

AVRIL 2022

Observatoire BBC

COLLECTIFS



Etude sur les solutions techniques et
les coûts associés aux labels Effinergie

OBSERVATOIRE BBC

Cette étude a pour objectif de présenter un retour
d'expérience sur les logements collectifs Effinergie construits
en France sur la période 2011-2021.

Contact Effinergie

Sébastien Lefeuvre

Responsable Observatoire National Effinergie

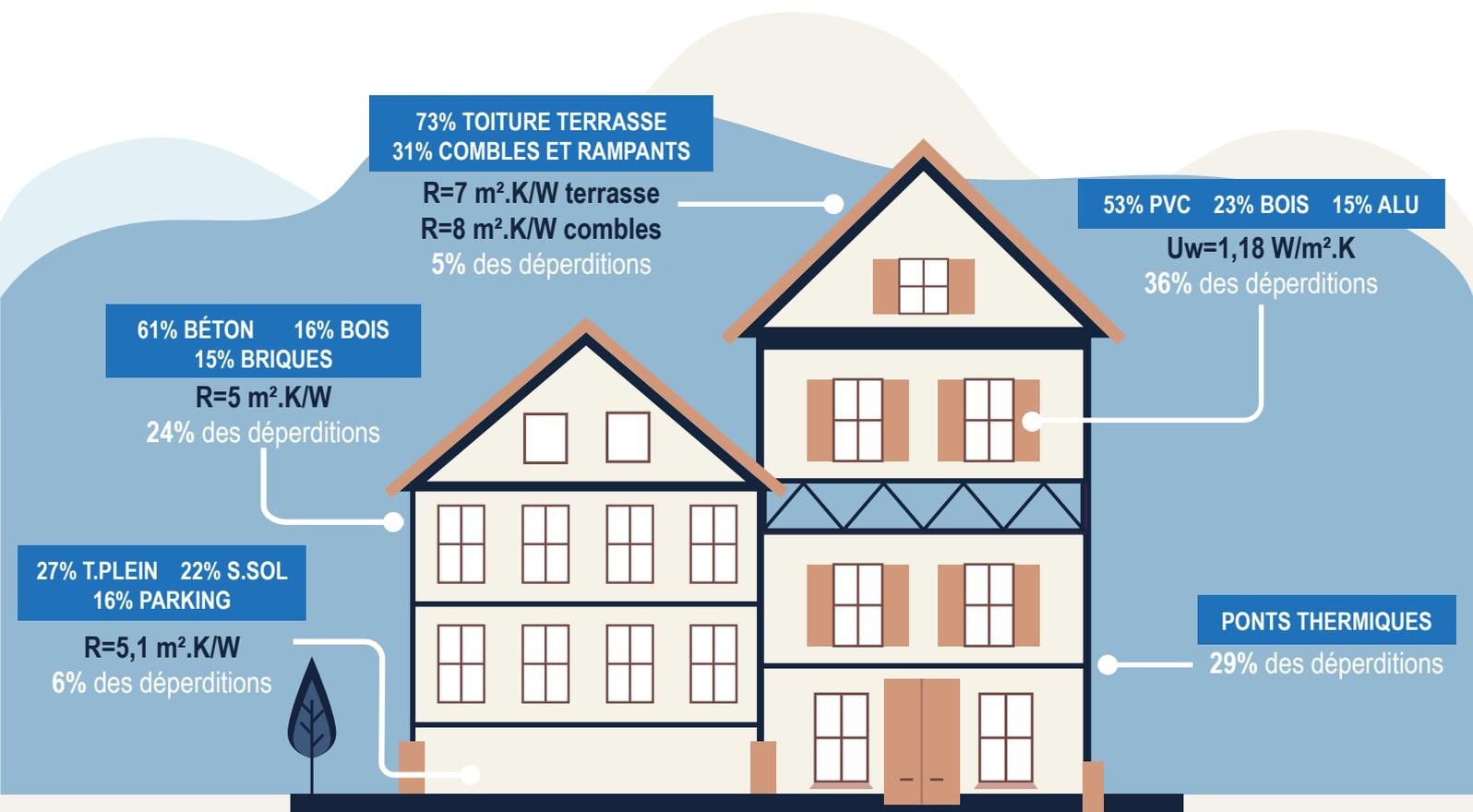
lefeuvre@effinergie.org

Table des matières

L'Observatoire BBC	4
1. Le contexte de l'étude	6
Le périmètre	6
Les objectifs	6
Les cibles	6
L'échantillon	6
Les limites et contraintes	7
2. Effinergie : une boussole pour la construction performante	8
Le marché de la construction	8
L'association Effinergie	9
Une relation de confiance entre l'Etat et le collectif Effinergie	9
Les labels Effinergie dans le neuf	9
La dynamique des labels Effinergie dans le résidentiel	9
Actualités	10
3. Les caractéristiques architecturales	11
La compacité	11
La surface	11
Le nombre d'étages	12
4. L'enveloppe	13
Les murs extérieurs	13
Les toitures	14
Les planchers bas	14
Les baies	14
La performance thermique des parois et baies	14
Les pertes thermiques	15
La perméabilité à l'air du bâti	16
5. Les équipements	17
La ventilation	17
Le chauffage et la production d'ECS	17
Le photovoltaïque	19
6. Les performances	20
La conception bioclimatique	20
La consommation énergétique	21
De nouvelles perspectives : L'écomobilité et les autres usages	22
Les émissions de gaz à effet de serre	22
7. Le coût d'une construction Effinergie	24
Avant-propos	24
Les chiffres clés	24



LA CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS EFFINERGIE 2012 – 2021



CHAUFFAGE & ECS

45% GAZ-GAZ
18% RÉSEAU - RÉSEAU
16% GAZ - SOLAIRE
7,5% GAZ - THERMO



VENTILATION

87% HYGRO B
5% DOUBLE FLUX

ÉTANCHÉITÉ RÉSEAUX

47% CLASSE A

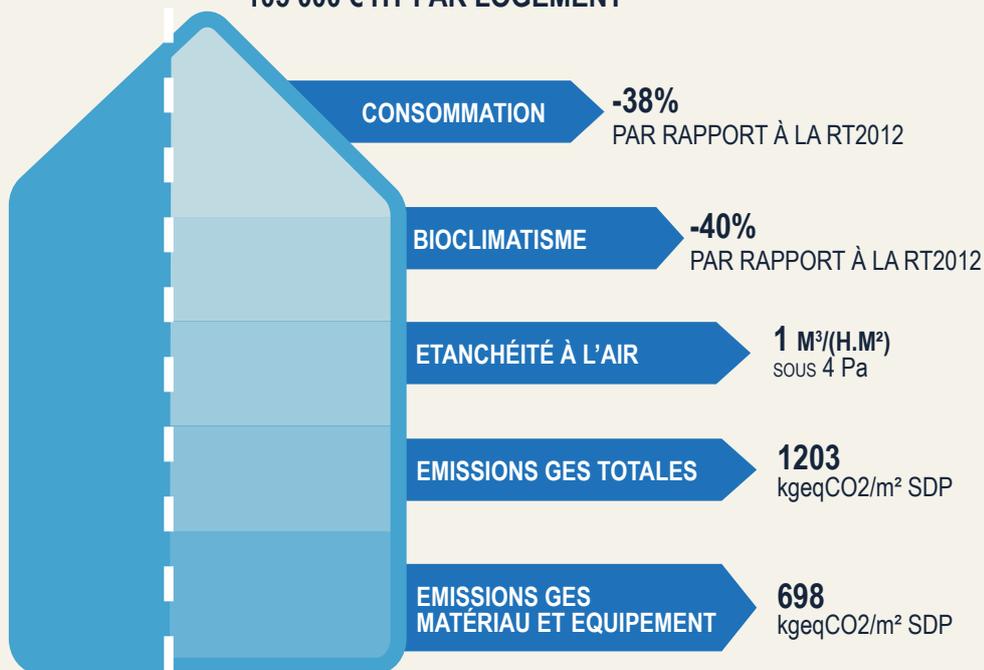


PRÉSENCE PV

13% EFFINERGIE+
93% BEPOS 2017
100% BEPOS 2013

LE MONTANT DES TRAVAUX

1 338 € HT/M²
105 000 € HT PAR LOGEMENT



L'Observatoire BBC

Créé en 2009, en partenariat avec le Ministère et l'ADEME, l'**Observatoire BBC** est un outil au service des territoires et des acteurs de la filière du bâtiment. Plateforme numérique gratuite gérée par l'association Effinergie, l'Observatoire BBC référence et étudie, en France, tous types de bâtiments (individuels, collectifs et tertiaires) construits ou rénovés avec des exigences énergétiques et environnementales exemplaires.

Des enjeux

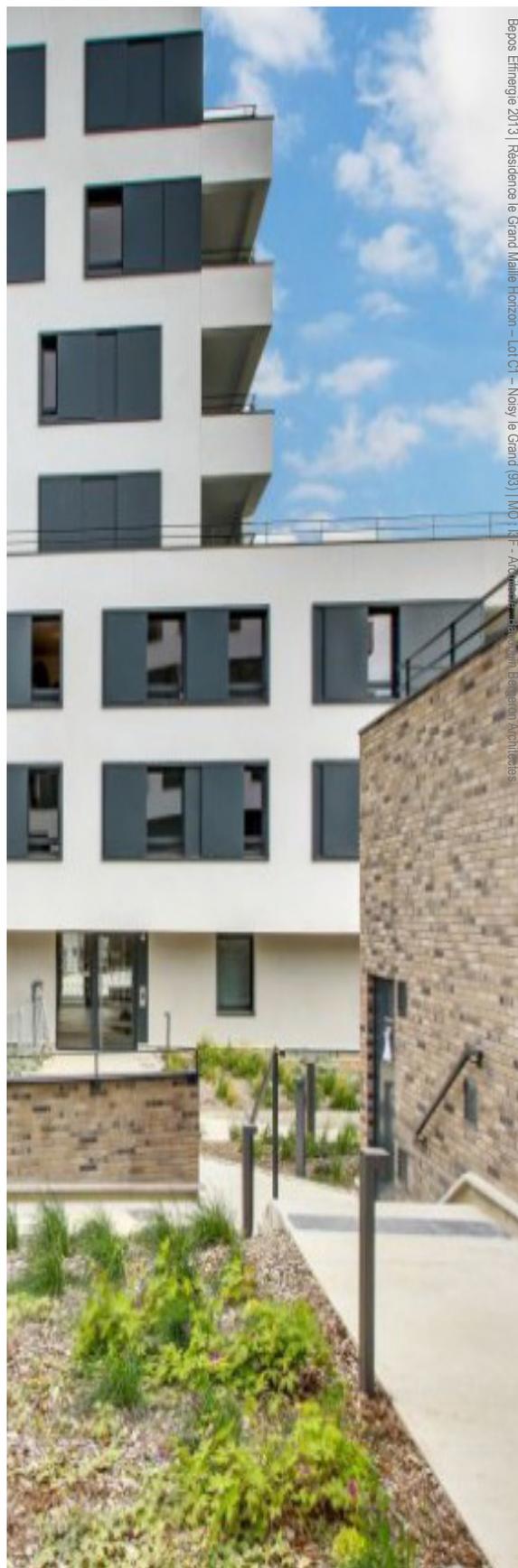
- Accompagner la généralisation des bâtiments à faibles impacts énergétiques et environnementaux,
- Massifier les opérations de rénovation basse consommation,
- Valoriser le savoir-faire des professionnels,
- Diffuser les bonnes pratiques et les expérimentations innovantes,
- Identifier les besoins de formation,
- Contribuer à l'élaboration des futures réglementations dans le secteur du bâtiment,

Un Périmètre

- Le territoire national
- Les projets certifiés Effinergie
- Les lauréats des appels à projets issus des territoires

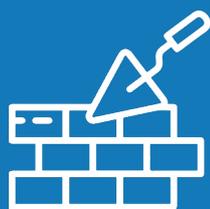
Un Périmètre

- Publication d'études technico-économiques
- Publication de tableaux de bord des labels Effinergie
- Diffusion de fiches retours d'expériences
- Animation et promotion (conférences, ateliers, formation, ...)
- Être un référent pour la filière du bâtiment et les institutions



Les chiffres clés

Plus de **4 000**
bâtiments référencés



Dont

2 320

constructions
exemplaires



300 bâtiments
à énergie **positive**



7

Observatoires
Régionaux

140 000



pages vues
par an

3 à 5 min
par visites



1. Le contexte de l'étude

Le périmètre

L'ensemble des logements collectifs référencés dans l'Observatoire BBC et certifiés Effinergie+, ou Bepos Effinergie 2013 ou Effinergie 2017 sont pris en compte dans cette étude.

En parallèle, les opérations lauréates d'appels à projets régionaux, soutenues par les Directions Régionales de l'ADEME et les Régions, intégrant les exigences de ces labels, sont également prises en compte.

Ces projets se sont engagés dans un des labels précités entre 2011 et 2021.

Les objectifs

Le rapport a pour objectifs de présenter le contexte du marché de la construction et le positionnement de l'association Effinergie. Dans un second temps, il met en lumière la dynamique des labels Effinergie dans le secteur résidentiel avant de présenter les performances énergétiques et environnementales des constructions Effinergie. Enfin, il se focalise sur les solutions techniques (enveloppe et équipements) mises en œuvre tout en associant une analyse économique des projets.

Les cibles

Cette étude s'adresse à l'ensemble des acteurs de la construction performante à faible impact énergétique et environnemental.

L'échantillon

L'échantillon de l'étude se compose de 423 bâtiments, soit 26 675 logements.

Au sein de notre échantillon, 86% des bâtiments étudiés se sont engagés dans un label Effinergie. En parallèle, 4% d'entre eux sont des lauréats d'appel à projets régionaux. Enfin, 10% des bâtiments étudiés sont lauréats d'une démarche régionale tout en étant en cours de certification.

La répartition géographique des bâtiments de notre échantillon est relativement similaire à celle de l'ensemble des bâtiments Effinergie en France, avec une sous-représentation de la zone H2. Ainsi, 87% des bâtiments sont construits en zone H1, 10% en zone H2 et 2% en zone H3 en France.

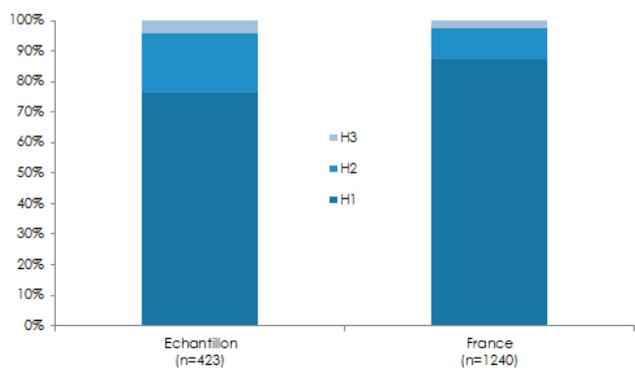


Figure 1 : Répartition géographique des logements collectifs Effinergie au sein de l'échantillon et en France

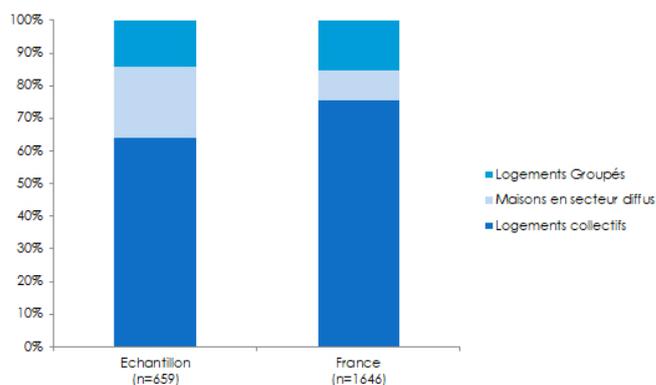


Figure 3 : Répartition par usages des bâtiments Effinergie au sein de l'échantillon étudié et en France

Dans le secteur collectif, l'échantillon se compose majoritairement de projets Effinergie+ (78%). En parallèle, 10% des bâtiments ont visé le niveau Bepos Effinergie 2013 et 12% se sont engagés dans un des labels Effinergie 2017. Enfin, 64% des bâtiments résidentiels référencés dans l'Observatoire BBC sont des logements collectifs et 22% des maisons en secteur diffus. Les logements groupés représentent 14% de notre échantillon.

Label	Nb	Logements
Effinergie+		
Résidentiel	509	23 842 log
Tertiaire	103	1 057 935 m ²
Bepos Effinergie 2013		
Résidentiel	69	1 920 log
Tertiaire	96	538 060 m ²
BBC Effinergie 2017		
Résidentiel	35	891 log
Tertiaire	33	340 231 m ²
Bepos et Bepos+ Effinergie 2017		
Résidentiel	46	1 435 log
Tertiaire	44	183 701 m ²

Figure 2 : Répartition des bâtiments Effinergie par labels au sein de l'échantillon étudié

La répartition par usages de bâtiments (logements groupés, maisons en secteur diffus, logements collectifs) de notre échantillon est également représentatif des constructions Effinergie en France.

Les limites et contraintes

Cette étude a été réalisée en exploitant les rapports techniques (étude thermique et fiche RSET¹) communiqués et validés par les organismes certificateurs, les Régions et les Directions Régionales de l'ADEME à la réception du bâtiment. Les bureaux d'études thermiques, la maîtrise d'ouvrage et les éventuels architectes présents sur les projets de rénovation ont été sollicités afin de collecter des informations complémentaires (décomposition financière, vidéo, photos, rapport des tests d'étanchéité à l'air, ...) et enrichir le retour d'expérience de chaque rénovation. En conséquence, la taille de l'échantillon peut varier suivant les paramètres étudiés en fonction de la capacité et de la volonté des acteurs à communiquer les éléments demandés. Cette étude est une photographie, à un instant donné, des bâtiments Effinergie construits en France. Elle apporte un éclairage sur ce marché à l'échelle nationale sans pour autant être représentative de l'ensemble des projets en France. En effet, l'étude ne prend pas en compte les projets construits en dehors du cadre des labels Effinergie ou d'une démarche régionale.

¹RSET : Récapitulatif Standardisé de l'Etude Thermique



2. Effinergie : une boussole pour la construction performante

Le marché de la construction

Le marché du bâtiment est composé de trois principaux secteurs d'activités : les artisans (62%), les constructeurs et promoteurs immobiliers (24%) et les travaux publics (14%). Il a généré un chiffre d'affaires annuel de 148 milliards d'euros en 2019 dont 42 milliards ont été investis dans le logement neuf.

Dépendant de nombreuses externalités - telles que les orientations fiscales de l'Etat, l'évolution des réglementations, le contexte socio-économique - ce marché a connu une forte chute jusqu'en 2015 où le chiffre d'affaires de la construction de logements neufs a atteint 35 milliards d'euros après un pic historique en 2011. Depuis 2016, le marché a bénéficié d'une croissance régulière jusqu'à l'avènement de la crise sanitaire en 2020 générant, à nouveau une baisse de l'activité de -15%. Le rebond de l'activité en 2021 a permis une progression des mises en chantier (+0,9% en 2021 par rapport en 2019) sans pour autant laisser entrevoir des niveaux de mises en chantier équivalents à ceux de 2017 (400 000 par an).

La FFB² identifie trois facteurs de fragilité qui pourraient affecter le redressement de l'activité en 2022. Le premier concerne la crise des matériaux et de l'énergie qui impacte directement la trésorerie des entreprises et se traduit par une hausse des prix. Le second est lié à l'activité dans les zones réputées tendues en termes de construction neuve. Enfin, le lancement de la RE2020 et les conséquences de l'objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN), précisé dans la loi Climat et Résilience, suscitent des craintes sur les coûts de la construction par la filière du bâtiment.

En parallèle, l'Association des Industries de Produits de Construction (AIMCC) et le Comité Stratégie de Filière «Industries pour la construction»³ ont émis dès avril 2020 des propositions dans le cadre du plan de relance afin d'accélérer la reprise de l'activité économique. Au-delà de la massification des rénovations énergétiques performantes, la première proposition concrète concerne la relance d'une **construction durable et résiliente** par la mobilisation de l'épargne privée.

²2022 : L'année du rattrapage – FFB – Décembre 2021 - [Lien](#)

³Communiqué de presse – Avril 2020 - [Lien](#)

L'association Effinergie

Depuis 15 ans, l'association Effinergie regroupe au sein de ses instances et de ses groupes de travail une diversité d'acteurs qui partagent des communs et portent une vision:

Mobiliser les énergies pour la conception et la massification de bâtiments durables à faibles impacts énergétiques et environnementaux.

Reconnue d'intérêt général et experte dans son domaine, l'association a pour missions principales la création de labels préfigurateurs des réglementations à venir, la mise en place d'un retour d'expérience via l'[Observatoire BBC](#) et la promotion d'un lobby éthique afin de faire évoluer les réglementations. Elle anime un réseau d'adhérents avec pour objectifs de proposer des espaces de paroles collaboratifs au service de l'intelligence collective afin de faire émerger des solutions durables pour le secteur du bâtiment.

Une relation de confiance entre l'Etat et le collectif Effinergie

Le collectif Effinergie a élaboré, en collaboration avec l'Etat, différents labels préfigurateurs des réglementations thermiques et environnementales, notamment le label d'Etat BBC en 2007⁴ et BBC rénovation en 2009.

En parallèle, la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (DHUP), l'ADEME et l'association Effinergie ont créé, dès 2009, l'[Observatoire BBC](#) afin d'accompagner la montée en compétence des professionnels et de bénéficier de retours d'expérience technico-économiques sur les rénovations et constructions exemplaires.

L'association Effinergie est également sollicitée par le Ministère du Logement et le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire afin de bénéficier de son expertise (Contributions RE2020, Groupe de travail Titre V, Loi climat et résilience, ...).

Les labels Effinergie dans le neuf

L'élaboration du label BBC-Effinergie en 2007 fut l'acte fondateur de l'association Effinergie. Il a permis d'anticiper les exigences de la réglementation thermique RT2012 et de fédérer les acteurs autour d'un objectif énergétique commun.

Dès 2011, l'association a souhaité mobiliser la filière du bâtiment en élaborant le [label Effinergie+](#) qui valorisait la sobriété et l'efficacité énergétique (RT2012-20%) au regard d'une réglementation RT2012 naissante. Ce label intégrait déjà des contrôles sur les systèmes de ventilation et la mesure de l'étanchéité des réseaux de ventilation afin de

garantir le renouvellement de l'air intérieur et l'évacuation des polluants. Les notions d'énergie grise, d'écomobilité et l'évaluation des consommations mobilières et immobilières étaient également prises en compte.

En 2013, le label [Bepos-Effinergie 2013](#), intégrait les exigences du label Effinergie+ comme un prérequis et posait les bases de la première définition du bâtiment à énergie positive avec la notion de bilan en énergies non renouvelables. Bien qu'étant un label de conception, les règles techniques du Bepos Effinergie 2013 exigeaient la mise en place d'un commissionnement afin de fiabiliser les performances du bâtiment en exploitation.

Enfin, elle lança les labels Effinergie 2017 ([BBC](#), [Bepos](#) et [Bepos+](#)), intégrant des nouvelles exigences énergétiques et environnementales trois ans avant la future réglementation RE2020 – confirmant son rôle de boussole pour la filière du bâtiment.

La dynamique des labels Effinergie dans le résidentiel

Après 10 ans d'existence dans le secteur résidentiel, le label Effinergie+ a permis de construire près de 75 000 logements à un niveau exemplaire de sobriété et d'efficacité énergétique. Avec plus d'une opération Effinergie+ sur deux construites en Région Ile de France, ce label est majoritairement décerné à des logements collectifs (76% des opérations). En parallèle, 208 bâtiments, regroupant 2 966 logements groupés, ont déposé une demande de label Effinergie+. Ils représentent 15% des opérations Effinergie+. Enfin, 134 maisons individuelles en secteur diffus regroupent 9% des projets Effinergie+ en France.

En parallèle, le label Bepos-Effinergie 2013, véritable marqueur de l'expertise d'Effinergie et porteur de la première définition du bâtiment à énergie positive en France, a été décerné à plus de 3 150 logements répartis au sein d'une centaine d'opérations.

Les opérations de logements collectifs représentent 64% des projets Bepos Effinergie 2013. En parallèle, le secteur du logement individuel regroupe 36% des bâtiments Bepos Effinergie 2013. Il se compose de 23 maisons en secteur diffus et 14 programmes de logements groupés (134 logements). Il a progressivement laissé sa place aux labels Bepos et Bepos+ Effinergie 2017.

⁴Arrêté du 3 mai 2007 publié au JO du 15 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions du label HPE



© Javier Callejas Sevilla

Créés à la suite de l'expérimentation E+C-, les labels Effinergie 2017 regroupent plus de 11 000 logements au sein de 238 bâtiments. Ils visent principalement les labels BBC et Bepos Effinergie 2017. Avec près de 2 680 logements engagés dans un des labels Effinergie 2017 en 2021, ces derniers présentent une croissance de +8% par rapport à 2020 (n=2 472 logements) et +3,8% par rapport à 2019 (n= 2 580 logements).

73% des opérations Effinergie 2017 concernent des bâtiments de logements collectifs. Ils représentent 10 544 logements collectifs, répartis sur 174 bâtiments en cours de labélisation Effinergie 2017. En parallèle, les constructions de logements groupés regroupent 18,5% des labels Effinergie 2017, soit 522 logements. Enfin, 20

maisons individuelles en secteurs diffus sont engagées dans un label Effinergie 2017.

Près des deux tiers des projets Effinergie 2017 sont situés dans les régions Ile de France (n=79/238) et Normandie (n=72/238). Cependant, la répartition géographique des opérations varie en fonction du type de bâtiments et de labels visés sont construits en zone H1, 10% en zone H2 et 2% en zone H3 en France.

Actualités

Découvrez les 517 fiches retours d'expériences sur les [logements collectifs](#) publiées par l'Observatoire BBC



3. Les caractéristiques architecturales

La compacité

Dans cette étude, la compacité est définie par le rapport entre la surface des parois extérieures et la surface du bâtiment.

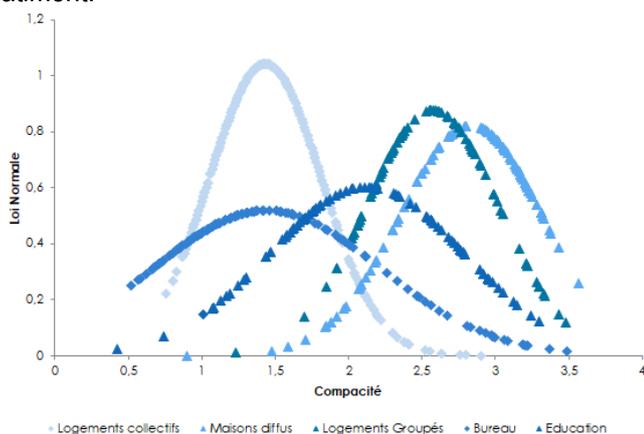


Figure 4 : Compacité des bâtiments Efficergie dans le neuf

Ainsi, à surface chauffée identique, plus un bâtiment est compact, plus la surface des parois déperditives est faible.

Les immeubles collectifs et les bureaux sont les plus compacts (1,4) devant les bâtiments d'éducation, les logements groupés (2,6) et les maisons individuelles en

secteur diffus (2,8). Cependant, face à la diversité des signatures architecturales proposées pour les bâtiments de bureaux et d'éducation, ou la diversité des usages (crèches, école primaire, collège et lycée), on constate une plus forte dispersion autour de la valeur moyenne pour les bâtiments tertiaires (1,7).

La surface

Dans le secteur résidentiel, la surface habitable (Shab) des logements varie en fonction du type de bâtiments. Ainsi, elle est de :

- 116 m² pour une maison individuelle en secteur diffus dont 50% est comprise entre 91 et 137 m².
- 79 m² pour un logement au sein d'une opération groupée,
- 59 m² pour un logement dans un bâtiment collectif.

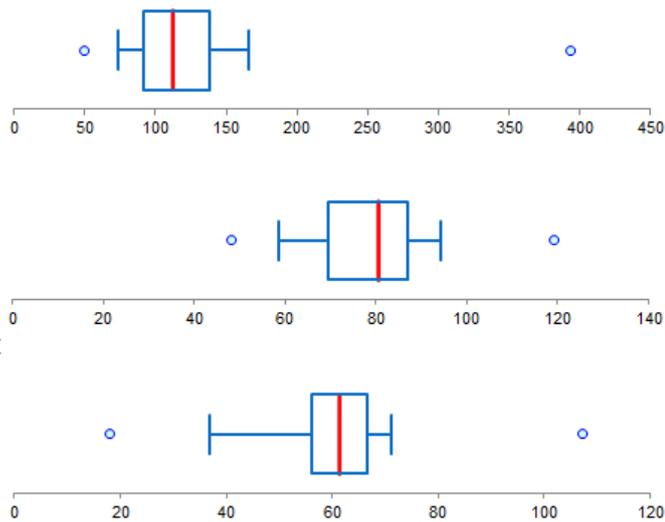


Figure 5 : Déciles, Quartiles, Médianes Effinergie

Deux familles de logements se distinguent au sein des bâtiments collectifs :

- les résidences étudiantes ou foyer d'accueil avec une surface habitable par logement inférieure à 24 m², et
- les logements d'habitation avec une surface moyenne proche de 62 m².

Le nombre d'étages

Le nombre d'étages des bâtiments varie en fonction de leur usage et de leur typologie.

Ainsi, 63% des maisons individuelles en secteur diffus sont construites de plain-pied alors que 72% des logements groupés possèdent un étage. En parallèle, 78% des bâtiments collectifs possèdent entre un et cinq étages.

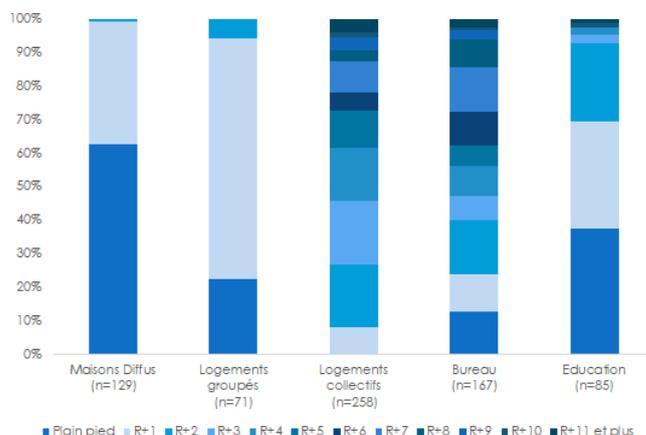


Figure 6 : Répartition du nombre d'étages en fonction du type de bâtiments

Enfin, 93% des bâtiments d'éducation possèdent au maximum 2 étages alors que 87% des bureaux sont construits de plain-pied à 7 étages avec une grande diversité de niveaux suivant les projets.

En conséquence, le traitement des ponts thermiques est un enjeu de premier ordre pour les bâtiments de bureaux et les logements collectifs.





4. L'enveloppe

Les murs extérieurs

Les bâtiments collectifs issus notre échantillon sont construits principalement en béton (61%), en ossatures bois (16%) et en briques (15%). Les opérations en parpaings (3%) et en monomurs (3%) demeurent marginales.

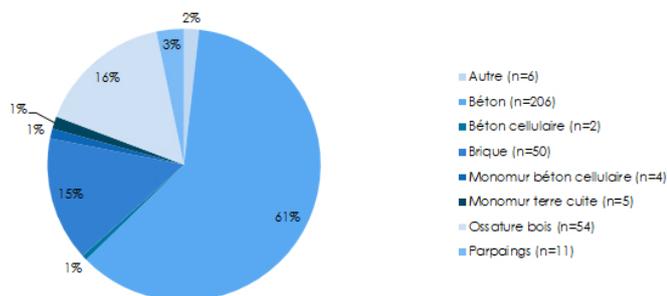


Figure 8 : Répartition des matériaux de construction des logements collectifs

Afin de limiter les pertes par les ponts thermiques, 53% des constructions en béton sont isolées par l'extérieur⁵. En parallèle, les projets isolés par l'intérieur⁶ (47%) ont du installer des rupteurs de ponts thermiques au niveau des dalles intermédiaires.

30% des constructions en ossature bois bénéficient d'une isolation entre les montants. Dans certains cas, la structure bois est isolée en complément par un doublage

intérieur (37%) ou extérieur (19%). Seulement 11% des constructions bois intègrent un isolant entre les montants complété par doublage intérieur et extérieur.

Enfin, les bâtiments en briques sont majoritairement isolés par l'intérieur (80%).

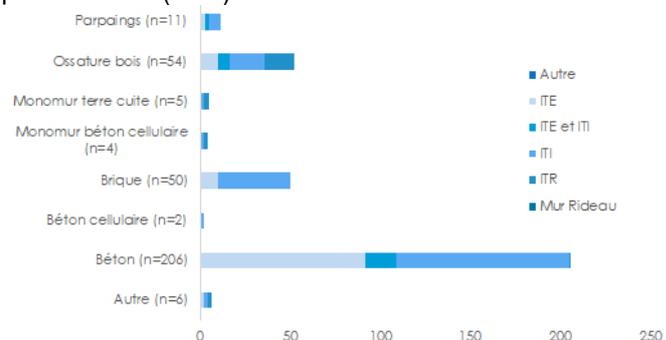


Figure 9 : Type d'isolation des murs extérieurs en fonction du matériau de construction des logements collectifs

88% des murs sont isolés avec du plastique alvéolaire (50%) ou de la laine minérale (38%).

⁵ITE : Isolation par l'extérieur

⁶ITI : Isolation par l'intérieur

Les écomatériaux, représentés principalement par la fibre de bois (6%), la ouate de cellulose (1%), le chanvre (1%), le coton (1%) et la paille (1%), sont peu utilisés pour isoler les murs des logements collectifs. En effet, ils ne sont utilisés que dans 10% des projets. Ce taux a tendance à augmenter pour les projets lauréats des démarches régionales.

Les isolants de type plastique alvéolaire (polystyrène expansé, et tous autres types de polystyrènes, ..) sont principalement proposés (62%) dans le cadre d'une ITE, devant la laine minérale (25%). Ce ratio s'équilibre quand le bâtiment bénéficie d'une ITI (43% laine minérale – 52% plastique alvéolaire).

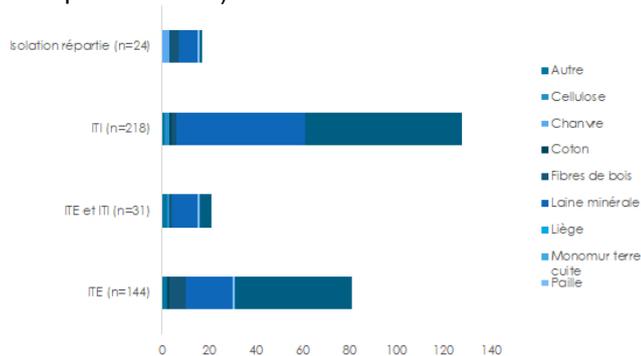


Figure 10 : Isolants mis en œuvre suivant le type d'isolation des logements collectifs

Les toitures

Les bâtiments collectifs étudiés possèdent principalement des toitures terrasses (73%) dont 2% sont végétalisées. En parallèle, 12% des bâtiments ont des rampants et 9% possèdent des combles.

Deux matériaux sont majoritairement utilisés pour l'isolation des toitures. En effet, 96% des projets sont isolés avec du plastique alvéolaire (62%) ou de la laine minérale (34%). Les écomatériaux n'ont été mis en œuvre que dans 4% des projets. Dans ce cas, la ouate de cellulose (3%) et la fibre de bois (1%) sont principalement utilisés.

Comme pour l'isolation des murs extérieurs, la proportion de projets isolés à base d'écomatériaux varie en fonction de l'origine du projet. Ainsi, 21% des lauréats d'appels à projets régionaux ont utilisé des écomatériaux alors qu'ils ne sont que 2% dans le cadre d'une labélisation.

Les planchers bas

Les bâtiments de notre échantillon sont construits en grande partie sur terre plein (27%) et sur un sous-sol (22%). En parallèle, les dalles des planchers bas donnent également sur des parkings (16%), des locaux non chauffés (11%) ou sur l'extérieur (11%). Les constructions sur vide sanitaire demeurent peu nombreuses (9%).

98% des projets ont été isolés avec du plastique alvéolaire (67%) ou de laine minérale (31%) en fonction de l'accessibilité et des types de planchers bas.

Les baies

Les logements collectifs sont équipés principalement de menuiseries en PVC (53%) et en bois (22%).

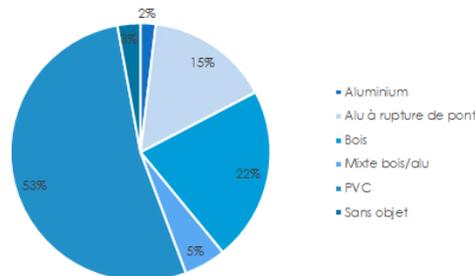


Figure 11 : Types de menuiseries des logements collectifs Effnergie

Les menuiseries en aluminium représentent 17% des châssis installés dont 15% sont en aluminium à rupteurs de ponts thermiques.

On constate que la répartition des technologies dépend également de l'origine des projets avec une présence plus importante des menuiseries en bois et bois/aluminium dans le cadre des projets lauréats des dispositifs régionaux. Par ailleurs, seulement 1% des fenêtres installées sont équipées de triples vitrages.

Le ratio entre la surface vitrée et la surface habitable est de l'ordre de 20,3% en logements collectifs. Il était de l'ordre de 13% en RT2005. Par ailleurs, en moyenne, 32% de la surface vitrée est orientée au Sud afin de bénéficier des apports solaires. Les orientations Ouest, Nord et Est représentent respectivement 22%, 25% et 21% de la surface vitrée totale.

Dans ce contexte, il demeure indispensable de concilier une optimisation des surfaces vitrées en fonction des orientations, avec la mise en place de protections contre les surchauffes et un apport en éclairage naturel suffisant, quelle que soit la saison.

La performance thermique des parois et baies

Les résistances thermiques des différentes parois, sur notre échantillon de 420 projets, sont en moyenne de :

- 5,1 m².K/W pour les murs,
- 7,9 m².K/W pour les combles et rampants,
- 7 m².K/W pour les toitures terrasses,
- 5,1 m².K/W pour les planchers bas.

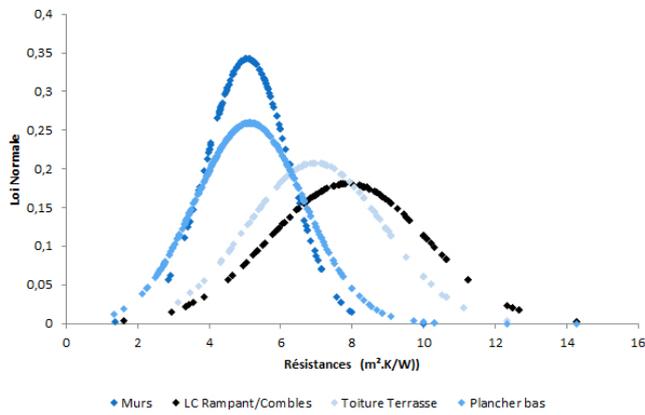


Figure 12 : Résistances des murs, toitures et planchers bas des logements collectifs Effinergie

Plus précisément, 50% des murs ont une résistance comprise entre 4,3 m².K/W et 5,6 m².K/W. Cette résistance varie en fonction du type d'isolation mis en œuvre de 5 m².K/W dans le cas d'une ITI ou d'une ITE à 6,6 m².K/W pour une double isolation ITI+ITE.

En parallèle, 50% des toitures terrasses ont une résistance comprise entre 5,5 m².K/W et 8,3 m².K/W.

Enfin, 50% des plancher bas ont une résistance comprise entre 4,2 m².K/W et 5,9 m².K/W. Cette résistance varie en fonction du type de planchers, notamment pour les constructions sur terre-plein.

Plancher	Nb	Résistance
Terre-plein	111	5,8
Vide sanitaire	41	5,1
Local non chauffé	42	4,9
Sous-sol	88	4,8
Extérieur	44	4,8
Parking	65	4,8

Figure 13 : Résistance des planchers en logements collectifs Effinergie

La performance des fenêtres (U_w) est de 1,18 W/m².K. Plus précisément, 50% des baies ont une performance comprise entre 1,10 W/m².K et 1,3 W/m².K.



Figure 14 : Déciles, Quartiles, Médiane de la performance des baies en logements collectifs Effinergie

Enfin, il semblerait que la performance thermique de l'enveloppe soit renforcée sur les bâtiments visant les labels à énergie positive (Bepos Effinergie 2013 et Bepos Effinergie 2017).

Labels	Nb	Mur	Toit	Plancher
Effinergie+ et BBC Effinergie 2017	350	5	6,9	5
Bepos Effinergie 2013 et 2017	72	5,6	7,6	5,6

Figure 15 : Résistance des parois (W/m².K) en logements collectifs Effinergie

Les pertes thermiques

Les logements collectifs se caractérisent par des déperditions thermiques moyennes (U_{bat}) de l'ordre de 0,57 W/(m².K).

Les principales pertes thermiques sont dues aux baies (36%), aux ponts thermiques (29%) et aux murs extérieurs (24%). Les pertes par les planchers bas (6%) et les toitures demeurent relativement faibles (5%).

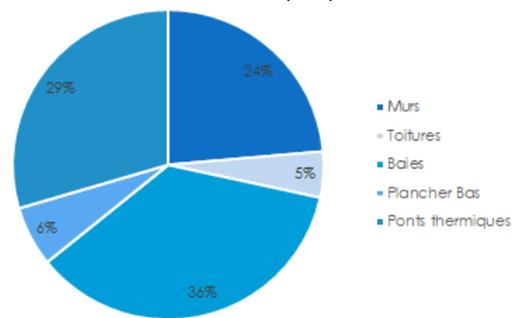


Figure 16 : Répartition des pertes thermiques par parois pour les logements collectifs Effinergie

Le niveau des pertes par les ponts thermiques, caractérisées par les coefficients Psi 9 (0,356 W/(m².K)) et Ratio Psi (0,168 W/(m².K)) se situe en deçà des exigences réglementaires (-40%).

Au-delà de la performance intrinsèque du bâtiment, ce résultat peut s'expliquer par un défaut de prise en compte des ponts thermiques dans les études thermiques et/ou par un seuil réglementaire pas suffisamment exigeant qui ne prend pas en compte le nombre d'étages du projet.

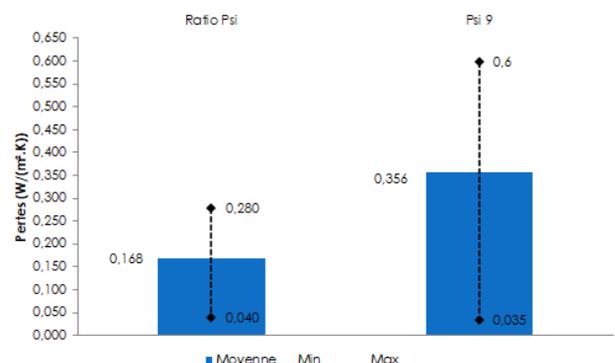


Figure 17 : Ratio Psi et Psi 9 pour les logements collectifs

Le poids des pertes par les ponts thermiques varie également en fonction du nombre d'étages et des solutions d'isolation mises en œuvre dans les bâtiments.



Ainsi le coefficient Psi 9, caractérisant les pertes au niveau des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs, varie de 0,27 W/(m².K) pour une ITE à 0,44 W/(m².K) pour une ITI.

La perméabilité à l'air du bâti

Les labels Effinergie dans le neuf impose une mesure de perméabilité à l'air et un seuil à respecter à la réception des travaux.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, la perméabilité mesurée, exprimée par le coefficient Q4Pa_surf, doit être inférieure à 0,8 m³/h/m² de parois déperditives si la mesure est réalisée par échantillonnage selon la méthode définie par le fascicule documentaire FD P 50-784 de la norme NF EN ISO 9972. Sinon, l'objectif est de 1 m³/h/m² de parois déperditives.

Sur notre échantillon (n=46), la perméabilité à l'air mesurée moyenne est de 0,468 m³/(h.m²) sous 4 Pa. Plus précisément, 50% des logements ont une perméabilité à l'air mesurée comprise entre 0,35 et 0,56 m³/(h.m²) sous 4 Pa.

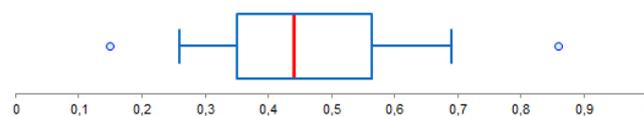


Figure 18 : Déciles, Quartiles, Médiane de la perméabilité à l'air mesurée des logements collectifs

En parallèle, sur 21 projets référencés, le n50 est proche de 1,32 vol/h.



5. Les équipements

La ventilation

Dans le secteur résidentiel, Effinergie exige un contrôle des systèmes de ventilation conformément au protocole PROMEVENT⁷. Il est demandé d'effectuer les 4 niveaux du protocole :

- une pré-inspection,
- les vérifications fonctionnelles,
- des mesures fonctionnelles aux bouches
- la mesure de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques.

La ventilation mécanique simple flux hygroréglable de type B est installée dans 87% des logements collectifs (n=26 675) et des opérations Effinergie (n=423).

En parallèle, les systèmes double flux (5%) ou hygroréglable de type A (5%) sont peu installés. L'efficacité moyenne de l'échangeur des ventilations double flux est de 90%.

Cette répartition ne varie pas en fonction du contexte du projet (certification ou démarche régionale), du niveau des labels Effinergie visés et de la zone climatique.

⁷PROMEVENT : Protocole de Diagnostic des installations de ventilation mécanique résidentielles – www.promevent.fr

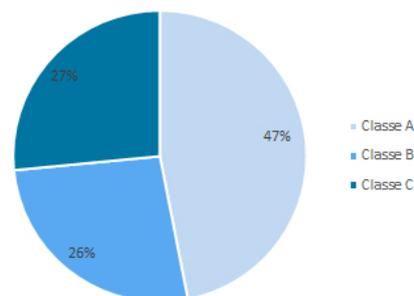


Figure 19 : Classe d'étanchéité mesurée des réseaux de ventilation en logements collectifs

A ce jour, sur 38 opérations étudiées et mesurées, 47% atteignent la classe A. En parallèle, 26% des projets atteignent la classe B et 27% la classe C.

Le chauffage et la production d'ECS

Près de 60% des bâtiments collectifs étudiés dans notre échantillon sont chauffés au gaz.

En parallèle, 24% des bâtiments sont raccordés à un réseau de chaleur urbain. Les solutions de chauffage au bois (9%) et électriques (7%) demeurent peu représentées.

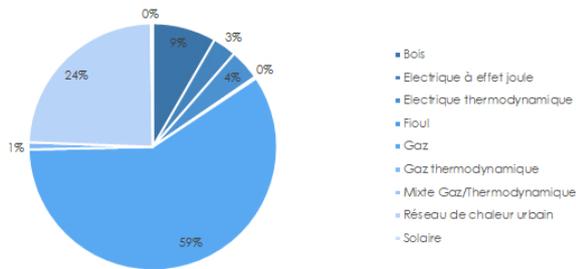


Figure 20 Energie de chauffage dans les logements collectifs Effinergie

98% des chaudières gaz installées sont des chaudières gaz à condensation. En parallèle, deux bâtiments ([Résidence B-Cube](#) et [Le Sundeck](#)) ont été équipés d'une cogénération gaz. Enfin, des chaudières gaz basse température ont été installées dans deux autres opérations. 67% de ces chaudières assurent un chauffage collectif (37%) ou central entre différents bâtiments (30%). Les chaudières individuelles sont présentes dans 33% des bâtiments.

Dans le cas d'un chauffage au gaz, 65% des chaudières assurent la production de chaleur et d'ECS. En parallèle, 24% des projets sont équipés d'une installation solaire (1,1 m² de panneaux par logement). Enfin, 11% des projets intègrent une production d'ECS via un ballon thermodynamique. Enfin, un projet ([Résidence rue Eugène Fournière](#)) a bénéficié d'un titre V avec la mise en place d'un préchauffage de l'ECS par des chaudières numériques via des serveurs informatiques.

Par ailleurs, 94% des chaudières sont associées à des radiateurs munis de robinets thermostatiques – les planchers chauffants n'étant installés que dans 6% des projets.

Lorsque les bâtiments sont raccordés au réseau de chaleur (24%), les sous-stations sont raccordées à des radiateurs (96%) ou à des planchers chauffants (4%).

Dans 75% des cas, les sous-stations assurent le chauffage et la production d'ECS. Des panneaux solaires sont présents dans 12% des projets Effinergie. Enfin, 11% des projets combinent une production d'ECS par une solution thermodynamique et un chauffage via le réseau de chaleur urbain. La production d'ECS par des solutions bois ou gaz sont marginales (<2%).

Les chaudières bois installées dans les logements collectifs (9%) assurent également la production d'ECS dans 69% des cas. En parallèle, les maîtres d'ouvrage privilégient une production d'ECS par des panneaux solaires (17%) ou des ballons thermodynamiques (6%). Les autres projets (8%) sont équipés de ballons électriques ou de chaudières gaz.

Les projets chauffés par une pompe à chaleur (4%) possèdent également un ballon thermodynamique dans 65% des cas. En parallèle, ils privilégient une production d'ECS par le solaire (12%), une chaudière gaz (12%) ou un raccordement à un réseau de chaleur (11%).

Les projets chauffés à l'effet joule (3%) ont tous installé des ballons thermodynamiques pour produire l'ECS.

Différents facteurs ont tendance à modifier les solutions énergétiques mises en œuvre

Le contexte du projet :

95% des logements collectifs étudiés étant certifiés, l'analyse des solutions de chauffage en fonction du contexte (certification ou démarche régionale) repose sur des lots de tailles très différentes, à savoir :

- 348 bâtiments certifiés, et
- 15 bâtiments lauréats d'une démarche régionale.

Sur ce périmètre, on constate que le gaz (60%) et le réseau de chaleur (27%) sont les deux principales sources d'énergie utilisées dans les bâtiments certifiés. A contrario, ces énergies chutent respectivement à 33% et 13% dans les bâtiments issus des démarches régionales en faveur du chauffage au bois (33%).

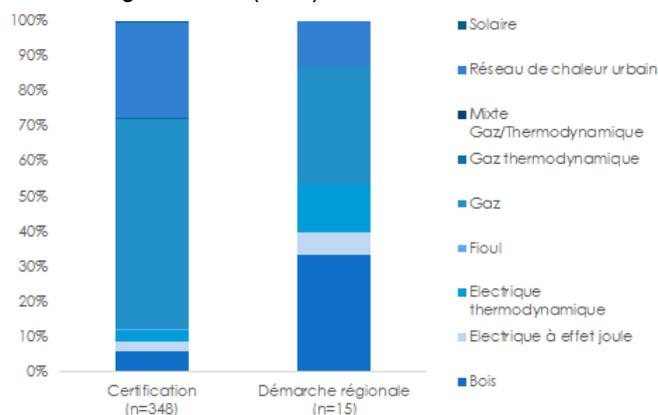


Figure 20 : Energie de chauffage dans les logements collectifs suivant l'origine du projet

La localisation du bâtiment :

Une analyse sur les 348 projets certifiés met en évidence que le chauffage au gaz demeure majoritaire sur l'ensemble des zones climatiques. Cependant, on constate des spécificités territoriales, à savoir :

- un taux de raccordement au réseau de chaleur qui augmente significativement en zone H1,
- un chauffage au bois plus souvent installé dans en zones H2c et H2d,
- des solutions à effet joule présentes en zones H3, H2b et H2d et absentes en zone H1.

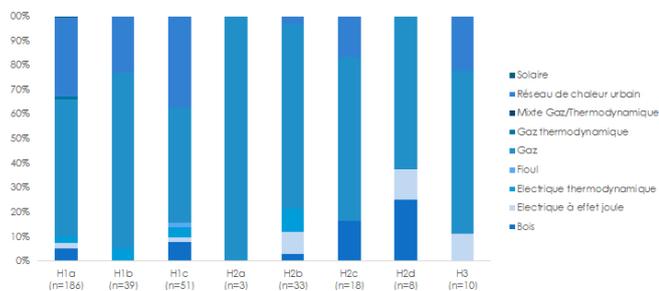


Figure 21 : Énergie de chauffage en fonction de la zone climatique pour les logements collectifs rénovés à basse consommation

Le niveau d'exigence énergétique du label :

Historiquement, Effinergie n'impose aucune solution technique pour atteindre les seuils de ses différents labels. Cependant, la présence d'une exigence sur un bilan en énergie non renouvelable dans le label Bepos Effinergie 2013 a eu un impact sur la répartition des énergies de chauffage et le choix de solutions moins carbonées.

Une étude comparative, sur les 186 bâtiments certifiés en zone H1, démontre que la part des projets chauffés au bois augmente dans les bâtiments Bepos Effinergie 2013 au détriment des projets chauffés au gaz ou via des réseaux de chaleur dont le contenu ENR n'est pas systématiquement vertueux. En parallèle, les projets Effinergie+, n'ayant pas de contrainte sur le bilan en énergie non renouvelable, sont chauffés principalement au gaz sur la même zone climatique.

Le niveau d'exigence carbone de l'expérimentation E+C- :

Une analyse sur 59 projets Effinergie 2017 met en lumière que l'énergie de chauffage proposée en conception varie en fonction du niveau carbone visé. Ainsi, les chaudières gaz sont majoritaires pour les projets C1 alors qu'elles sont substituées par des chaudières bois ou un raccordement à un réseau de chaleur vertueux pour les projets visant le niveau C2.

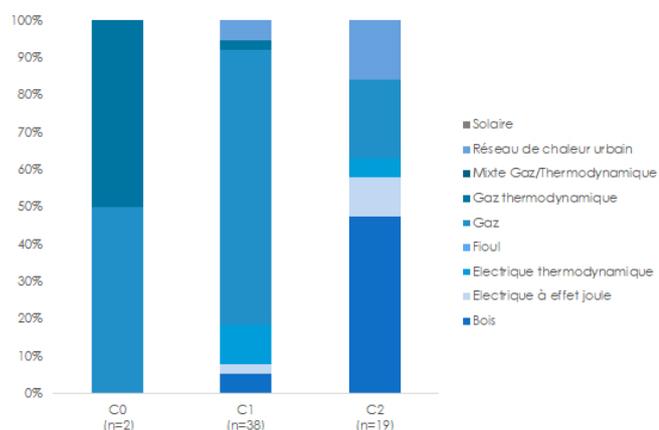


Figure 22 : Répartition de l'énergie de chauffage en fonction du niveau carbone de l'expérimentation E+C-

Le photovoltaïque

Le nombre de bâtiments collectifs équipés de panneaux photovoltaïques varie en fonction du label visé.

Ainsi, 13% des projets Effinergie+ ou BBC-Effinergie

2017 ont installé une production locale d'électricité alors qu'aucune exigence ne les contraint. En parallèle, 93% des bâtiments Bepos Effinergie 2017 et 100% des Bepos-Effinergie 2013 sont équipés de panneaux photovoltaïques pour respecter les critères de ces labels.

Les installations sont composées majoritairement de panneaux en silicium monocristallin (70%) ou multicristallin (28%). Leurs performances se sont également améliorées au fil des années avec des panneaux présentant des rendements de l'ordre de 0,150 kWc/m² en BBC-Effinergie et qui atteignent désormais 0,176 kWc/m² (Effinergie+) à 0,185 kWc/m² (Bepos Effinergie 2013 et Effinergie 2017).

Labels	Rendement
BBC effinergie	15
Effinergie+	17,6
Bepos 2013	18
Bepos Effinergie 2017	18,7

Figure 23 : Rendement des panneaux photovoltaïques sur les bâtiments collectifs Effinergie+

Enfin, les installations se caractérisent par une surface et une puissance crête plus importantes sur les projets Bepos Effinergie (2013 ou 2017).

Labels	Nb	Surface	Puissance crête
Effinergie+ et BBC Effinergie 2017	42	64,1 m ²	11,6 kWc
Bepos Effinergie 2013	42	196 m ²	37 kWc
Bepos Effinergie 2017	26	107 m ²	18,1 kWc

Figure 24 : Surface et puissance crête des installations photovoltaïques sur les bâtiments collectifs Effinergie+



6. Les performances

La conception bioclimatique

L'application des principes fondamentaux de la conception bioclimatique est un pré-requis indispensable afin d'assurer le confort, en toutes saisons, aux occupants des bâtiments Effinergie. Ainsi, il est nécessaire d'intégrer dès la conception :

- La prise en compte du contexte de la parcelle (climat, relief, vent...),
- L'étude de la taille, de la forme, de la compacité et de l'orientation du bâtiment,
- L'optimisation des apports solaires au fil des saisons tout en proposant des protections solaires extérieures,
- La sobriété énergétique de l'enveloppe,
- La circulation de l'air favorisant le rafraîchissement du bâtiment (sur-ventilation nocturne, puits canadien, logements traversants, ...)
- La végétalisation du bâti et de la parcelle avec des espèces adaptées au climat local...

En parallèle, les labels Effinergie imposent, dans le cadre du calcul réglementaire, une conception bioclimatique (Bbio) renforcée avec un gain minimal de 20% sur le coefficient Bbio max réglementaire. Ce gain est majoré

pour les bâtiments collectifs Effinergie 2017 en fonction de leur compacité⁸.

En réalité, ce gain atteint 40% pour les logements collectifs étudiés – traduisant une volonté de renforcer la qualité de l'enveloppe au-delà des exigences des labels Effinergie. Ce gain demeure relativement stable quelle que soit la zone climatique. En parallèle, le Bbio varie de 25 points (zone H3) à 50 points (zone H1b) pour atteindre une valeur moyenne de 42 points en France.



Figure 25 : Bbio et Bio max réglementaire par zones climatiques pour les logements collectifs

⁸Règles techniques des labels Effinergie+ et Effinergie 2017

La consommation énergétique

Dans le secteur résidentiel, les labels Effinergie imposent, dans le cadre du calcul réglementaire, une consommation énergétique sur les 5 usages réglementaires (Cep) sobre avec un gain minimal de 20% sur le coefficient Cep max réglementaire. Une exigence complémentaire est ajoutée sur le Cep pour les bâtiments équipés d'une production locale d'électricité⁹.

Les 5 usages réglementaires

Le Cep des logements collectifs atteint **50,8 kWhep/m².an** (n=422 projets) sans prendre en compte la production locale d'électricité. Il varie de 40,5 kWhep/m².an (zone H2c) à 55,5 kWhep/m².an (zone H1c) en fonction de la localisation des bâtiments.

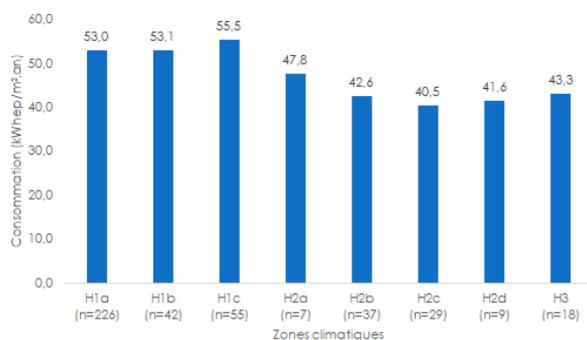


Figure 26 : Consommation énergétique sur les 5 usages réglementaires, sans prise en compte d'une éventuelle production locale d'électricité, par zones climatiques en logements collectifs

Le Cep se situe en moyenne 38% en dessous de l'exigence de la RT2012, équivalent à un écart de 24 kWhep/m².an.

Il est relativement peu impacté par le label Effinergie visé.

Labels	Nb	Cep kWhep/m ² sans PV	Nb	Cep kWhep/m ² avec PV
Effinergie+	337	52,7	337	50,7
BBC Effinergie 2017	21	46,2	21	46
Bepos Effinergie 2017	32	47,8	30	23,2
Bepos Effinergie 2013	42	48,1	42	-4,9
Total	428	50,8	420	42

Figure 27 : Consommation énergétique sur les 5 usages réglementaires, avec et sans prise en compte d'une éventuelle production locale d'électricité, par labels en logements collectifs

Enfin, les consommations de chauffage et d'ECS représentent 80% des consommations totales et atteignent respectivement 19 kWhep/m².an à 21 kWhep/m².an.

⁹Règles techniques des labels Effinergie

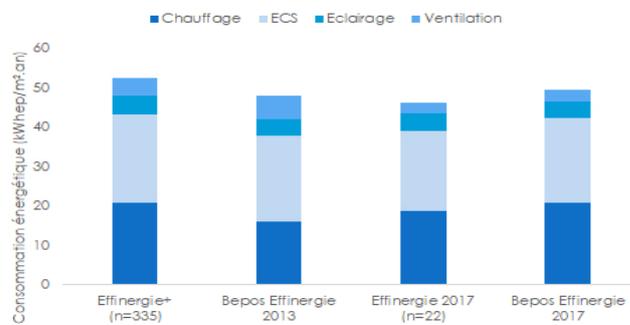


Figure 28 : Consommation énergétique par usages réglementaires, sans prise en compte d'une éventuelle production locale d'électricité, par labels en logements collectifs

En parallèle, le Cep des logements collectifs atteint **42 kWhep/m².an** (n=423 projets) si l'on prend en compte la production locale d'électricité.

Il varie de manière significative en fonction du contenu du référentiel du label Effinergie visé.

Les labels Effinergie+ et BBC Effinergie 2017 n'imposant pas la présence de production locale d'électricité, seulement 13% des bâtiments sont équipés de panneaux photovoltaïques. En conséquence, les Cep des opérations Effinergie+ et BBC Effinergie 2017 atteignent respectivement 50,7 kWhep/m².an et 46 kWhep/m².an. En parallèle, les différences entre les exigences du bilan énergétique¹⁰ du label Bepos Effinergie 2013 et de l'expérimentation E+C-, utilisé pour les labels Bepos 2017, impactent directement les niveaux des Cep. Ainsi, les projets Bepos Effinergie 2013 ont un niveau de consommation plus performant que les opérations Bepos Effinergie 2017.

Les équivalences avec l'expérimentation E+C-

L'expérimentation E+C- définit 4 niveaux énergétiques¹¹ : E1, E2, E3, E4.

- Les premiers niveaux, E1 et E2, constituent une avancée par rapport aux exigences actuelles de la réglementation thermique (RT2012) estimée à 5% à 10%,
- Le niveau E3 constitue un effort supplémentaire (-20%) par rapport la RT2012 avec un recours aux énergies renouvelables, qu'il s'agisse de chaleur ou d'électricité renouvelable, à hauteur de 20 kWhep/m².an,
- Le dernier niveau E4 correspond à un bâtiment avec bilan énergétique nul ou négatif sur tous les usages et qui contribue à la production d'énergie renouvelable à l'échelle du quartier.

¹⁰Le label Bepos Effinergie 2013 impose que le bilan énergétique soit inférieur à un écart autorisé en prenant en compte les autres usages (identique au bilan énergétique du label E+C-), la consommation des 5 usages non renouvelables et une production locale d'électricité de référence (Prod ref) pondérée en fonction de la zone climatique et du nombre d'étages. Les différences essentielles résident dans le niveau du Prod ref (110 kWhep/m².an pour le Bepos effinergie 2013 et 20 à 40 kWhep/m².an pour l'expérimentation E+C-) et l'absence de modulation en fonction du nombre d'étages des bâtiments dans l'expérimentation E+C-

¹¹Lien vers l'expérimentation E+C-

On constate que 76% des projets Effinergie+ atteignent le niveau E2, avec un bilan énergétique moyen inférieur de 13% par rapport à l'exigence du niveau E2. Les autres opérations atteignent le niveau E3.

Enfin, 100% des projets Bepos Effinergie 2013 et 2017 atteignent le niveau E3 avec un bilan énergétique moyen inférieur respectivement de 30% et 17% par rapport à l'exigence du niveau E3. Ce résultat démontre que les exigences du référentiel Bepos-Effinergie 2013 sont plus exigeantes que celle du label Bepos Effinergie 2017.

De nouvelles perspectives : L'écomobilité et les autres usages

Créé en partenariat avec la CSTB, Qualitel et la Caisse des Dépôts, l'outil Eco-mobilité d'Effinergie permet d'évaluer le potentiel d'écomobilité d'un bâtiment. Il correspond à la consommation d'énergie et aux émissions de GES engendrées par les déplacements des utilisateurs du bâtiment. Il est évalué à partir des distances parcourues, de la part modale (voiture, transport en commun, vélo, ...) et de l'impact environnemental de chaque mode pour l'ensemble des déplacements.

Sur la base de 55 bâtiments collectifs étudiés, la consommation d'énergie associée aux déplacements atteint 74 kWhep/m².an (+45% par rapport à la consommation énergétique réglementaire). En parallèle, les consommations énergétiques liées aux usages sont estimées à 70 kWhep/m².an dans le cadre de l'expérimentation E+C- (+45% par rapport à la consommation énergétique réglementaire).

En conséquence, si la réduction des besoins de chauffage et d'ECS, représentant 80% des consommations énergétiques réglementaires, demeure une priorité à l'échelle du bâtiment, il est indispensable d'élargir le périmètre d'étude aux notions de mobilités et d'autres usages pour cibler de nouveaux enjeux énergétiques. Il devient alors nécessaire d'associer les notions de mobilité et de sensibilisation/accompagnement des usagers à celles de sobriété et d'efficacité énergétique dans le bâtiment dès la phase de conception des programmes immobiliers.

Les émissions de gaz à effet de serre

L'expérimentation E+C- définit 2 niveaux carbone¹² (C1 et C2) et deux indicateurs majeurs (Eges, Eges PCE) :

- Le niveau C1 a pour objectif d'embarquer la filière du bâtiment dans l'évaluation des impacts du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie et de leur réduction, sans exclure aucun mode constructif ou vecteur énergétique,
- Le niveau C2 implique une optimisation de l'empreinte

carbone des matériaux et équipements utilisés, ainsi que celle des consommations énergétiques du bâtiment,

- L'indicateur Eges mesure les émissions de Gaz à Effet de Serre¹³ sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment
- L'indicateur Eges PCE évalue les émissions de GES des produits de constructions et les équipements utilisés.

Les émissions de GES des logements collectifs atteignent **1 203 kgeq.CO2/m²SDP** sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment (Eges) et **698 kgeq.CO2/m²SDP** pour les matériaux et équipements utilisés. 62% des projets étudiés atteignent le niveau C1 et 34% le niveau C2. Enfin, 4% des opérations ont réalisé une analyse de cycle de vie sans atteindre le niveau C1.

Ces émissions varient en fonction du niveau carbone visé. Elles sont réduites respectivement de 27% et 14%, entre le niveau C1 et C2, pour les Eges et Eges PCE.

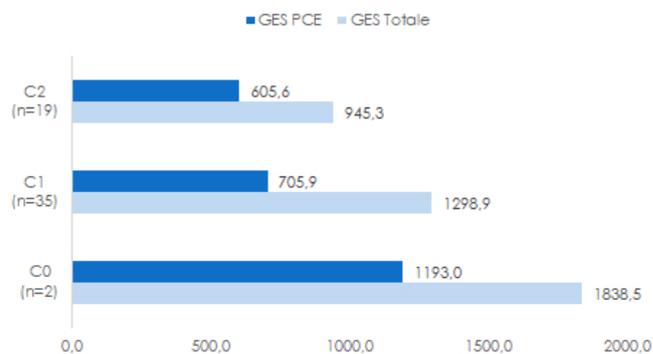


Figure 29 : Emission de GES totales et PCE (kgeq.CO2/m²SDP) pour les logements collectifs en fonction du niveau carbone visé

Par ailleurs, les émissions totales (Eges) sont dues à 90% aux contributeurs PCE et Energie pour les logements collectifs quel que soit le niveau carbone visé. La part du contributeur PCE augmente entre le niveau C1 et C2 sur notre échantillon.

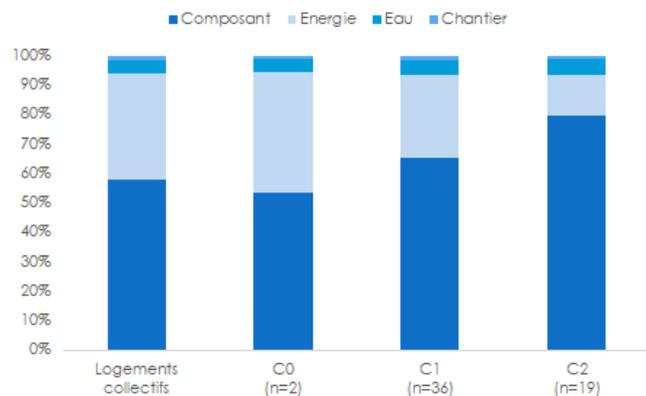


Figure 30 : Répartition des émissions de GES totales (kgeq.CO2/m²SDP) par contributeurs pour les logements collectifs en fonction du niveau carbone visé

¹²Lien vers l'expérimentation E+C-

¹³Gaz à Effet de Serre : GES



Sur un échantillon plus restreint de projets (n=14), les Eges sont émises à parts égales en phases production, construction et utilisation (30% à 34%), la phase de fin de vie ne représentant que 4%.

Cette répartition varie en fonction du niveau carbone visé.

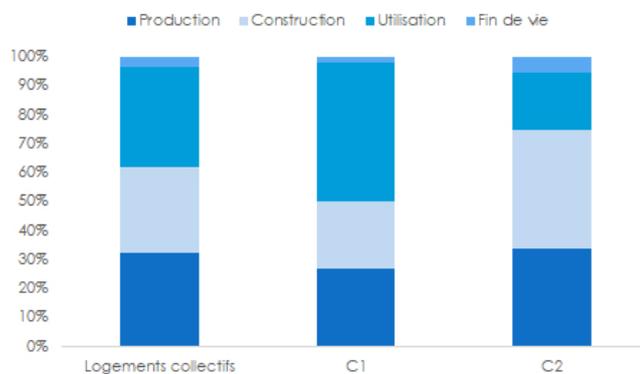


Figure 31 : Répartition des émissions de GES totales (kgCO2/m²SDP) par phases pour les logements collectifs en fonction du niveau carbone visé

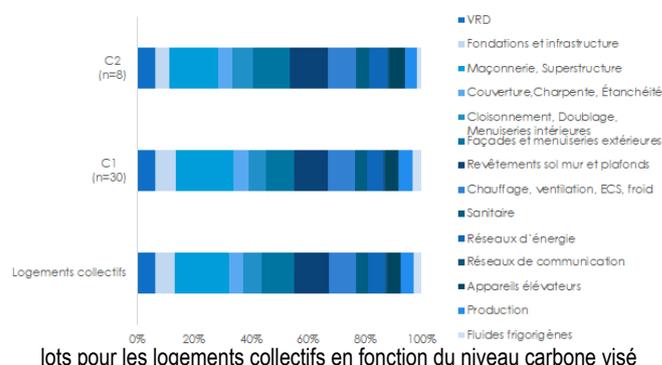
Enfin, les Eges PCE, réparties en 13 lots, sont majoritairement dues en logements collectifs aux lots suivant :

- 19% : Maçonnerie, Superstructure,
- 12% : Revêtements sol mur et plafonds,
- 11% : Façades et menuiseries extérieures,
- 10% : Chauffage, ventilation, ECS, froid,
- 7% : Fondations et infrastructure, et
- 6% VRD

Cette répartition varie en fonction du :

- type de plancher bas et de la présence d'un parking ou sous-sol avec des fondations plus profondes,
- des matériaux de construction, notamment entre les

- constructions en béton et ossature bois,
- du label visé et la présence/absence de photovoltaïque,
- ...



L'ensemble de ces impacts sur la contribution de chaque lot peut être visualisé avec le [module statistique](#) de l'Observatoire BBC.

In fine, notre échantillon de 57 projets se compose principalement de projets en E2C1, E3C1 et E3C2. Les niveaux E4C2 ou E4C1 ne sont jamais atteints.

Energie/Carbone	Carbone 1	Carbone 2
Energie 1	0	1
Energie 2	17	4
Energie 3	21	14
Energie 4	0	0

Figure 33 : Niveau Energie – Carbone des logements collectifs étudiés



7. Le coût d'une construction Effinergie

Avant-propos

L'Observatoire BBC a pu constater au cours de ces dernières années :

- Une appétence croissante des acteurs du bâtiment pour l'identification des coûts associés aux travaux de construction,
- Une faible propension des acteurs à communiquer les informations économiques de leur projet afin d'alimenter un retour d'expérience national, à l'exception des lauréats des dispositifs régionaux dont le paiement des aides financières est conditionné par la communication des décompositions économiques et des factures.

Dans ce contexte, l'Observatoire BBC propose un retour d'expérience basé sur des informations à fiabiliser et sur des échantillons restreints.

Les chiffres clés

Montant des travaux par m²

Le montant de la construction de logements collectifs Effinergie, estimé sur notre échantillon de 60 projets, est de **1 338 € HT/m² SRT**, soit un **investissement** moyen

proche de **105 221 € HT par logement**.

Montant des travaux	Nb. Projets	Min	Moy	Max
Coût HT/logement	60	38 385 €	104 397 €	273 298 €
Coût HT/m ² SRT	60	710 €	1 338 €	3 155 €

Figure 34 : Montant des travaux énergétiques en logements collectifs issu de l'Observatoire BBC

Plus précisément :

- 50% des constructions ont un montant des travaux compris entre 1 073 € HT/m² SRT et 1 445 € HT/m² SRT,
- 90% des constructions ont un montant des travaux compris entre 955 € HT/m² SRT et 1 897 € HT/m² SRT,

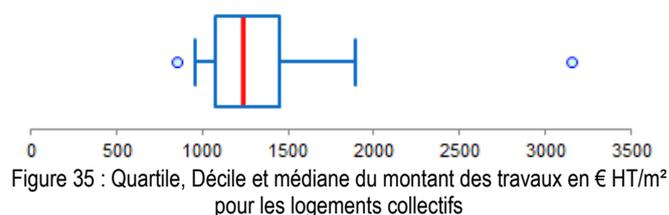


Figure 35 : Quartile, Décile et médiane du montant des travaux en € HT/m² pour les logements collectifs



Les lots « Clos Couvert » (60%) et « Second Œuvre » (29%) représentent près de 90% du montant des travaux. Le lot « CVC » regroupe quant à lui 9% du montant total des travaux.

Le montant des travaux varie en fonction de nombreux paramètres (architectural, bâtiment démonstrateur, niveau énergétique et/ou environnemental, solutions techniques, ...) dont les poids respectifs sont difficilement quantifiables. En logements collectifs, le choix du label ne semble pas être un facteur déterminant au regard des autres paramètres.

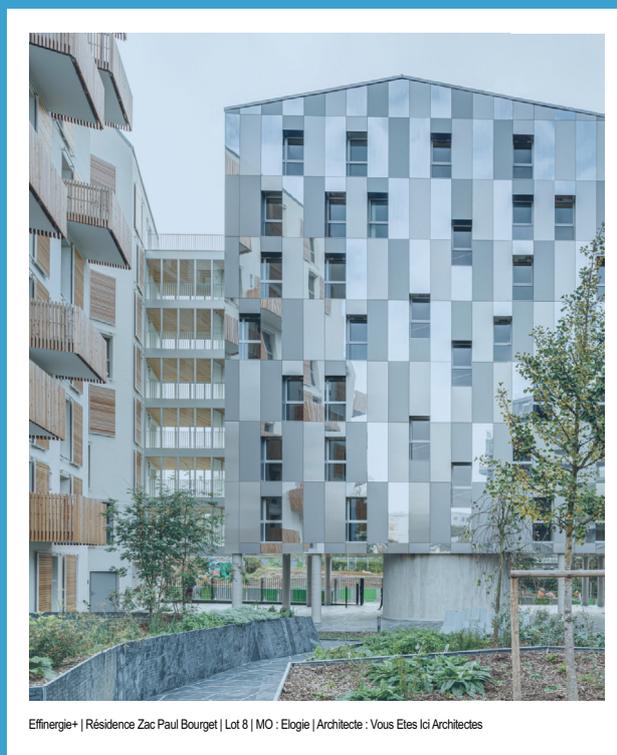
	Nb	Min €/m² SRT	Moyenne €/m² SRT	Max €/m² SRT	Moyenne €/logement
Logements collectifs	83,0	887	1 492	5 310	114 800
BBC Effinergie 2017	8,0	938	1 920	3 243	144 766
Effinergie+	43,0	887	1 479	2 305	115 595
Bepos Effinergie 2013	16,0	946	1 437	1 944	112 278
Bepos Effinergie 2017	16,0	888	1 369	5 310	99 334

Figure 36 : montant des travaux en € HT/m² pour les logements collectifs en fonction du label Effinergie visé

Dans le cadre des projets Bepos Effinergie 2013 et 2017, la production locale d'électricité représente 4% du montant des travaux hors VRD

Sébastien Lefeuvre
Responsable Observatoire National Effinergie

lefeuvre@effinergie.org
Tél : 07 69 38 20 46



Effinergie+ | Résidence Zac Paul Bourget | Lot 8 | MO : Elogie | Architecte : Vous Etes Ici Architectes

L'OBSERVATOIRE BBC

Une plateforme numérique, au service de la filière du bâtiment, valorisant les projets à faible impact énergétique et environnemental.

Elle a pour objectifs de promouvoir le savoir-faire des professionnels, de diffuser les bonnes pratiques et de contribuer à l'élaboration des futures réglementations.