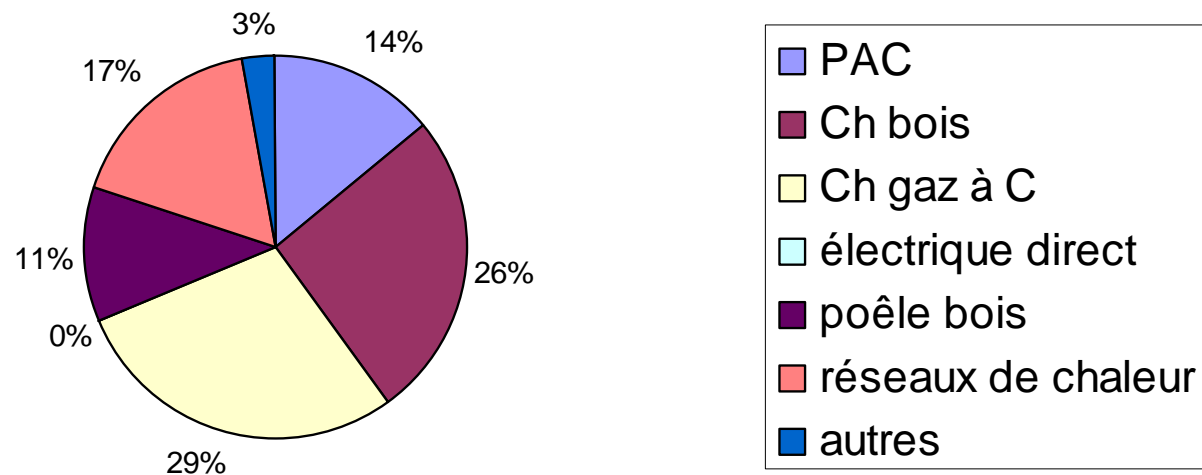


Construction neuve



Réhabilitation tous types de bâtiments

réhabilitation tous types de bâtiments





	MI secteur diffus (49)	MI groupées (53)	Logements collectifs (112)	Tertiaire bureaux (68)	Tertiaire autres (89)
Cep (kWh/m ² shon)	<i>pour 41 projets</i> de 25 à 70 pour 26 : ≤ 50 3 projets à E>0	<i>pour 42 projets</i> de 30 à 80 ≤ 60 pour 27 projets	<i>pour 77 projets</i> de 28 à 73 ≤ 60 pour 61 projets 1 projet à E>0	<i>pour 46 projets</i> de 16,5 à 161 ≤ 50 pour 18 projets ; ≤ 75 pour 35 projets 4 projets à E>0	<i>pour 57 projets</i> de 7,5 à 186 ≤ 50 pour 17 projets ; ≤ 75 pour 29 projets
Gain / Cref %	<i>pour 23 projets</i> de 41% à 77%	<i>pour 26 projets</i> de 37% à 77% > 50% pour 20 projets	<i>pour 49 projets</i> de 24% à 82%	<i>pour 53 projets</i> de 44% à 81% ≥ 60% pour 11 projets	<i>pour 60 projets</i> de 43% à 90% ≥ 60 pour 17 projets
Ubat (W/m ² .K)	<i>pour 28 projets</i> de 0,21 à 0,66	<i>pour 28 projets</i> de 0,21 à 0,73 ≤ 0,40 pour 20 projets	<i>pour 49 projets</i> de 0,26 à 0,66 (sauf 2 proj) ≤ 0,50 pour 24 projets ; ≤ 0,40 pour 10 projets	<i>pour 33 projets</i> de 0,24 à 0,68 ≤ 0,40 pour 12 projets ; ≤ 0,50 pour 21 projets	<i>pour 38 projets</i> de 0,24 à 0,64 ≤ 0,40 pour 20 projets ; ≤ 0,50 pour 32 projets
Gain /Ubat ref %	<i>pour 25 projets</i> de 1,5% à 56% > 1 pour 22 projets ; > 50% pour 1 projet	<i>pour 25 projets</i> de 0,5% à 58,5% ≥ 20% pour 16 projets ; ≥ 40% pour 5 projets	<i>pour 46 projets</i> de 5% à 77% ≥ 20% pour 30 projets ; ≥ 40% pour 7 projets	<i>pour 28 projets</i> de 10% à 68% ≥ 20% pour 22 projets ; ≥ 40% pour 11 projets	<i>pour 34 projets</i> de 5% à 59% ≥ 20% pour 28 projets ; ≥ 40% pour 11 projets



Principales caractéristiques techniques

<i>entre parenthèse, le nombre de projets pour lesquels, on a l'info</i>	MI secteur diffus Construction (49)	MI secteur diffus Réhabilitation (21)	MI groupées Construction (53)	Logements collectifs construction neuve (112)	Logements collectifs réhabilitation (37)	Tertiaire bureaux Construction (68)	Tertiaire autres Construction (89)	Tertiaire réhabilitation (37)
ECS solaire	100% (/23)	91% (/11)	90% (/31)	88% (/53)	67% (/12)	24% (/37)	61% (/41)	28,5% (14)
PV	28% (/21)	30% (/10)	20% (/29)	12% (/50)	14% (14)	69% (/39)	43% (/42)	14% (/14)
Triple vitrage	22% (/23)	11% (/9)	11% (/28)	9% (/45)	27% (/11)	25% (/36)	18% (/39)	0% (/12)
Ventilation DF	43% (/23)	36% (/11)	31% (/29)	42% (/52)	36% (/11)	90% (/39)	85% (/41)	83% (/12)
Isolation extérieure	35% (17)	28% (/14)	41% (27)	70% (50)	77% (/13)	54% (/33)	65% (37)	38% (/13)
Puits canadiens	26% (/23)	0% (/11)	10% (/29)	4% (/50)	9% (/11)	15% (/40)	12% (/43)	0% (/12)



Performances (R) des murs et des toitures

<i>Construction neuve</i>	MI secteur diffus	MI groupées	Logements collectifs	Tertiaire bureaux	Tertiaire autres
Rmurs (m2K/W)	3/7 (19 projets)	3/8,6 (23 projets)	3,2/8,6 (42 projets)	3/8,1 (33 projets)	3,5/7,6 (38 projets)
Rtoitures (m2K/W)	4,1/10,4 (19 projets)	5/11,4 (22 projets)	4/10,3 (42 projets)	4/12,8 (34 projets)	4/11 (38 projets)

<i>réhabilitation</i>	Tous types de projets
Rmurs (m2K/W)	3/5,6
Rtoitures (m2K/W)	4/11,6

20% des projets ont recours à des matériaux renouvelables pour l'isolation (murs et/ou toitures)



Zone H3

- **PACA : 17 projets dont 16 projets en logements collectifs et tertiaire**
- **LR : 66 projets dont 32 en logements collectifs et tertiaire**
- **Corse : 1 projet en tertiaire (bureaux)**
- **13 projets de Logements collectifs et 26 projets tertiaire en construction neuve**
- **21 projets tertiaire bureaux (9), hébergement (5) et enseignement (7) représentant 24 bâtiments**



Logements collectifs en zone H3

13 projets représentant 19 bâtiments et plus de 210 logements

Cep	Gain / Cref %	chauffage	refroidissement	ECS	auxiliaires	éclairage
de 28 à 40	de 39 à 79	de 1,2 à 14,72		de 4,57 à 17,9	de 3 à 13	de 5,53 à 8,26
Ubât	Gain / Ubât ref (%)	inertie	ventilation	ECS solaire	PV	Mode de chauffage principal
de 0,35 à 0,65 sauf 1 bât (0,91)	de 5 à 45	Lourde : 7 bât Moyenne : 3 Très légère : 1	Hygro B : 5 DF : 1 DF thermo : 1 Hygro A : 1	au moins 9 bâtiments	1 bât, voire plus	Chaud gaz à C : 8 PAC : 1



Tertiaire en zone H3

Tertiaire bureaux : 9 projets représentant 14 200 m² shon

Tertiaire enseignement : 7 projets représentant 15 150 m² shon

Tertiaire hébergement : 5 projets représentant 3 050 m² shon

	Cep	Gain / Cref	chauffage	refroidissement	ECS	auxiliaires	éclairage
Tertiaire bureaux <i>(10 bât)</i>	de 28 à 160	de 51 à 58	de 0,56 à 46	de 16 à 46	0 sauf 1 projet (18)	de 4 à 50	de 12 à 42
Tertiaire enseignement <i>(7 bât)</i>	de 36 à 123	de 50 à 60	de 3 à 36	de 0,3 à 15	de 0,8 à 38 (sauf 73 pour un gymnase)	de 4 à 40	de 10 à 32
Tertiaire hébergement <i>(5 bât)</i>	de 35 à 134	de 50 à 80	de 8 à 36	0 (sauf 1 bâtiment : 22)	de 5 à 86	de 4 à 34	de 7 à 30



Tertiaire en zone H3 (suite)

	Ubât	Gain / Ubât ref (%)	inertie	ventilation	ECS solaire	PV	Mode de Chauffage principal
Tertiaire bureaux (10 bât)	de 0,26 à 0,64	de 17 à 52	Très lourde : 2 Lourde : 3 bâtiments Moyenne : 2 Légère : 1	DF : 6 SF : 2 SF et DF : 2	3 bât (pour 1 : ?)	3 bât (pour 1 : ?)	PAC : 7 Chaud gaz à C : 1 Chaud bois : 2
Tertiaire enseignement (7 bât)	de 0,34 à 0,57	de 14 à 41	Lourde : 3 bât Lourde : 2 Moyenne : 1 Très légère : 1	DF : 4 SF et DF : 2 (pour 1 : ?)	5 bât	2 bât (pour 1 : ?)	PAC : 5 (air/eau) Chaud gaz à C : 1 (pour 1 bât : ?)
Tertiaire hébergement (5 bât)	de 0,29 à 0,61	de 26 à 50	Très lourde : 1 Lourde : 1 bâtiments Moyenne : 3 bât	DF : 4 Hygro B : 1:	5 bât	2 bât	Chaud bois : 2 Chaud gaz à C : 1 Bois + solaire : 1 PAC (air/air) : 1



Les coûts pour les projets en construction neuve

<i>Coûts des travaux euros HT/m²shon</i>	Maisons individuelles 16 projets (dont 13 en LR)	Maisons individuel les groupées 15 projets	Logements collectifs 42 projets	Tertiaire 51 projets
Moins de 1 000	2	1	8	6
entre 1 000 et 1 500	12	13	22	12
Entre 1 500 et 2 000	2	1	9	19
Entre 2 000 et 2 500	/	/	1	8
Entre 2 500 et 3 000	/	/	1	5
plus de 3 000	/	/	1	1

Tous types de projets confondus, 85% des projets présentent un coût de travaux au m² inférieur à 2 000 euros et 60% ont un coût inférieur à 1 500 euros HT/m²shon.



Qu'est ce qu'un bâtiment basse consommation ?

- ★ une **enveloppe très performante** grâce à une isolation thermique renforcée des toitures et des parois et, de plus en plus, une isolation par l'extérieur (réduction des déperditions)
- ★ une **bonne étanchéité à l'air** de l'enveloppe (≤ 1 pour 50% des bâtis renseignés -300-)
- ★ un mode de **chauffage performant et adapté aux besoins**: pompe à chaleur(45% des maisons individuelles et 40% des projets tertiaires), chaudière gaz à condensation (55% des projets résidentiels), poêle ou chaudière bois (40% des maisons individuelles)
- ★ une très forte utilisation des **énergies renouvelables** (présentes dans 90% des projets): 90% des projets résidentiels ont recours au solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire, 55% des projets tertiaires ont recours au photovoltaïque.
- ★ une ventilation améliorée (Hygro B) et en particulier une ventilation double flux (60% des projets, 90% des projets dans le tertiaire)

Le recours au triple vitrage (zone climatique H1)

C'est la combinaison de ces technologies qui permet d'obtenir une performance énergétique élevée des bâtiments



Un bâtiment basse consommation, c'est aussi et surtout

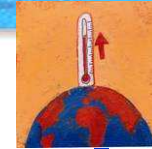
- **une collaboration le plus en amont possible entre l'architecte et le bureau d'études énergétiques**
- **des études de conception approfondies (conception bio-climatique, implantation et orientation optimisées, apports solaires, confort d'été,...)**
- **une mise en œuvre de qualité et en particulier une bonne étanchéité à l'air**



Les coûts pour les projets en réhabilitation

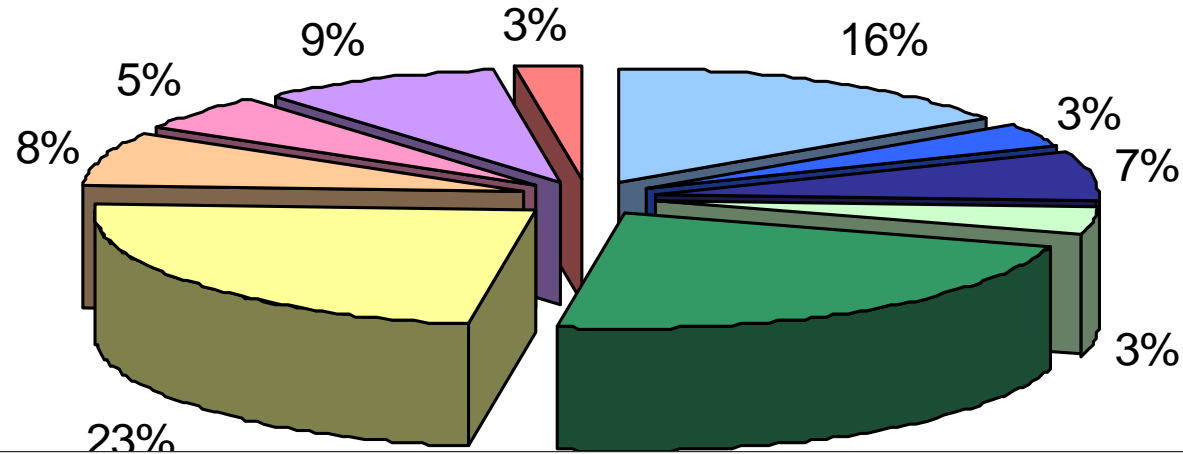
Coûts des travaux euros HT/m ² shon	Nombre de projets
Moins de 1 000	4
entre 1 000 et 1 500	18
Entre 1 500 et 2 000	7
Entre 2 000 et 2 500	1
Entre 2 500 et 3 000	0
plus de 3 000	1

Faible échantillon et diversité des opérations et des travaux



Instrumentation, suivi et analyse des opérations (~ 120 bâtiments)

Répartition des opérations par type de bâtiments toutes régions



- MI (privé)
- MI groupées (privé)
- MI groupées (social)
- logements collectifs privés
- logements collectifs sociaux
- tertiaire bureaux
- tertiaire enseignement
- tertiaire santé
- tertiaire hébergement
- tertiaire autres



L'Observatoire BBC

financement ADEME, DHUP et EFFINERGIE

démarrage officiel en octobre 2009

- Base de données des projets BBC lauréats des appels à projets et des projets BBC certifiés (*zone privative*)
- Mise à disposition du public de statistiques techniques
- Mise à disposition du public de fiches par bâtiments (*42 fin sept 2010 portant sur 34 projets*)
- Recherche par critères et par géo-localisation

Échéances à fin 2010 :

- 200 projets renseignés
- fourniture des premières statistiques