

# LES TENDANCES CONSTRUCTIVES



Des opérations en démarche  
de certification

# SOMMAIRE

Introduction	3
<b>1. Caractérisation de l'échantillon</b>	<b>4</b>
1.1. Type d'opérations individuelles ou collectives	4
1.2. Typologie des logements au sein des opérations	5
1.3. Destination des opérations	6
1.4. Aspect géographique et climatique	7
<b>2. L'architecture</b>	<b>9</b>
2.1. Ratio SHON/SHAB	9
2.2. Compacité	9
2.3. Orientation des baies vitrées	10
<b>3. Le Bâti et l'enveloppe</b>	<b>11</b>
3.1. Le type d'enveloppe	11
3.1.1. L'isolation choisie dans les logements collectifs	11
3.1.2. L'isolation choisie dans les maisons individuelles groupées	12
3.2. La combinaison bâti et type d'isolation	13
3.2.1. Logements collectifs	13
3.2.2. Logements individuels	15
3.3. Les menuiseries et occultations	17
<b>4. Les équipements techniques</b>	<b>19</b>
4.1. Le chauffage	19
4.1.1. Type de chauffage	19
4.1.2. Nature de l'énergie utilisée	20
4.2. La production d'eau chaude sanitaire	23
4.3. La VMC	25
<b>5. RT 2005 : Les labels et la performance énergétique</b>	<b>25</b>
5.1. Niveau de consommation énergétique	25
5.2. Les facteurs influençant la valeur de Cep	26
5.2.1. Le coefficient d'isolation de l'enveloppe du bâtiment	26
5.2.2. Les coefficients de perte d'énergie liés aux ponts thermiques	29
5.3. Synthèse sur la performance énergétique	31
<b>Conclusion</b>	<b>32</b>
Annexe	33

---

## Introduction

Cette étude regroupe les analyses faites sur les tendances constructives et les modes constructifs des opérations en démarche de certification en 2013. Les tendances constructives représentent les opérations en conception au stade DCE et les modes constructifs au stade marchés signés. L'intervalle entre les deux étapes d'un projet peut être de quelques mois, ce qui justifie l'édition d'un unique rapport.

Cette année, qui généralise l'application de la RT 2012, l'analyse comporte un focus comparatif des choix constructifs entre des opérations BBC Effinergie 2005 et des opérations soumises à la RT 2012.

Le label BBC Effinergie a fait évoluer les modes constructifs en France, notamment dans le choix d'équipements techniques plus performants.

La dernière partie de cette étude s'attache à faire un retour sur l'impact des labels énergétiques de la RT 2005 sur la performance énergétique.

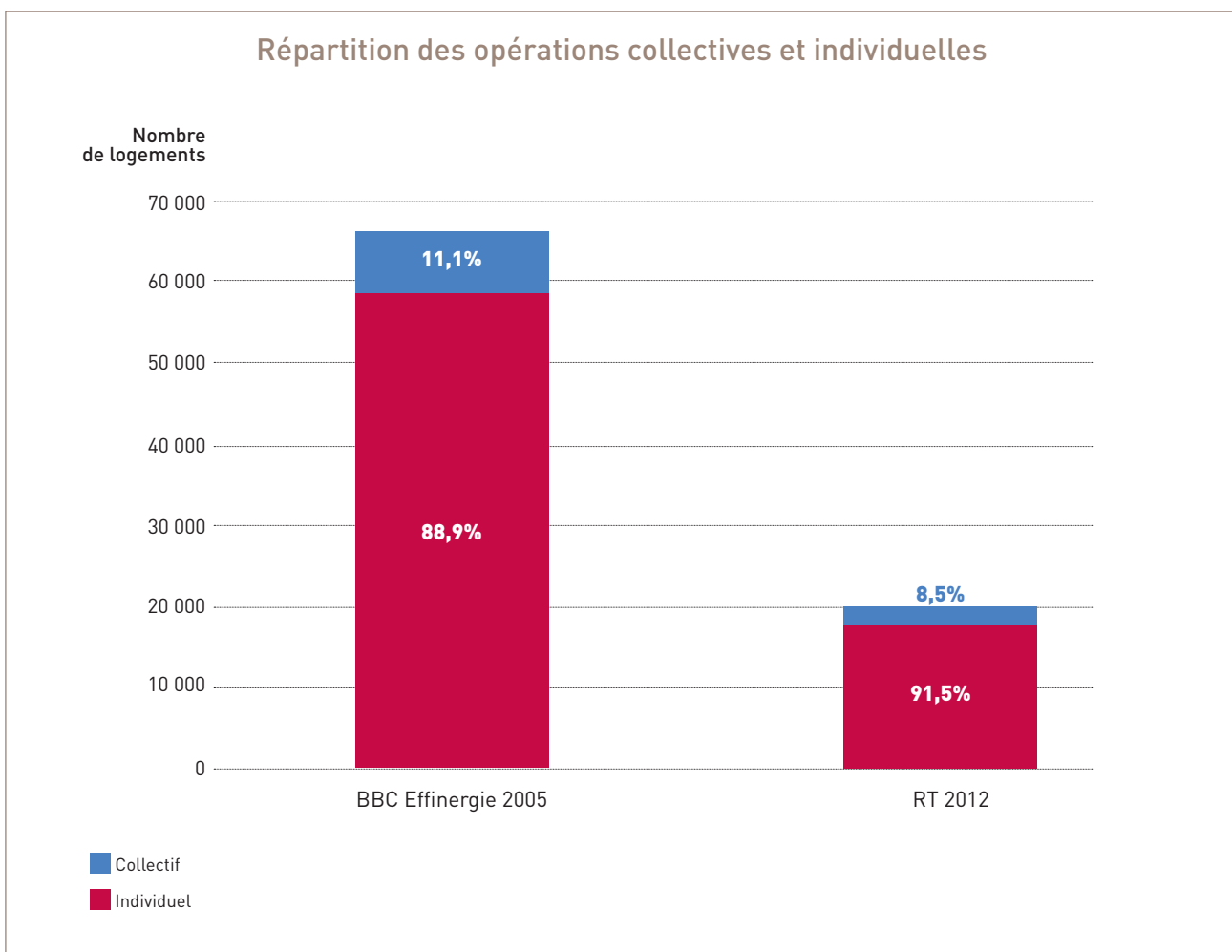
*Remarque : Cette analyse a pu être réalisée grâce à l'outil Eco RT 2005 qui permet de contrôler et stocker les fiches XML des études thermiques.*

## I. Caractérisation de l'échantillon

Les statistiques sur les opérations BBC Effinergie et RT 2012 se basent sur un échantillon de plus de 1 400 opérations en démarche de certification en 2013.

Cet échantillon est constitué de plus de 1 200 opérations actuellement au stade DCE et en cours de demande pour l'obtention du label BBC Effinergie, et de plus de 200 opérations actuellement au stade DCE et soumises à la RT 2012.

### 1.1. Type d'opérations individuelles ou collectives



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

### Les opérations de logements collectifs sont majoritaires

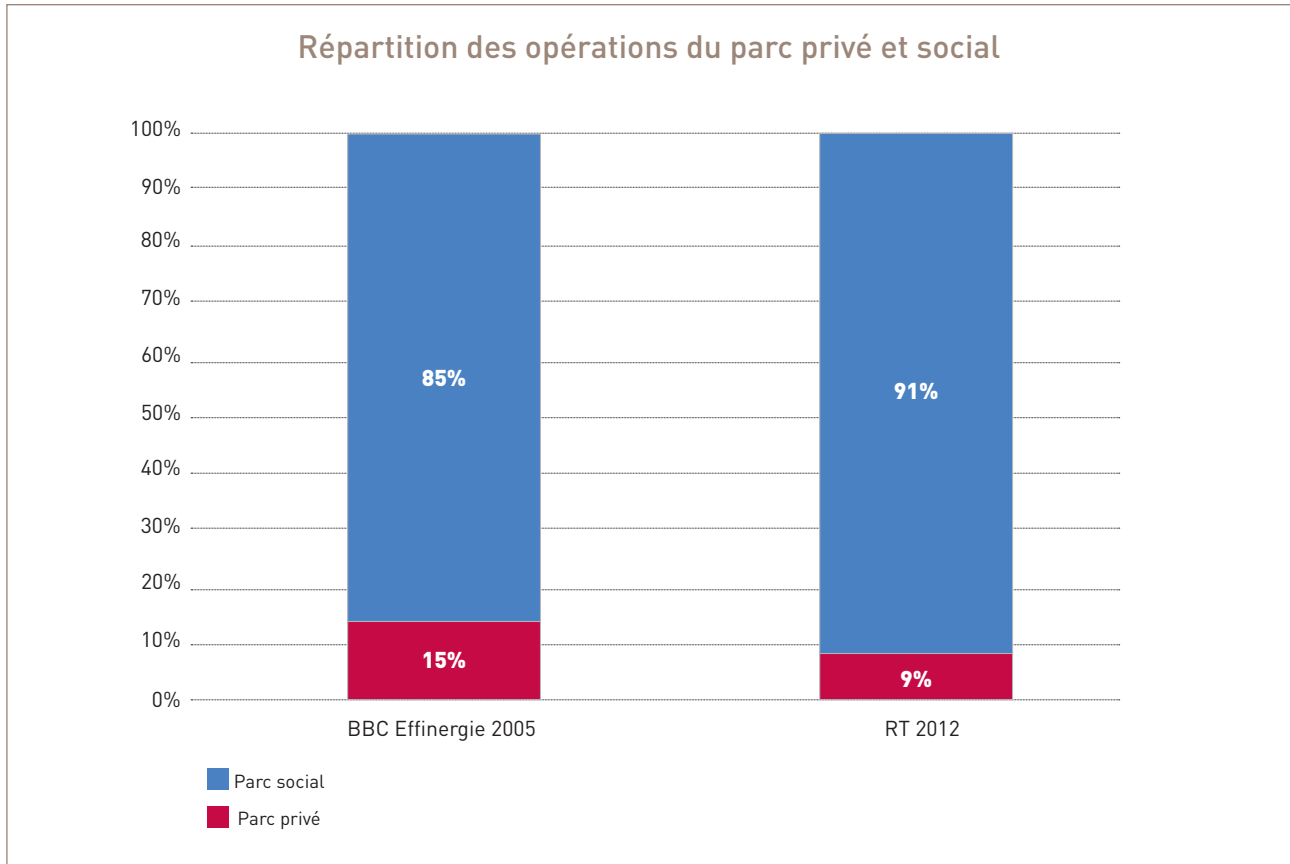
	Nombre de logements (BBC Effinergie)	Nombre d'opérations (BBC Effinergie)	Nombre de logements (RT 2012)	Nombre d'opérations (RT 2012)
Individuel	7 328	350	1 673	79
Collectif	58 522	923	18 033	134
Total	65 850	1 273	19 706	213

## 1.2. Typologie des logements au sein des opérations

Les logements de type T2, T3 ou T4 représentent plus de 88% de l'échantillon des logements BBC Effinergie et plus de 82% de l'échantillon des logements respectant la RT 2012.

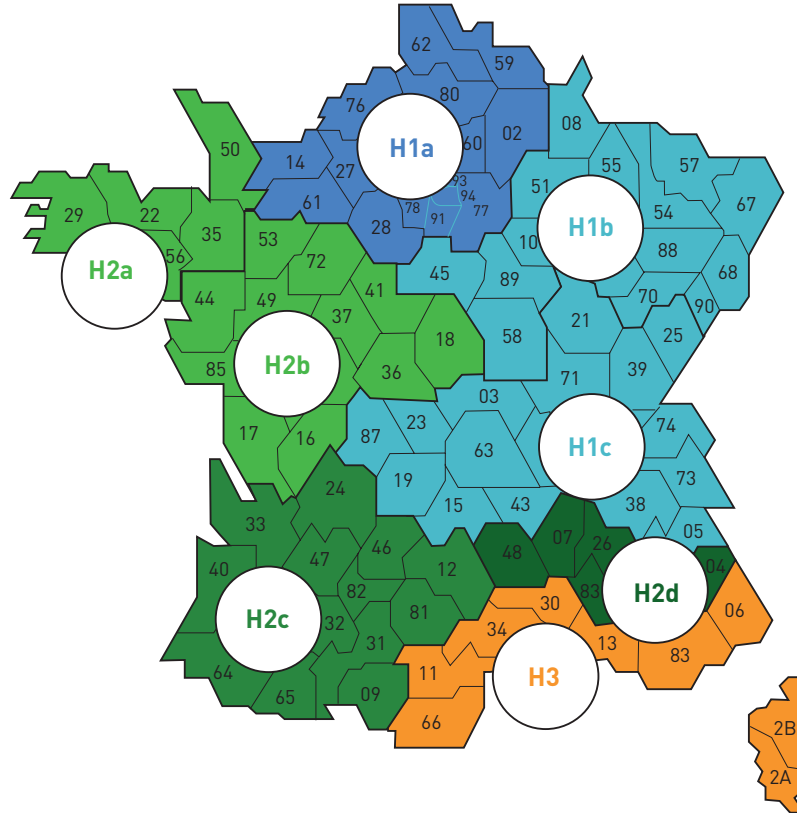
	BBC Effinergie	RT 2012
T1	7,70%	12,80%
<b>T2</b>	<b>26,20%</b>	<b>23,70%</b>
<b>T3</b>	<b>38,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>T4</b>	<b>23,20%</b>	<b>22,30%</b>
T5	3,95%	4,30%
T6	0,15%	0,10%

### 1.3. Destination des opérations

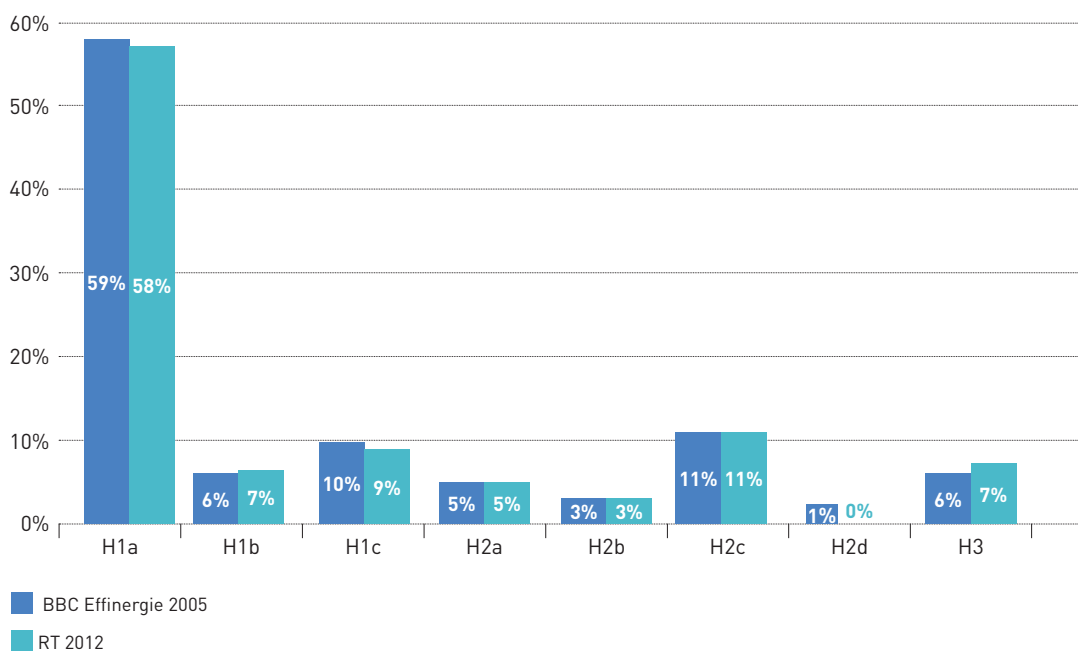


La fin des exonérations fiscales liées au BBC Effinergie en accession, mais également la baisse de la construction neuve en France impactent la production 2013, en diminution depuis l'application de la RT 2012.

## 1.4. Aspect géographique et climatique



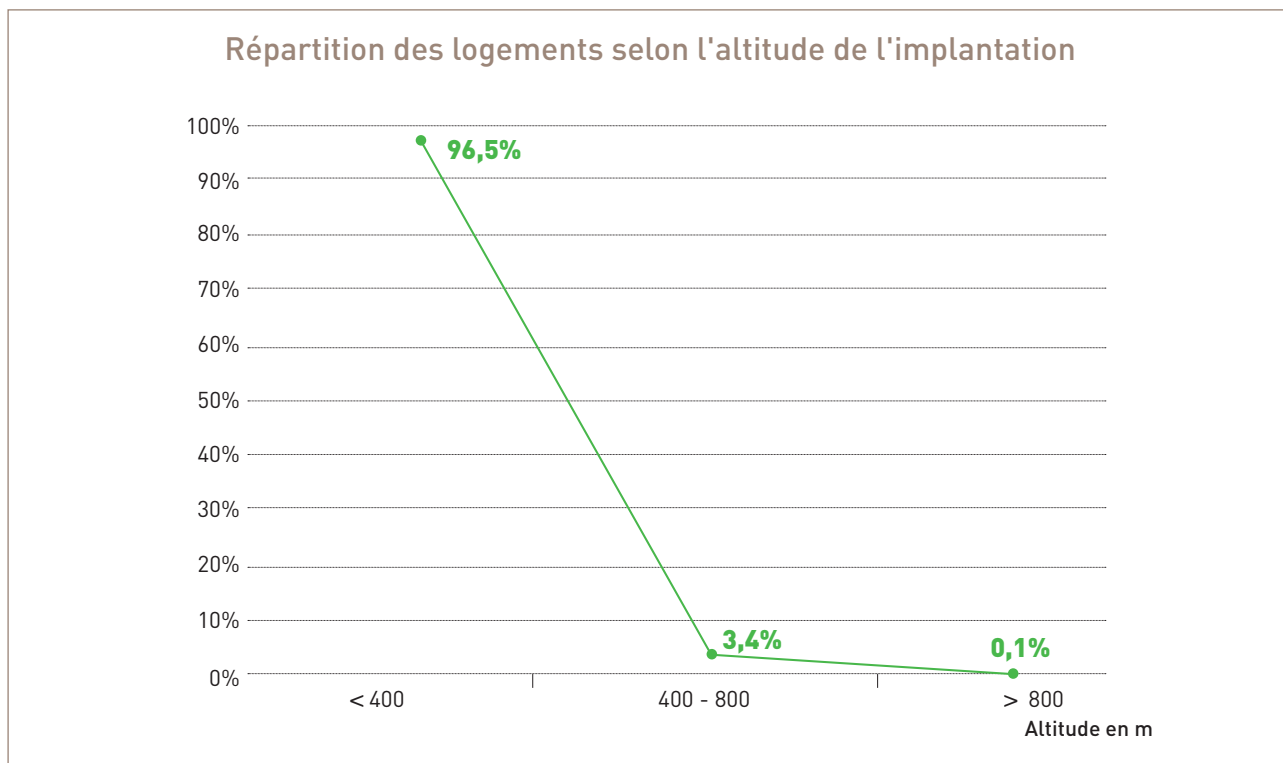
Répartition des logements du périmètre d'étude selon les zones climatiques



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

Une très nette majorité des opérations se situe dans la zone climatique H1a (Région parisienne et Nord-Pas-de-Calais).

Les échantillons relatifs à certaines zones climatiques ont des tailles relativement faibles (surtout pour H2d, H2a et H2b). Les analyses qui suivent, seront détaillées selon les grandes familles climatiques H1, H2 et H3.



Une large majorité des logements se situe à une altitude faible, inférieure à 400m d'altitude.

Les logements dont l'altitude est plus élevée (400-800m et plus de 800m) bénéficient d'un coefficient de correction de 0,1 ou 0,2 intégré dans le calcul de performance thermique lors de la labellisation BBC Effinergie.



## 2. L'architecture

### 2.1. Ratio SHON/SHAB

Il existe un ratio permettant de borner le rapport SHON/SHAB pour éviter d'augmenter artificiellement la SHON afin de faire baisser théoriquement l'indicateur Cep.

Le label BBC Effinergie impose une valeur de ce ratio SHON/SHAB inférieure à 1,2. Cette contrainte n'existe plus dans la RT 2012. Ce ratio reste stable depuis plusieurs années, aux alentours de 1,23 pour le BBC Effinergie 2005 et 1,22 pour la RT 2012.

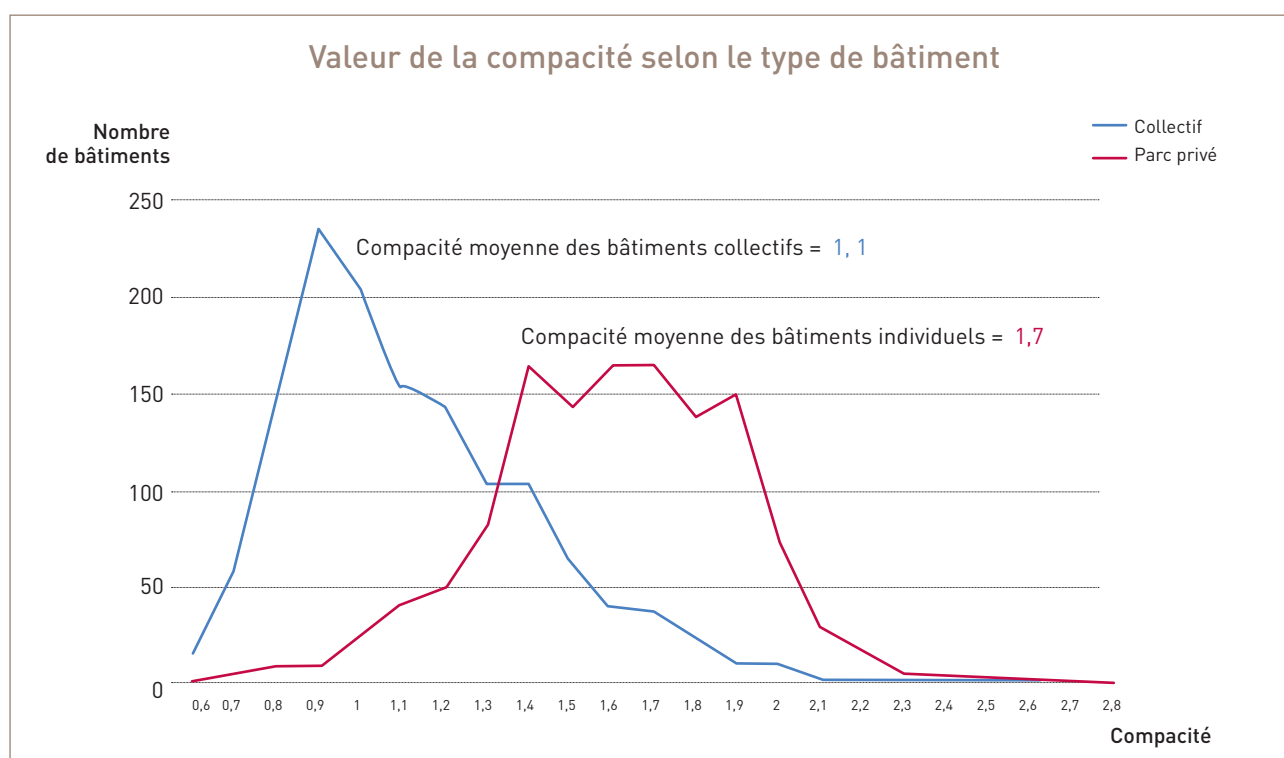
Par ailleurs, l'individuel groupé et le collectif ne se différencient pas sur cet indicateur.

Remarque : La SHON est redéfinie dans la RT 2012, et se nomme SHON RT et exclut les parties du logement non soumises à la RT 2012. Cet indicateur reflète plus justement la surface du logement d'un point de vue thermique.

SHON RT = somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction, après déduction des surfaces de locaux sans équipement de chauffage.

### 2.2. Compacité

Nous disposons de données uniquement pour les opérations BBC Effinergie. L'individuel et le collectif se différencient nettement sur cet indicateur. Faire baisser la compacité est plus aisé, dans les grands bâtiments que dans les maisons.



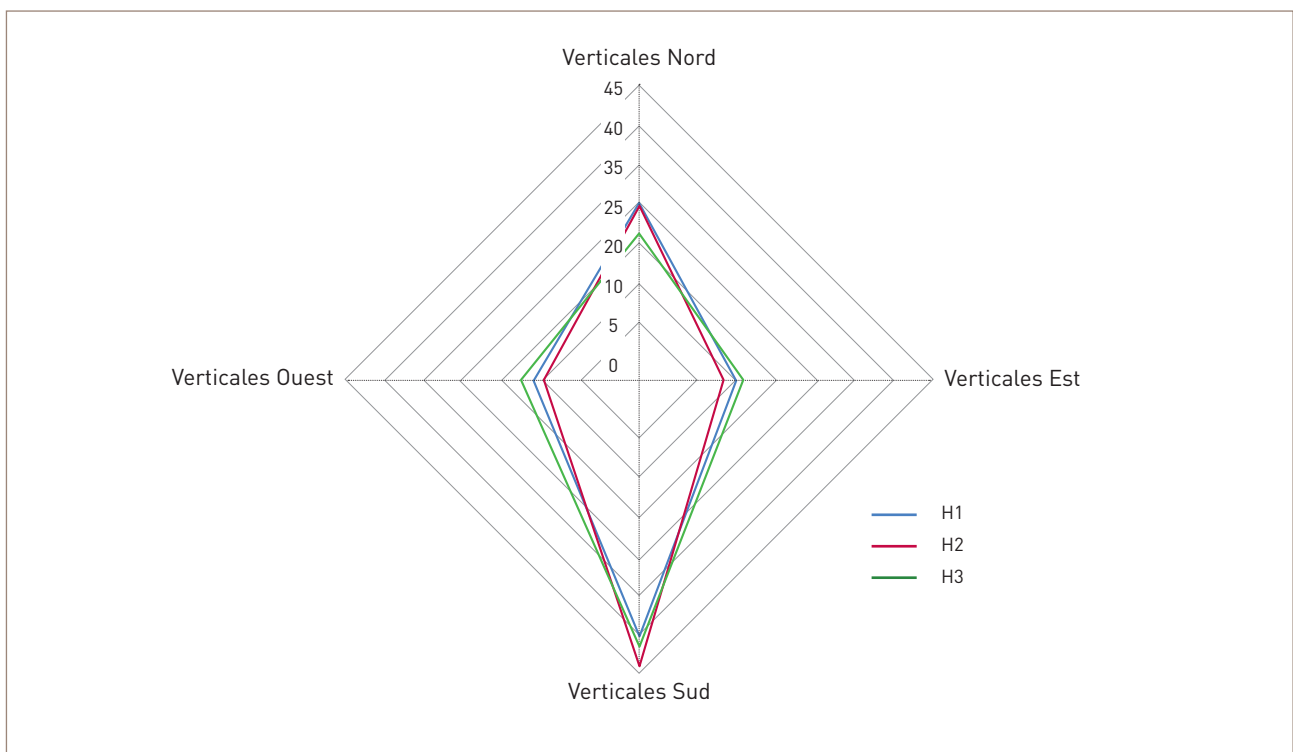
La compacité est le rapport entre la surface des parois extérieures et la surface habitable. Plus le chiffre définissant la compacité est faible, plus la construction est compacte, moins il y a de surface de déperditions thermiques avec l'extérieur.

## 2.3. Orientation des baies vitrées

Il n'y a pas de différence significative entre les régions climatiques, concernant l'orientation des baies vitrées.

Le pourcentage de surface vitrée orienté au sud (autour de 45%) est bien plus important que pour l'orientation au nord (près de 25%), mais le nombre de baies au nord et au sud est quasi identique.

À l'est et à l'ouest, le pourcentage avoisine 15%.



On aurait pu penser que les contraintes du confort d'été impacteraient le pourcentage de surface vitrée orientée au sud et le feraient baisser en région H3 mais ce n'est pas le cas.

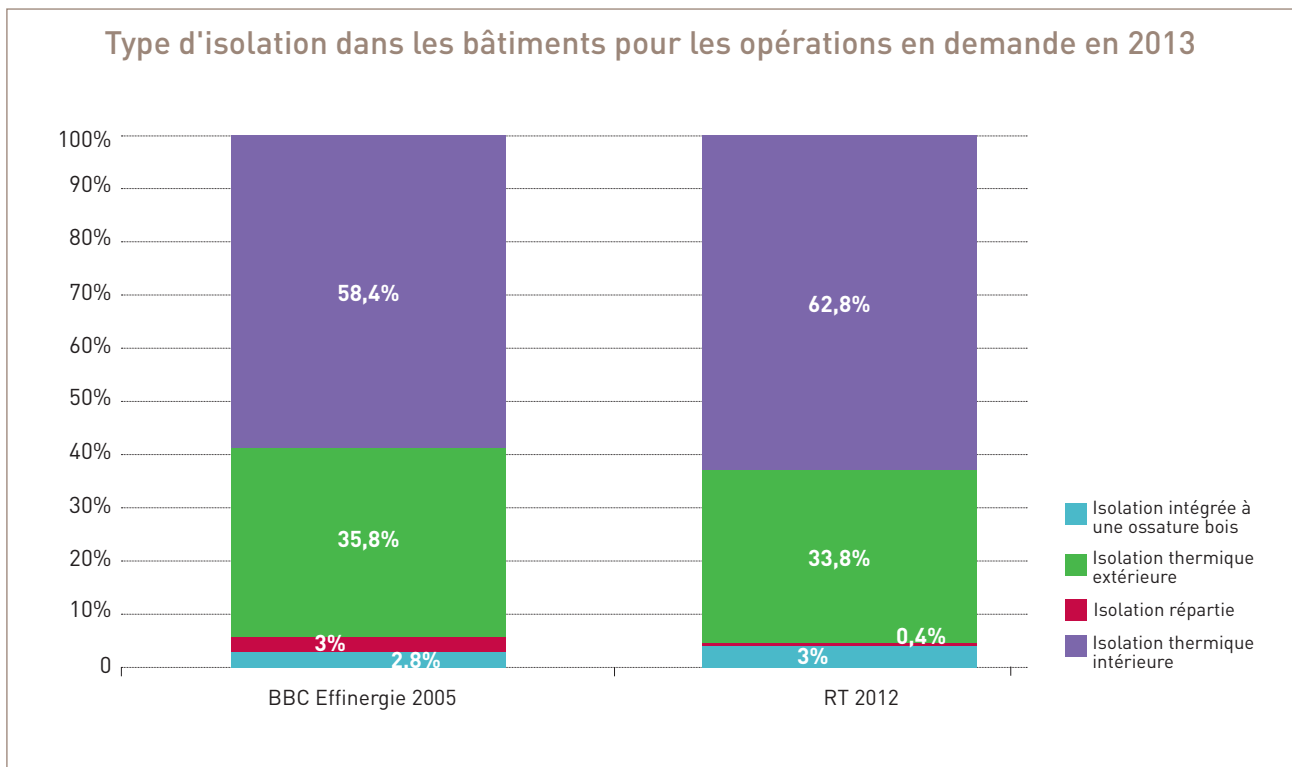
La présence de pare-soleil explique sans doute que les Maîtres d'Ouvrage maintiennent des surfaces importantes, orientées au sud, en région H3.

L'orientation n'évolue pas significativement depuis 3 ans.

## 3. Le Bâti et l'enveloppe

### 3. 1. Le type d'enveloppe

#### 3.1.1. L'isolation choisie dans les logements collectifs



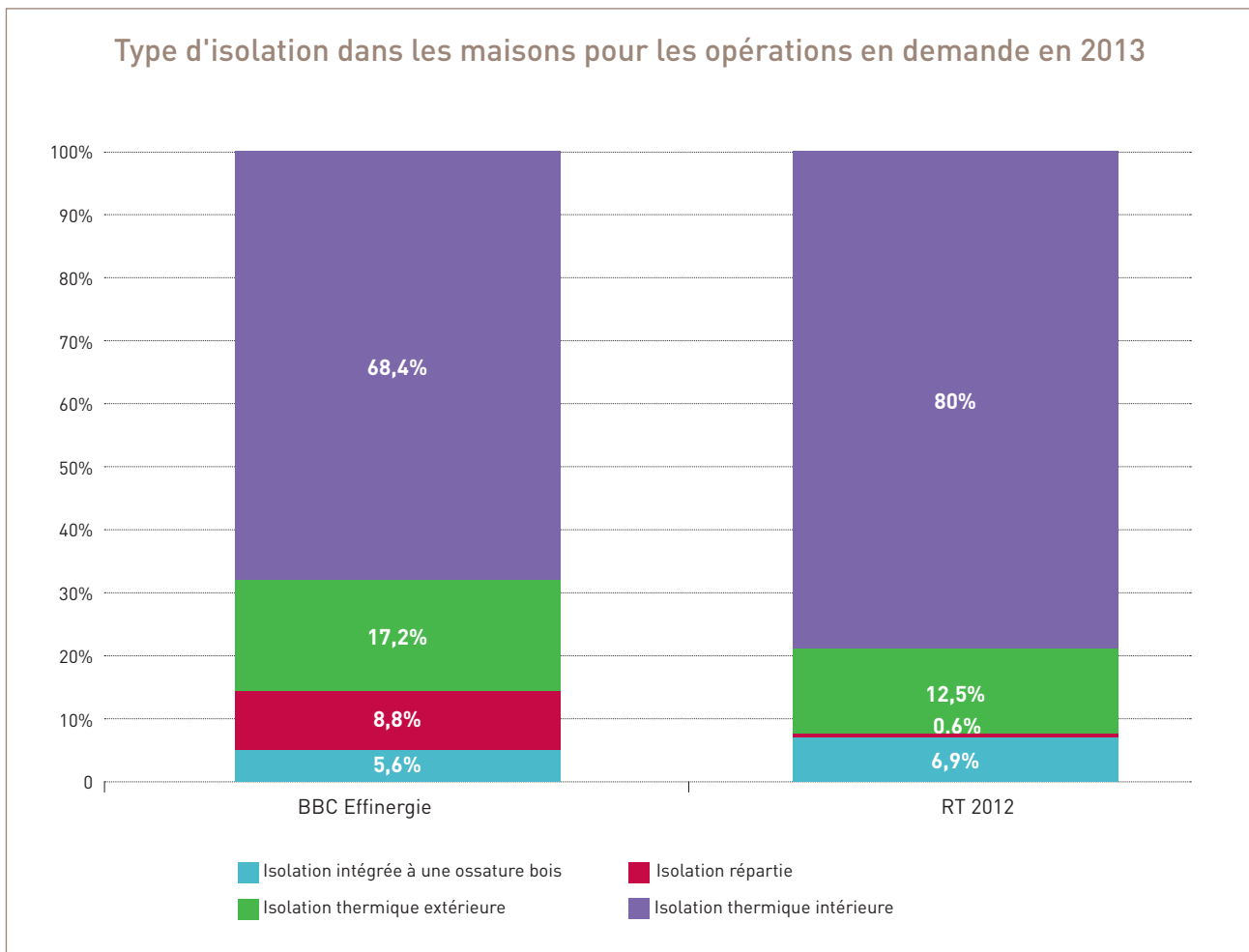
Alors que l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) était encore majoritaire fin 2011 dans les opérations en cours de labellisation BBC Effinergie, cette proportion a entamé une baisse dès 2012, pour devenir minoritaire en 2013 au bénéfice de l'isolation par l'intérieur (ITI).

Les Maîtres d'Ouvrage reviennent à des modes constructifs plus classiques et mieux maîtrisés en privilégiant l'ITI, associée à des rupteurs de ponts thermiques performants. La RT 2012 a confirmé ce choix, assez nettement, avec plus de 60% des opérations.

La mise en œuvre d'une isolation intégrée à une ossature bois ou d'une isolation répartie reste encore marginale en 2013.

Localement, l'isolation thermique par l'extérieur reste majoritaire dans les régions froides (H1b, H1c). Ce type d'isolation est plus performant, notamment dans le traitement des ponts thermiques. L'ITI reste prépondérante dans les zones côtières dont le climat est doux (H2a, H2b et H3).

### 3.1.2. L'isolation choisie dans les maisons individuelles groupées



À l'instar des opérations collectives, l'ITI est prédominante pour la maison individuelle, constat renforcé par rapport à 2012. Les exigences de performance du label BBC Effinergie et de la RT 2012 sont atteignables avec cette technique dans le cas de maisons individuelles.

#### Quelques tendances ressortent :

- L'ITE se développe, de manière plus marquée, dans les régions froides (H1b) isolation plus performante dans le traitement des ponts thermiques, et meilleure valorisation de l'inertie thermique (66% en H1b pour les logements collectifs).
- À l'inverse, l'ITI domine largement dans les régions au climat plus doux : zones côtières et sud de la France (H2a avec 87%, H2b avec 79%, H3 avec 71%).

Ces analyses sont réalisées sur la base d'un échantillon dont la taille, dans certaines régions, est relativement faible.

## 3.2. La combinaison bâti et type d'isolation

### 3.2.1. Logements collectifs

Collectif	BBC Effnergie	RT 2012
<b>Isolation Thermique Intérieure (ITI)</b>		
Blocs de béton	10%	5%
Béton plein	61%	64%
Panneaux lourds	0%	3%
Briques	26%	26%
Blocs de béton cellulaire	3%	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

<b>Isolation Thermique Extérieure (ITE)</b>		
Blocs de béton	14%	4%
Béton plein	82%	94%
Panneaux lourds	0%	1%
Briques	3%	1%
Blocs de béton cellulaire	1%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

<b>Isolation Thermique répartie ou intégrée à une ossature bois</b>		
Blocs de béton cellulaire 30 cm ou plus	14%	0%
Brique de terre cuite à perforation verticale 30 à 36 cm	3%	0%
Brique de terre cuite à perforation verticale 37 cm et plus	1%	0%
Isolation intégrée à une ossature bois	82%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>

### Combinaison bâti et isolation thermique par l'intérieur

Plus de 70% des opérations collectives utilisent comme structure le béton, traditionnellement répandu en France. Le reste des opérations est construit en brique. La dominance du béton se renforce en 2013 et gagne encore du terrain (+4% par rapport à 2012).

Comme l'an passé, l'analyse par zone climatique montre de fortes disparités selon les régions.

Ainsi, l'utilisation de briques est courante dans les régions du nord-est (H1b) et du sud-ouest (H2b et H2c), pourtant de climat différent. Ce choix est influencé par des habitudes locales ou de la proximité d'une production locale (nord-est de la France). Historiquement, les Maîtres d'Œuvre et d'Ouvrage ont pour usage de choisir la brique en Alsace et dans le sud-ouest.

Le béton est omniprésent en région parisienne (H1a), ainsi que dans le centre-est et sud-est.

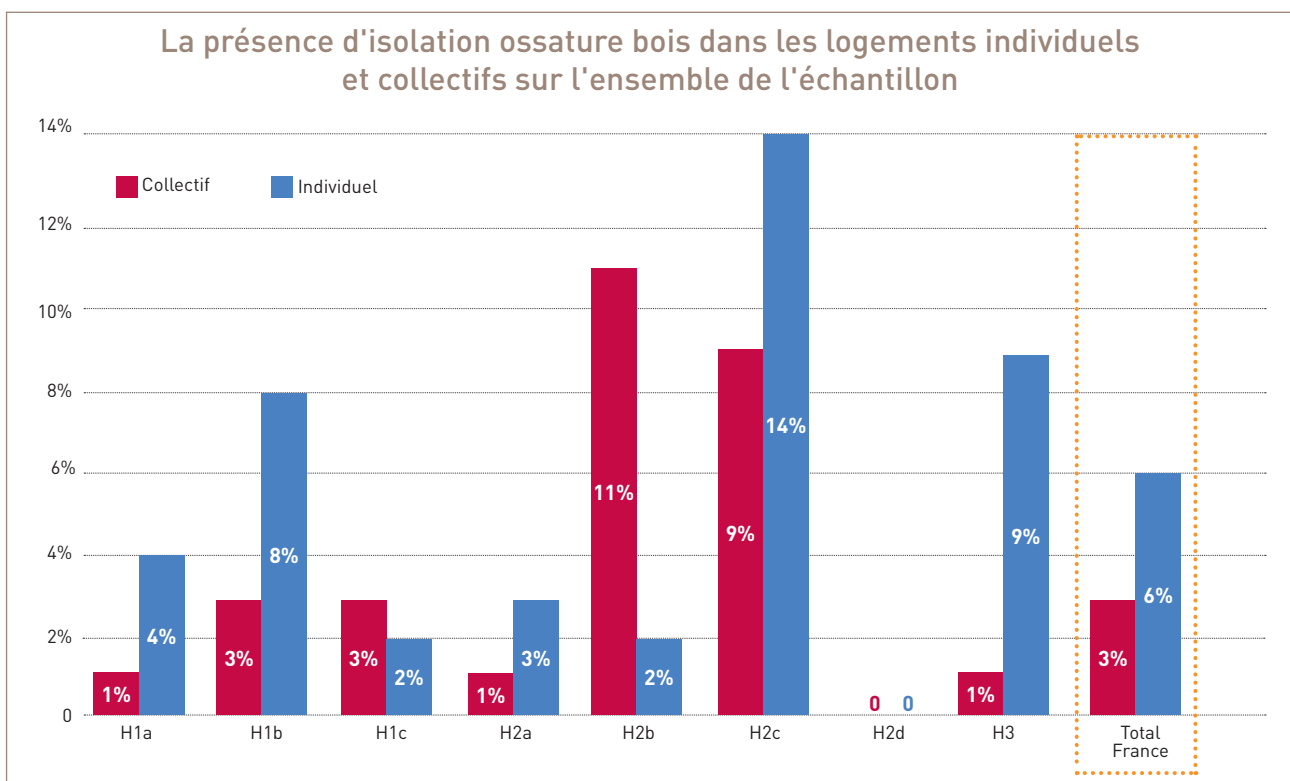
### Combinaison bâti et isolation thermique par l'extérieur

Sur l'ensemble du territoire, le béton est le plus utilisé dans le cas d'une ITE en logements collectifs (97%). Ce type de structure, traditionnellement très présent, facilite la mise en œuvre de l'ITE. Ce constat est fait sur l'ensemble des zones climatiques.

### Isolation répartie ou isolation intégrée à une ossature bois

L'usage de l'isolation répartie ou intégrée à une ossature bois est très marginale (7% en logement collectif).

Parmi ces opérations, l'isolation intégrée à une ossature bois est la plus employée (plus de 80% des cas). L'isolation répartie est principalement réalisée avec du béton cellulaire.



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

### 3.2.2. Logements individuels

Individuel	BBC Effnergie	RT 2012
<b>Isolation Thermique Intérieure (ITI)</b>		
Blocs de béton	23%	22%
Béton plein	5%	5%
Panneaux lourds	0%	1%
Briques	56%	56%
Blocs de béton cellulaire	17%	17%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

<b>Isolation Thermique Extérieure (ITE)</b>		
Blocs de béton	24%	4%
Béton plein	48%	94%
Panneaux lourds	0%	1%
Briques	23%	1%
Blocs de béton cellulaire	6%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

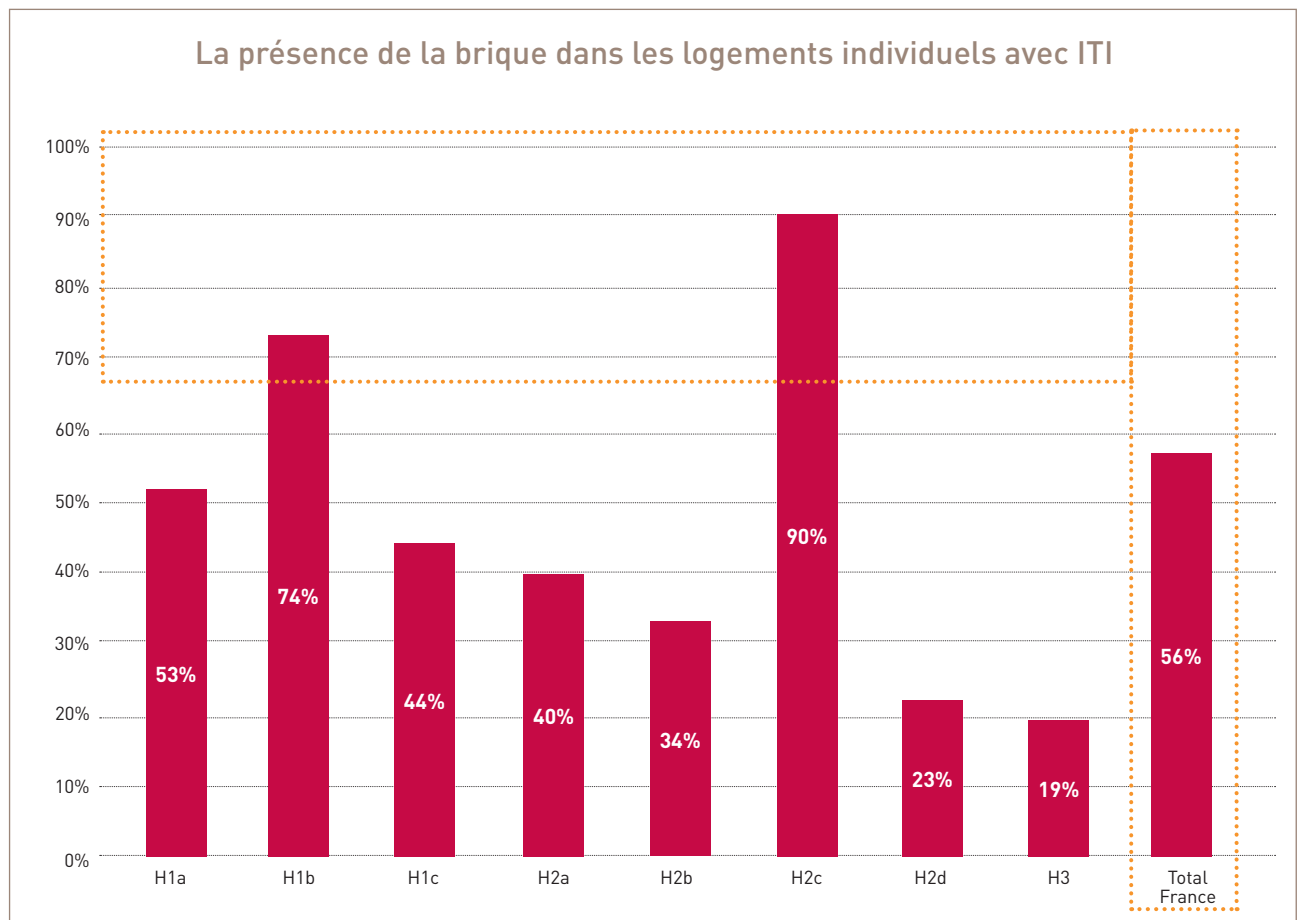
<b>Isolation Thermique répartie ou intégrée à une ossature bois</b>		
Blocs de béton cellulaire 30 cm ou plus	22%	0%
Brique de terre cuite à perforation verticale 30 à 36 cm	10%	0%
Brique de terre cuite à perforation verticale 37 cm et plus	3%	0%
Isolation intégrée à une ossature bois	65%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>

### Isolation Thermique par l'Intérieur

Déjà constaté en 2011-2012, la structure la plus utilisée pour les logements individuels est la brique (56% des logements). L'utilisation du béton reste marginale en ITI.

L'étude par zone climatique montre que l'utilisation de la brique est majoritaire sur l'ensemble du territoire, à l'exception des régions méditerranéennes où le parpaing domine.

Les régions où l'utilisation de la brique est historique (sud-ouest et Alsace) maintiennent un pourcentage de présence de la brique très important (74% en H1b et 90% en H2c).



### Isolation Thermique par l'Extérieur

Le béton plein et les blocs de béton sont les principaux matériaux utilisés dans le cas d'ITE en logements individuels, constat déjà fait en 2012. 23% des maisons individuelles groupées de l'échantillon sont construites en briques.

Quelles que soient les régions, l'utilisation de béton plein ou de blocs de béton est très nettement majoritaire.



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

### Support dans le cas d'isolation répartie ou intégrée à une ossature bois

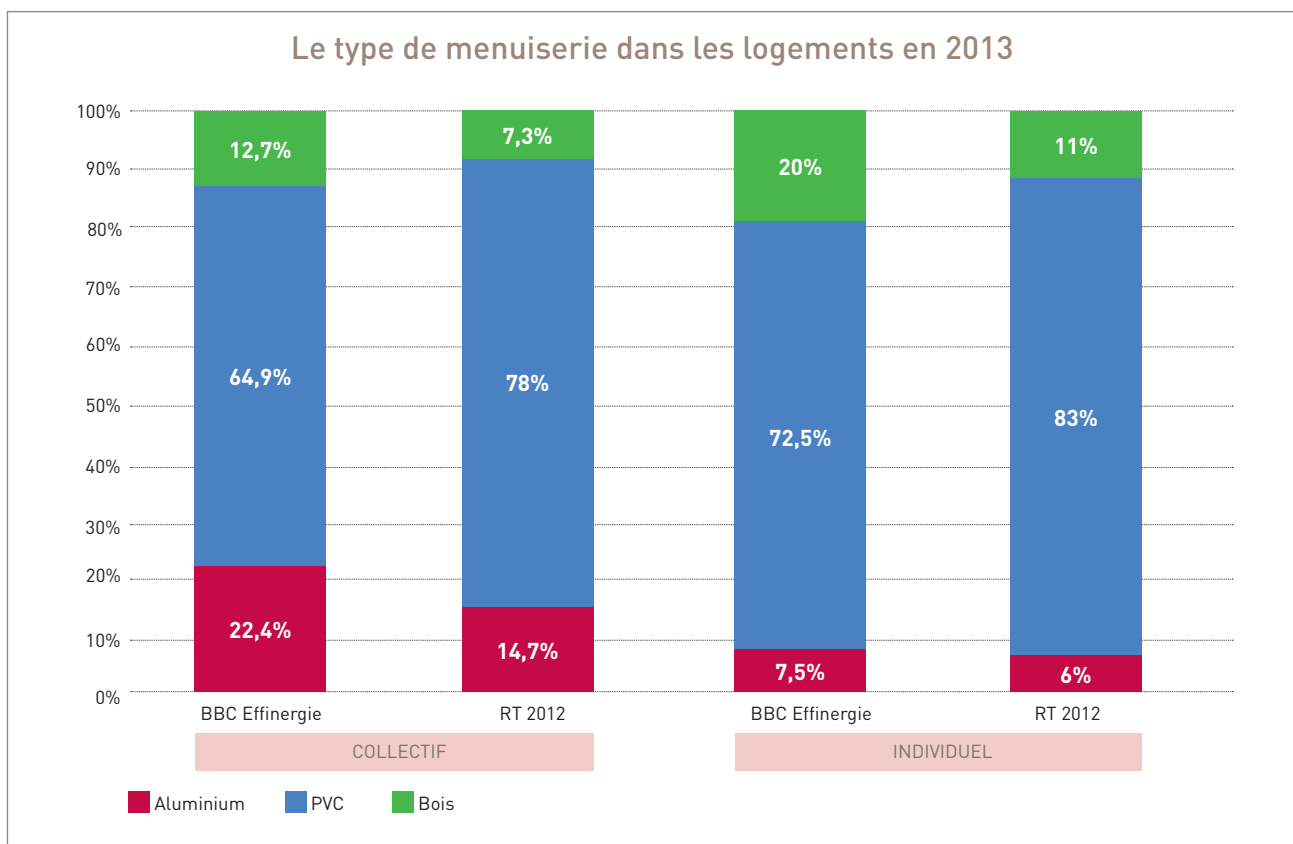
L'utilisation de l'isolation répartie ou intégrée à une ossature bois est très marginale (15% en maisons individuelles groupées).

Parmi ces opérations, l'isolation intégrée à une ossature bois est la plus employée (65% des cas). L'isolation répartie est principalement réalisée avec du béton cellulaire.

## 3.3. Les menuiseries et occultations

Le PVC est le matériau le plus utilisé pour les menuiseries dans les logements en cours de labellisation BBC Effinergie. Ce choix est encore plus fréquent pour les opérations respectant la RT 2012, au détriment des autres matériaux (aluminium et bois), plus onéreux et offrant une performance thermique équivalente.

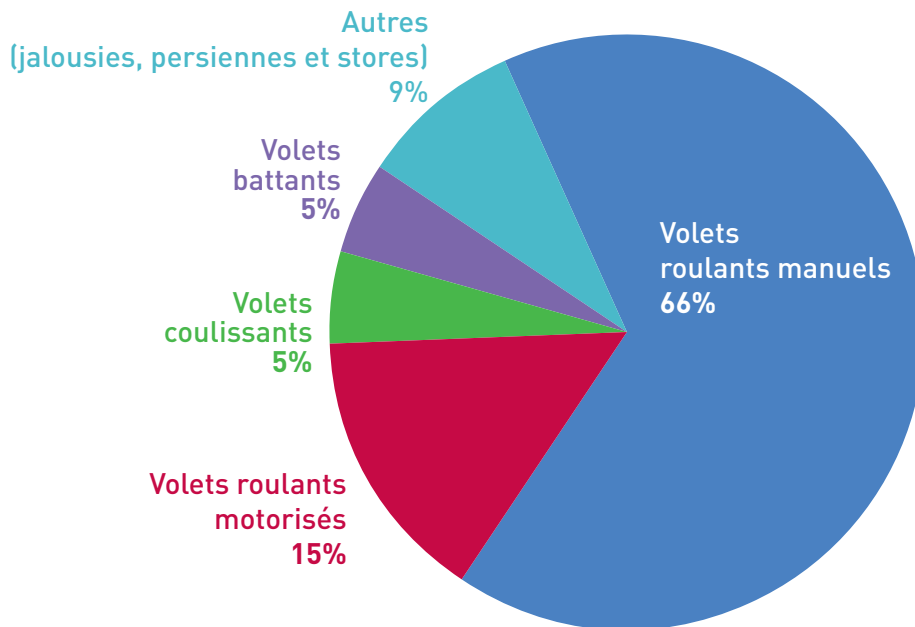
Le bois est un peu plus présent dans les logements individuels que dans les logements collectifs. L'aluminium, quant à lui, est un peu plus présent dans le collectif.



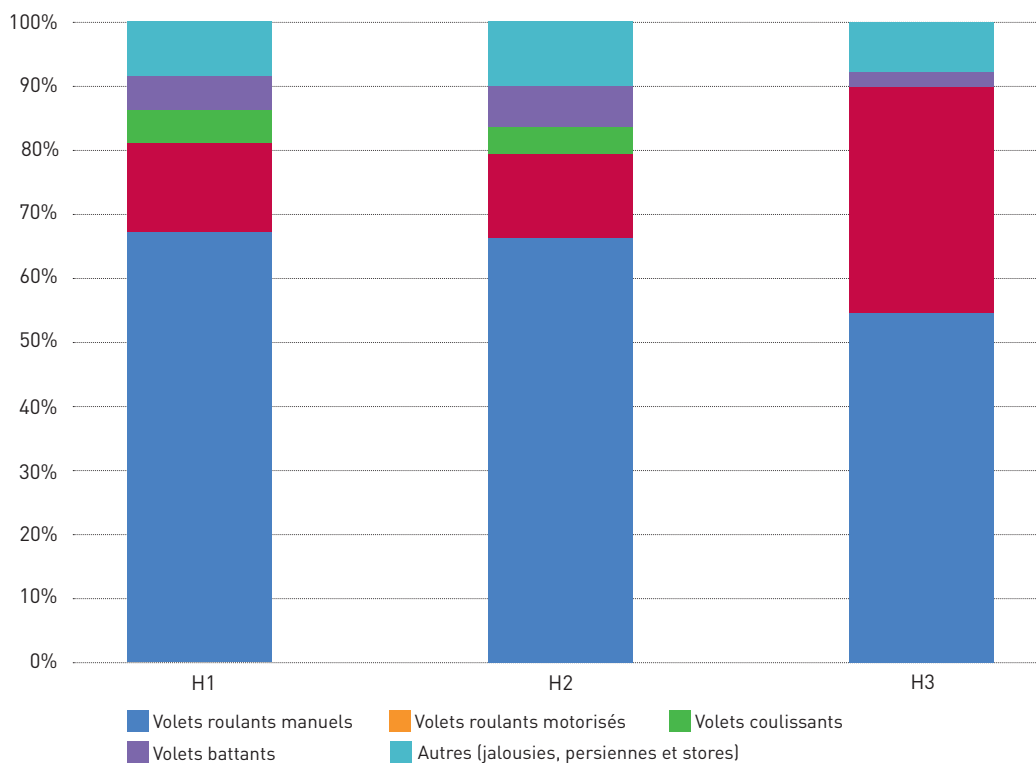
La majorité des logements est équipée de volets roulants manuels, quelle que soit sa région climatique de localisation.

## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

Les occultations dans les logements en demande de labellisation BBC Effinergie en 2013 ou respectant la RT 2012



Les occultations dans les logements en demande de labellisation BBC Effinergie en 2013 ou respectant la RT 2012, par région climatique



La région H3, utilisant plus fréquemment ses volets au cours de la journée, s'équipe plus fréquemment que les autres régions climatiques de volets roulants motorisés (près de trois fois plus fréquemment).

## 4. Les équipements techniques

### 4.1. Le chauffage

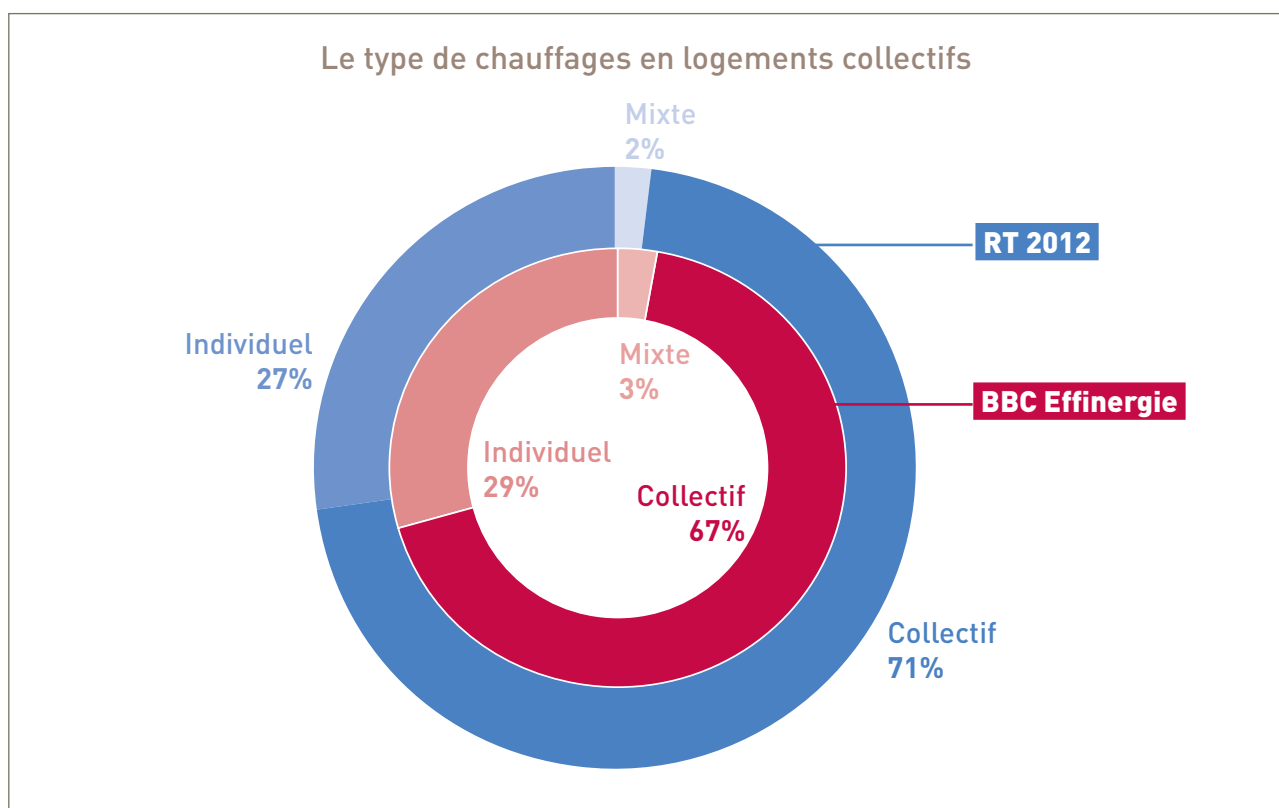
#### 4.1.1. Type de chauffage

Le chauffage est fourni principalement par chaudières collectives en logements collectifs, observation en lien logique avec le faible niveau de consommation des logements de label BBC Effinergie ou respectant la RT 2012.

La mise en place de chaudières collectives évite le surdimensionnement d'une chaudière par logement et réduit les coûts d'entretien.

Les Maîtres d'Ouvrage privilégient le système de chauffage collectif dans certains cas, dès lors que la taille de l'opération est suffisante pour amortir l'achat d'une chaudière collective.

Dans le secteur social, le choix d'un chauffage collectif peut être dicté par l'objectif de réduire les charges locatives.



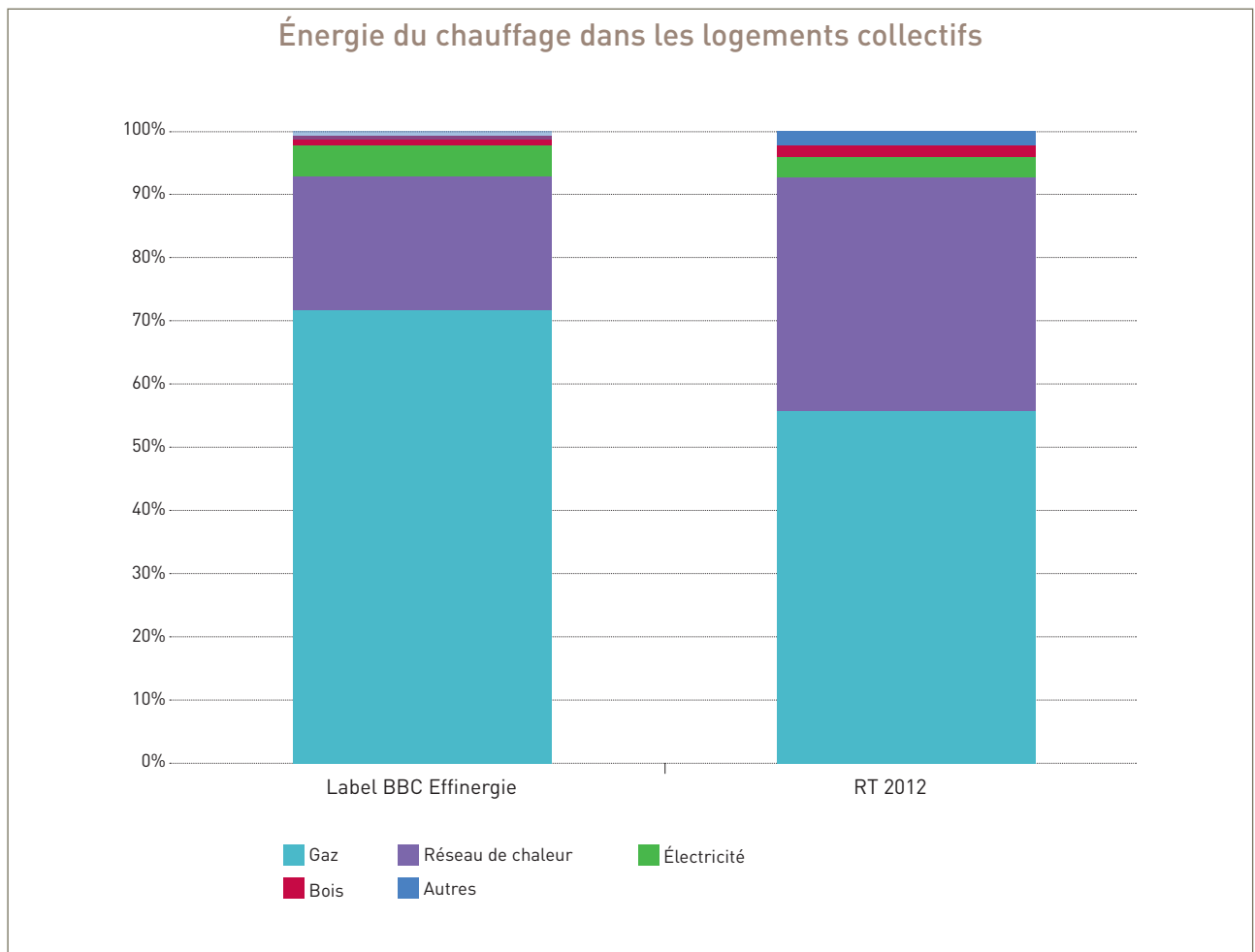
La nature de chauffage dite « mixte » correspond à un chauffage collectif (ex : chaudière collective, réseau de chaleur) associé à un appoint individuel (ex : plancher chauffant ou convecteur électrique).

L'arrivée de la RT 2012 n'a pas modifié la répartition Individuel/Collectif pour la production de chauffage.

#### 4.1.2. Nature de l'énergie utilisée

Le réseau de chaleur se développe au détriment du gaz depuis la mise en place de la RT 2012. Le pourcentage de réseau de chaleur pour les opérations de la RT 2012 est à relativiser (35%), il semble un peu élevé et peut être induit par la taille relativement réduite de l'échantillon.

Mais la tendance reste vraisemblable car cette nouvelle réglementation favorise, en effet, les réseaux de chaleur de qualité (utilisant plus de 50% d'EnR) en appliquant un coefficient de pondération compris entre 0 et 0,3. Ce constat devra néanmoins être confirmé dans les années à venir avec un échantillon plus large.

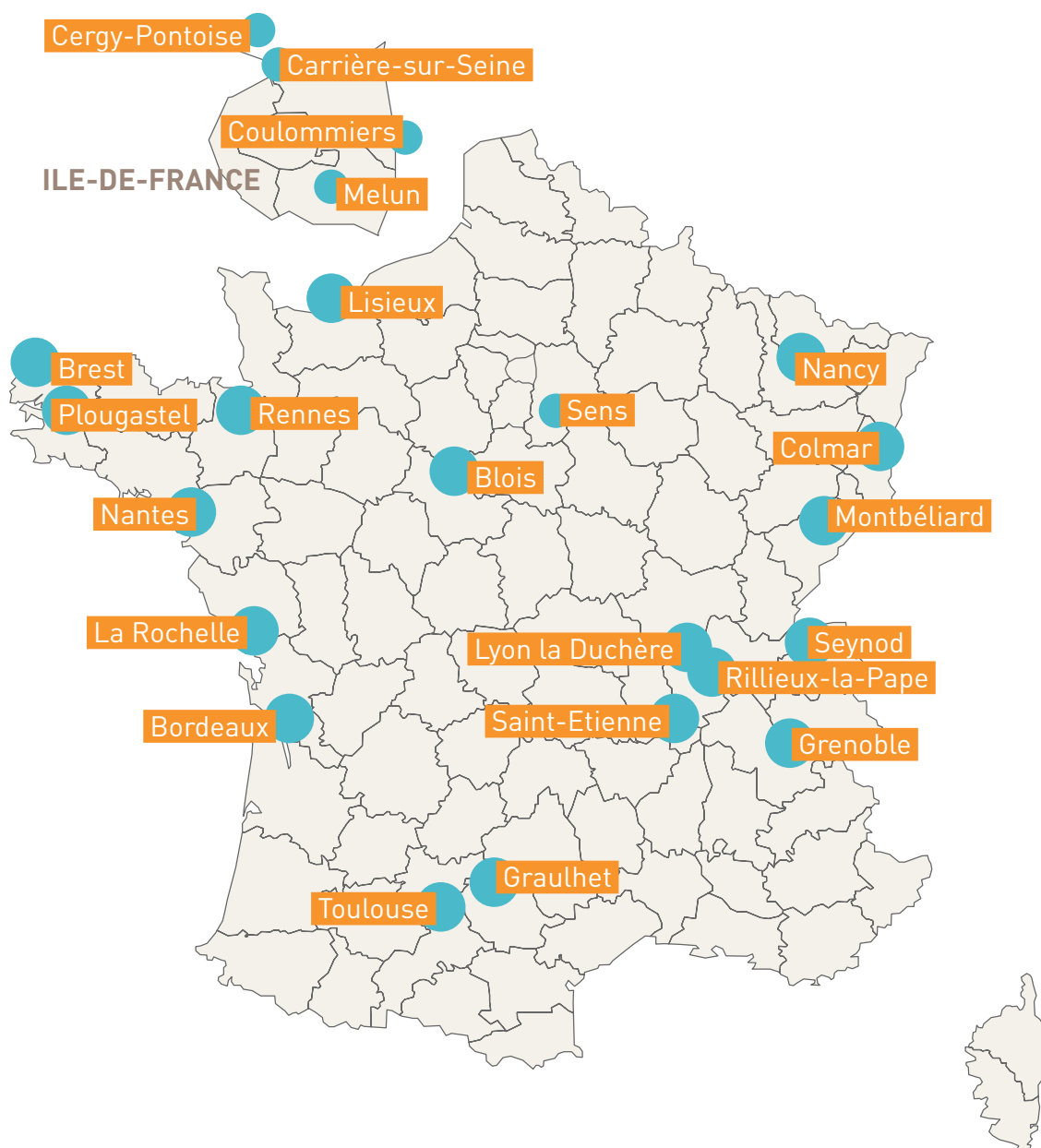


## ► LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

AMORCE (Association nationale des collectivités, des associations et des entreprises pour la gestion des déchets, de l'énergie et des réseaux de chaleur) a diffusé une carte des réseaux de chaleur récompensés en 2012 par un label, sélection qui porte sur des critères environnementaux, économiques et sociaux (voir carte ci-dessous des réseaux de chaleur labellisés « écoréseaux de chaleur » en 2012).

En France, la chaleur produite par les réseaux de chaleur est déjà issue à 36% des EnR&R (l'objectif étant d'atteindre 50% en 2020).

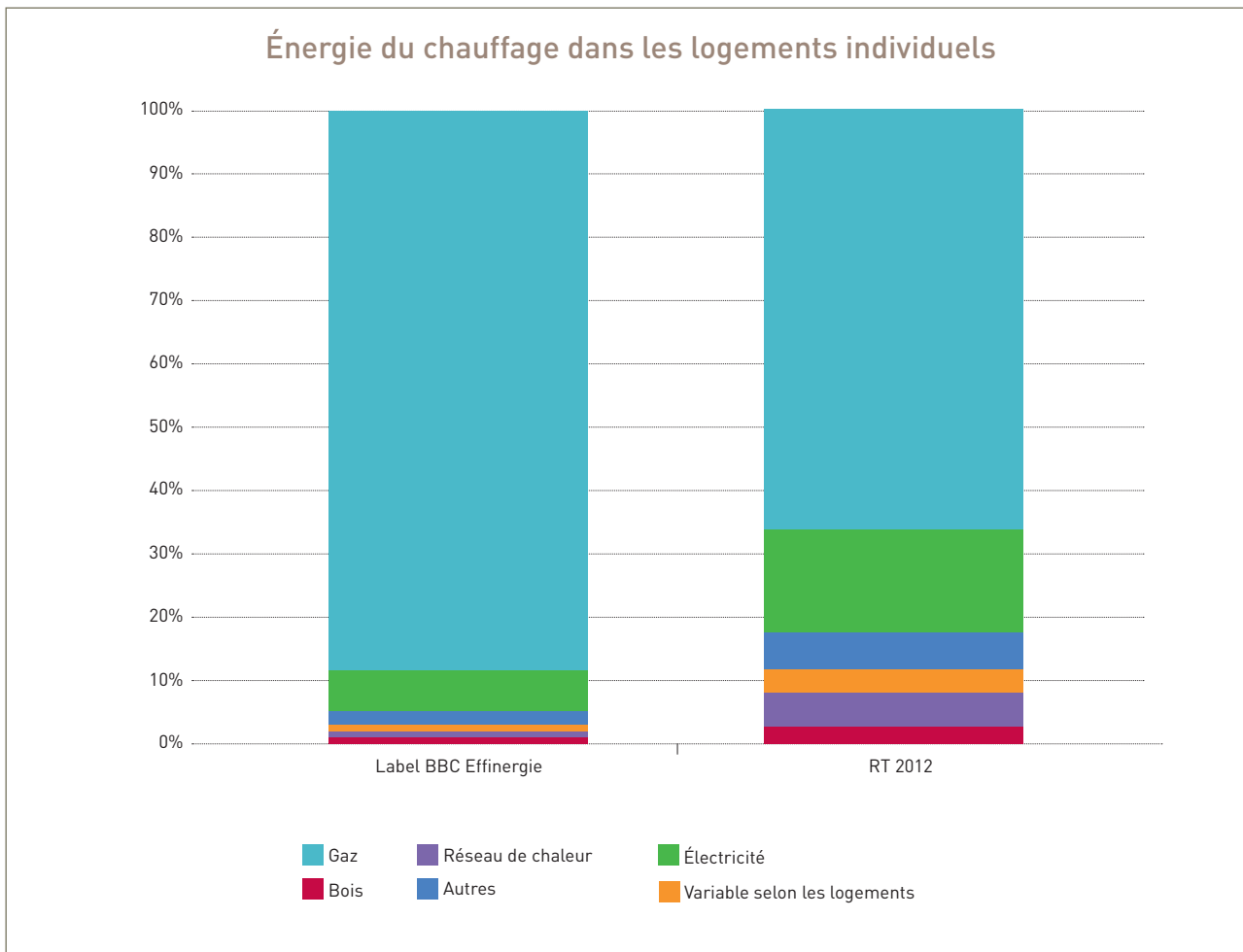
(Site de l'AMORCE et <http://www.faiteslebonchoix.org/Qu-est-ce-qu-un-reseau-de-chaleur/Ou-en-sommes-nous>).



Dans le cadre du label BBC Effinergie, l'utilisation du gaz comme énergie était devenue usuelle pour les maisons individuelles groupées.

## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

Cette prédominance semble remise en cause par la RT 2012, notamment par l'électricité, grâce notamment au système thermodynamique avec les pompes à chaleur.



À noter que depuis quelques années, le gaz est une énergie plus coûteuse que l'électricité, ce qui pourrait favoriser l'électricité si la tendance se confirme.

Énergie	Prix de l'énergie en unité d'achat en sept. 1995	Prix de l'énergie en unité d'achat en avril 2014	Variation	Prix de l'énergie ramené en €/kWh en avril 2014
Électricité	10,78 €/100kWh	14,44 €/100kWh	+ 34%	0,144 €/kWh
Fioul	0,31 €/L	0,92 €/L	+ 197%	0,093 €/kWh
Gaz de ville	3,46 €/100kWh	7,36 €/100kWh	+ 112%	0,074 €/kWh
Bois	49 €/Stère	62 €/Stère	+ 26%	0,031 €/kWh

(Source : Ministère du Développement durable)

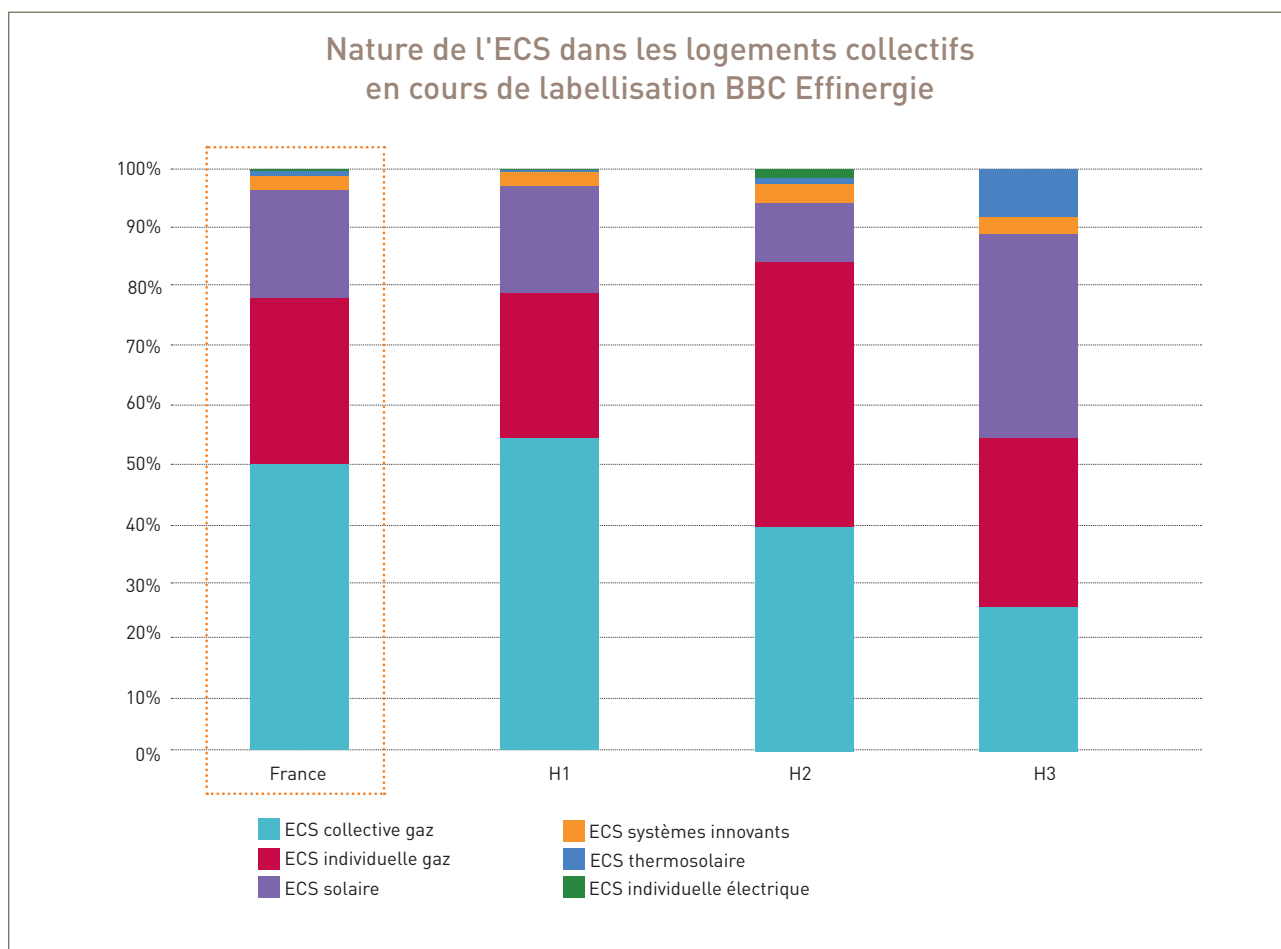
## 4.2. La production d'eau chaude sanitaire

S'agissant des opérations en demande de label BBC Effinergie, près de la moitié de la production d'ECS est collective, souvent associée au chauffage. L'énergie utilisée pour ce type de production est principalement le gaz.

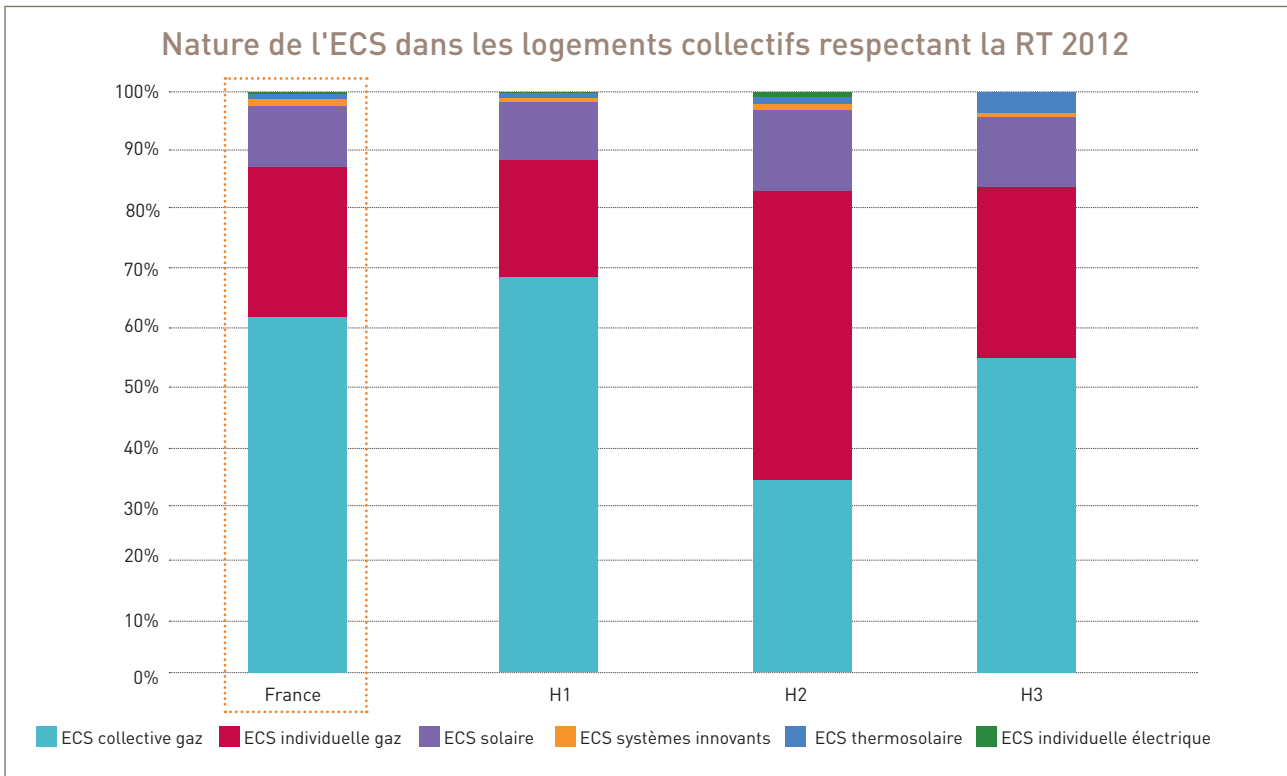
L'autre moitié se partage entre une production individuelle gaz et solaire.

Le solaire attire de moins en moins : 20% cette année, contre 24% en 2012 et 36% en 2011. Certains Maîtres d'Ouvrage font part de leurs difficultés de mise en œuvre vis-à-vis de ces systèmes, mais aussi de maintenance (coût d'entretien élevé) et de mauvaises estimations du taux de couverture à la conception. Le système solaire ne pouvant couvrir la totalité des besoins, il est accompagné d'un appoint individuel ou collectif.

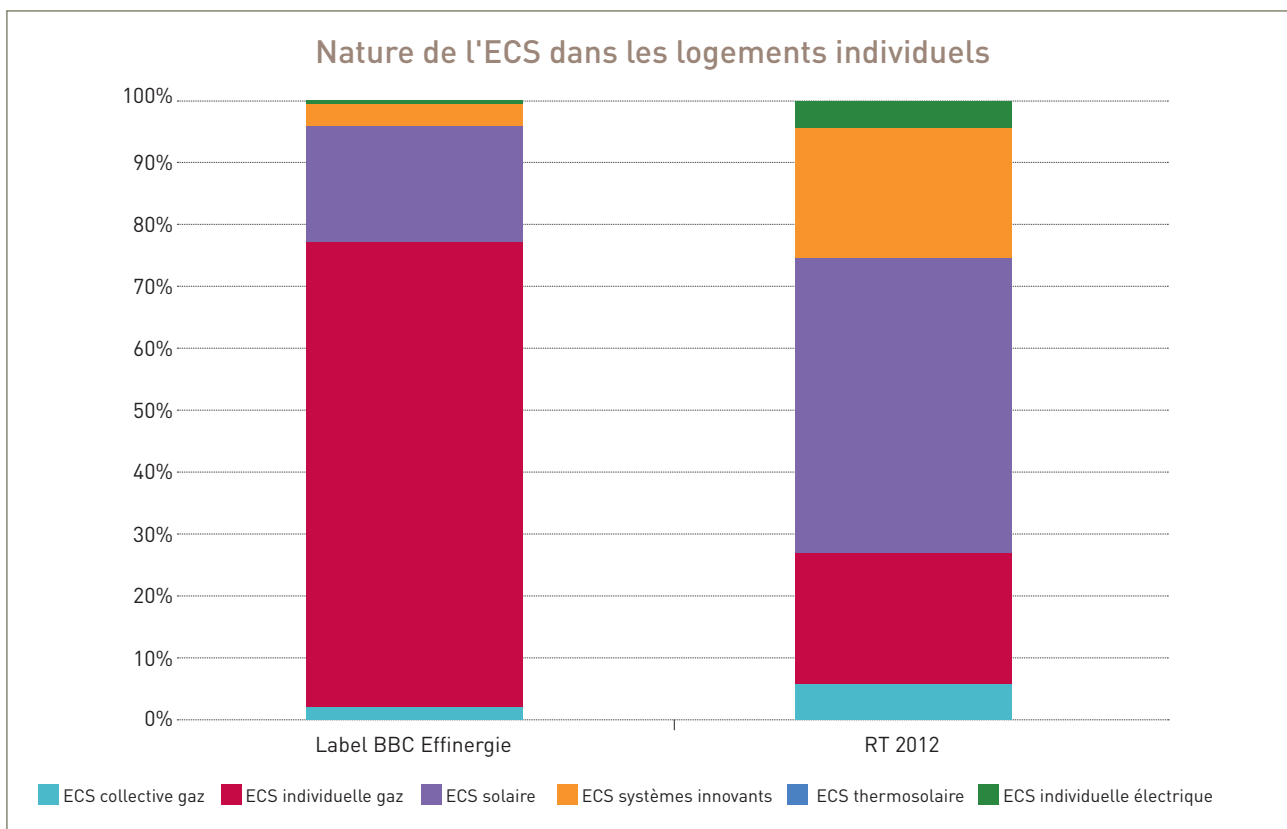
Le désintérêt du solaire est observé dans les opérations BBC Effinergie mais aussi dans celles respectant la RT 2012.



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES



La RT 2012 impose l'énergie renouvelable, ce qui explique qu'il y ait plus de solaire parmi les opérations de la RT 2012 (près de 50%) que parmi celles du BBC Effinergie (près de 20%). Il y a quelques logements dont l'ECS est collective (entre 2% et 6%). Les données de l'échantillon ne permettent pas de faire une analyse par régionale.





### 4.3. La VMC

La VMC simple flux hygro B est surreprésentée (97%) dans les opérations en cours de labellisation BBC Effinergie ou respectant la RT 2012, que cela soit dans les logements individuels ou dans les logements collectifs.

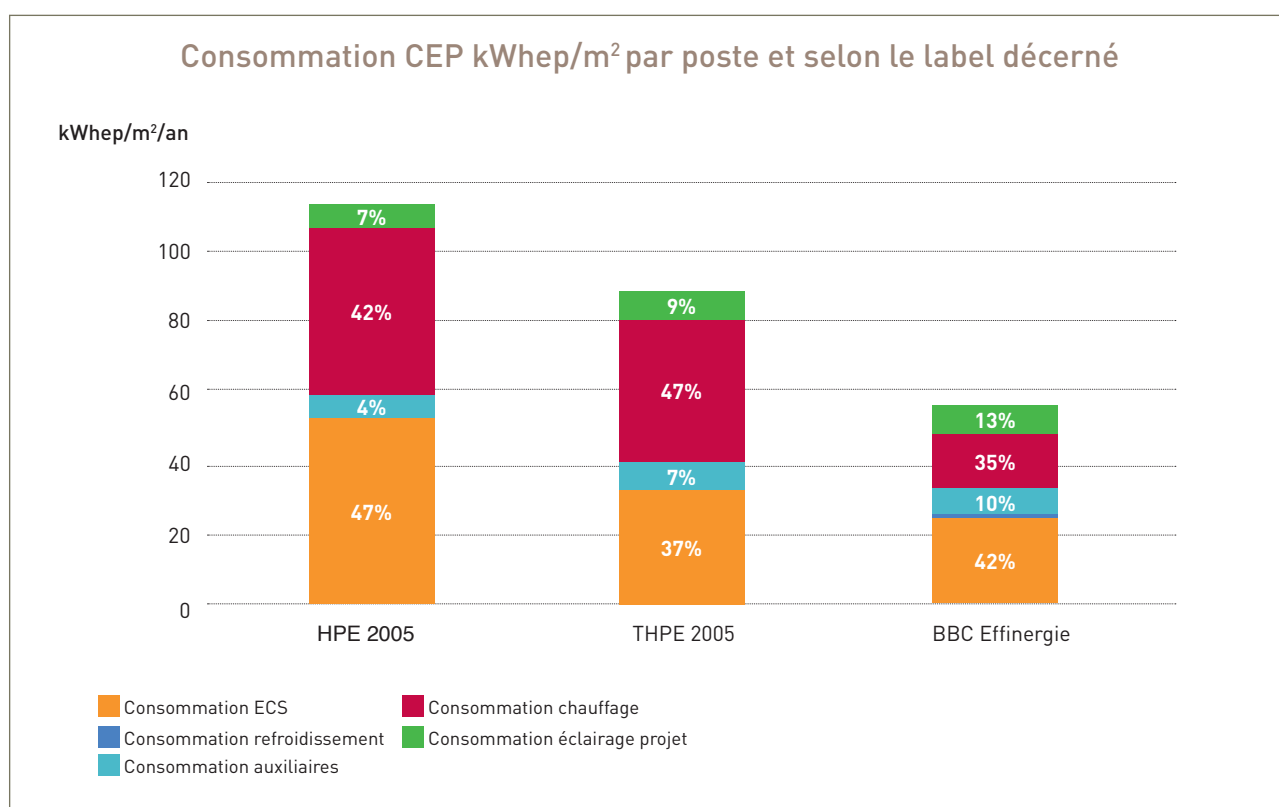
## 5. RT 2005 : Les labels et la performance énergétique

Les résultats sont basés sur l'analyse des études thermiques d'environ 1 300 bâtiments certifiés Qualitel et/ou Habitat & Environnement en 2012-2013.

Source : Eco RT 2005, application permettant de contrôler et centraliser les fiches XML des études thermiques.

### 5.1. Niveau de consommation énergétique

Les opérations BBC Effinergie sont caractérisées par un faible Cep pour le poste chauffage, grâce à une isolation très performante.



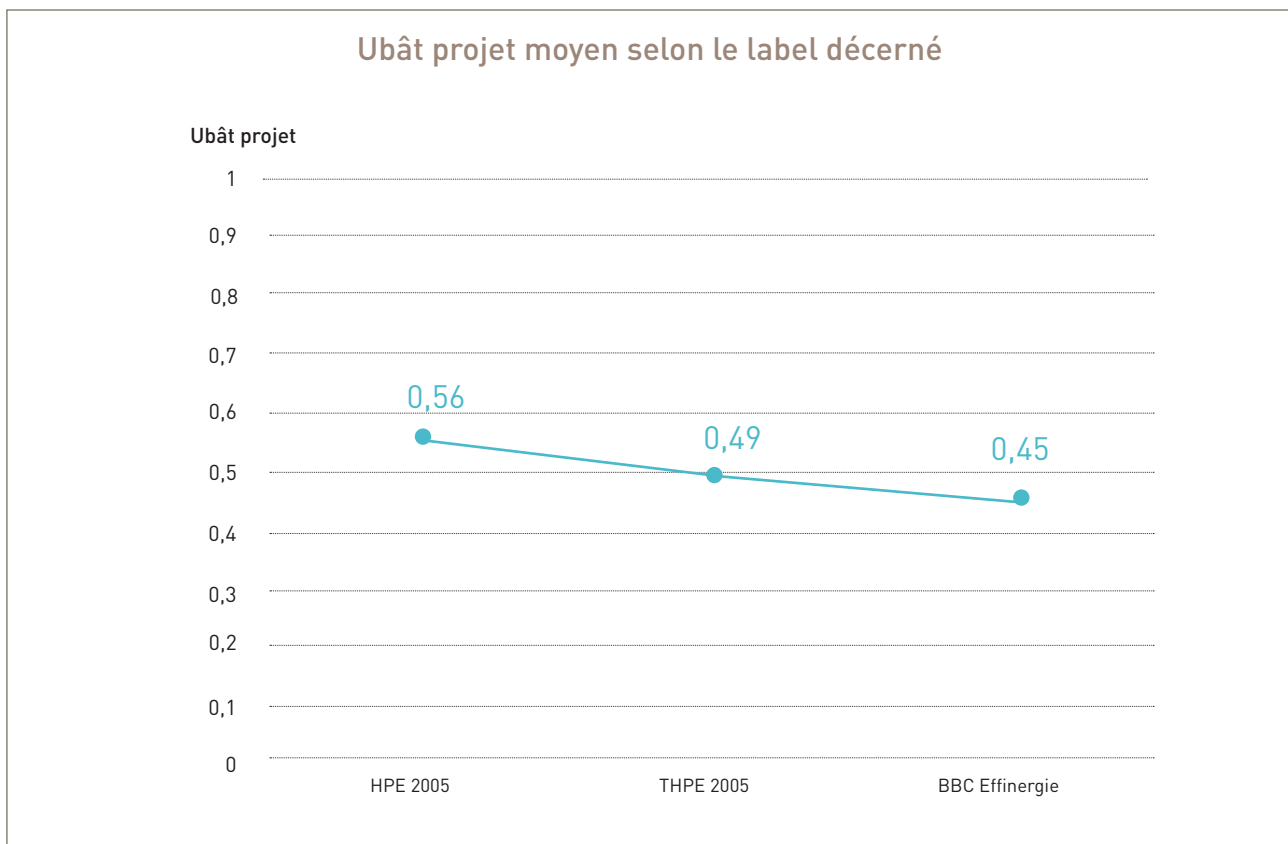
## 5.2. Les facteurs influençant la valeur de Cep

### 5.2.1. Le coefficient d'isolation de l'enveloppe du bâtiment

Définition : Le coefficient  $U_{bât}$  (exprimé en  $W/m^2.K$ ) de la RT 2005 évalue la qualité de l'isolation de l'enveloppe du bâtiment.

#### Niveau de labellisation et coefficient $U_{bât}$

L' $U_{bât}$  décroît en fonction du label décerné.

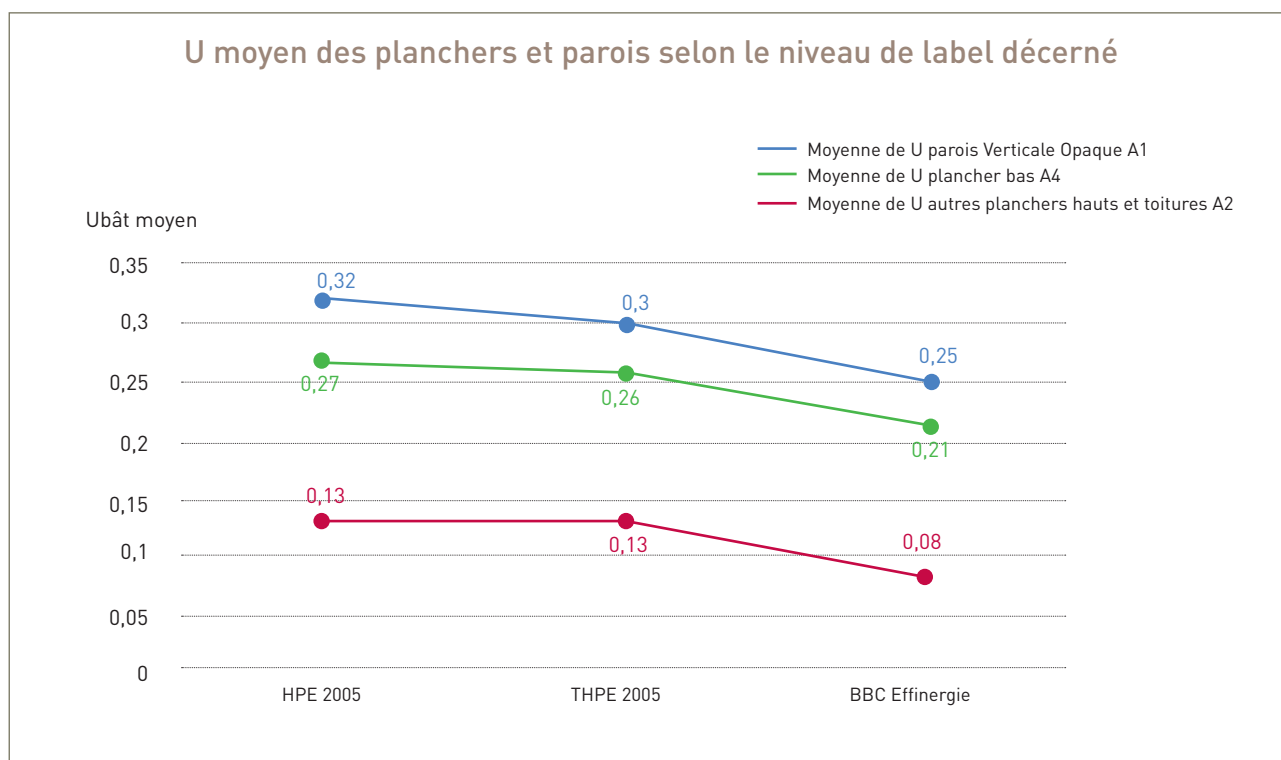


Le graphique ci-dessous indique le coefficient d'isolation relatif à différents éléments constitutifs de l'enveloppe :

- Parois verticales opaques,
- Planchers bas,
- Planchers hauts et toitures.

Plus le coefficient  $U$  moyen est faible, moins il y a de déperditions énergétiques.

## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES



### Coefficient Ubât et énergie utilisée pour le chauffage

L'analyse croisée entre Ubât et énergie utilisée pour le chauffage révèle une isolation plus importante dans le cas de l'utilisation de l'énergie électrique pour le chauffage.

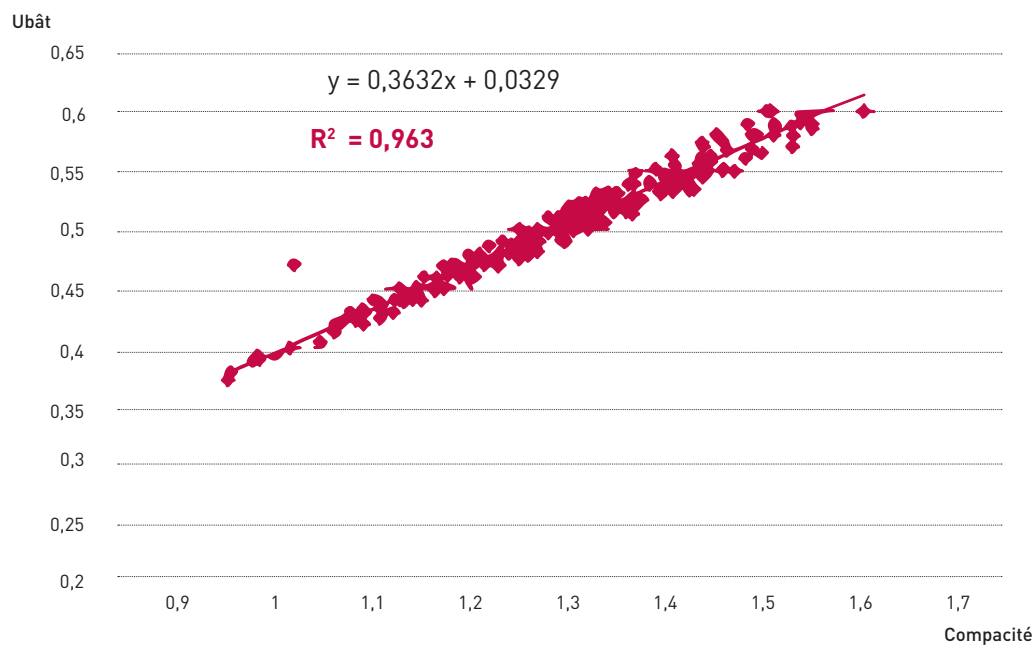
Opérations certifiées et labellisées BBC Effinergie	
Énergie utilisée pour le chauffage	Ubât moyen
Gaz	0,50 W/m <sup>2</sup> .K
Électricité à effet joule	0,46 W/m <sup>2</sup> .K

Dans le cas d'opérations chauffées à l'électricité à effet joule, le Maître d'Ouvrage cherche à compenser ce choix par une meilleure isolation pour atteindre le niveau d'exigence du BBC Effinergie.

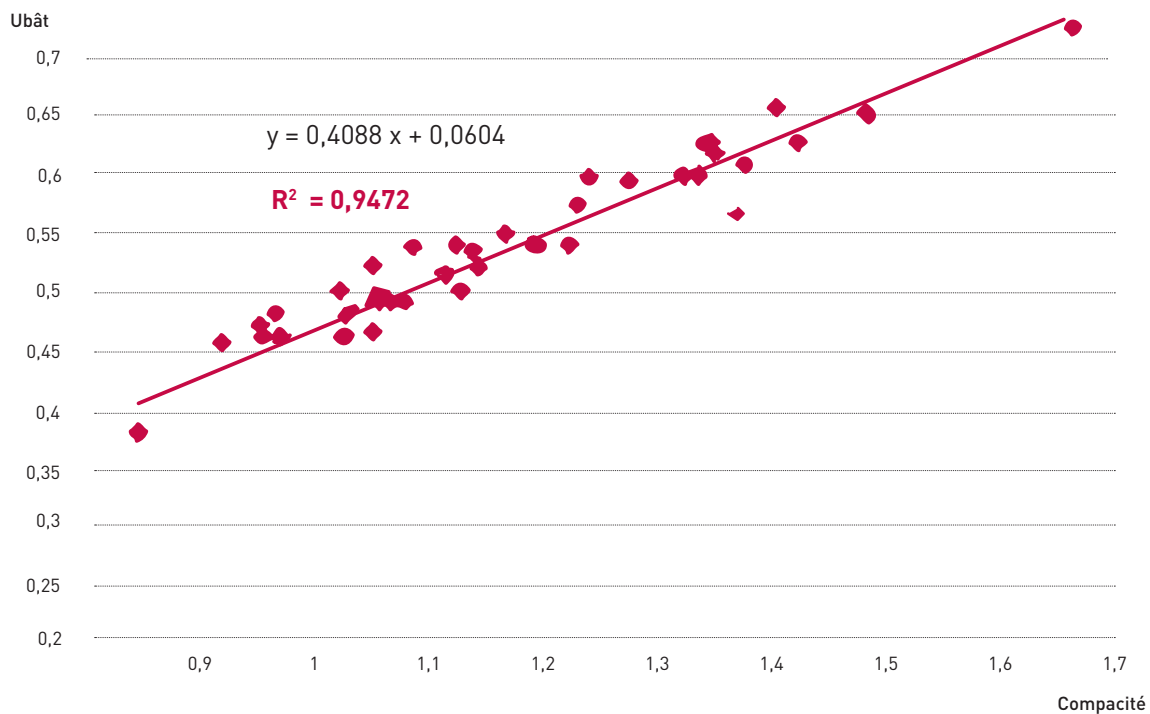
### Coefficient Ubât et compacité

L'Ubât et la compacité sont fortement corrélés. Une compacité défavorable nécessitant une isolation plus performante par compensation. Ce qui démontre une fois encore l'importance de la phase conception.

Corrélation entre Compacité et Ubât dans les bâtiments collectifs



Corrélation entre Compacité et Ubât dans les maisons



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES

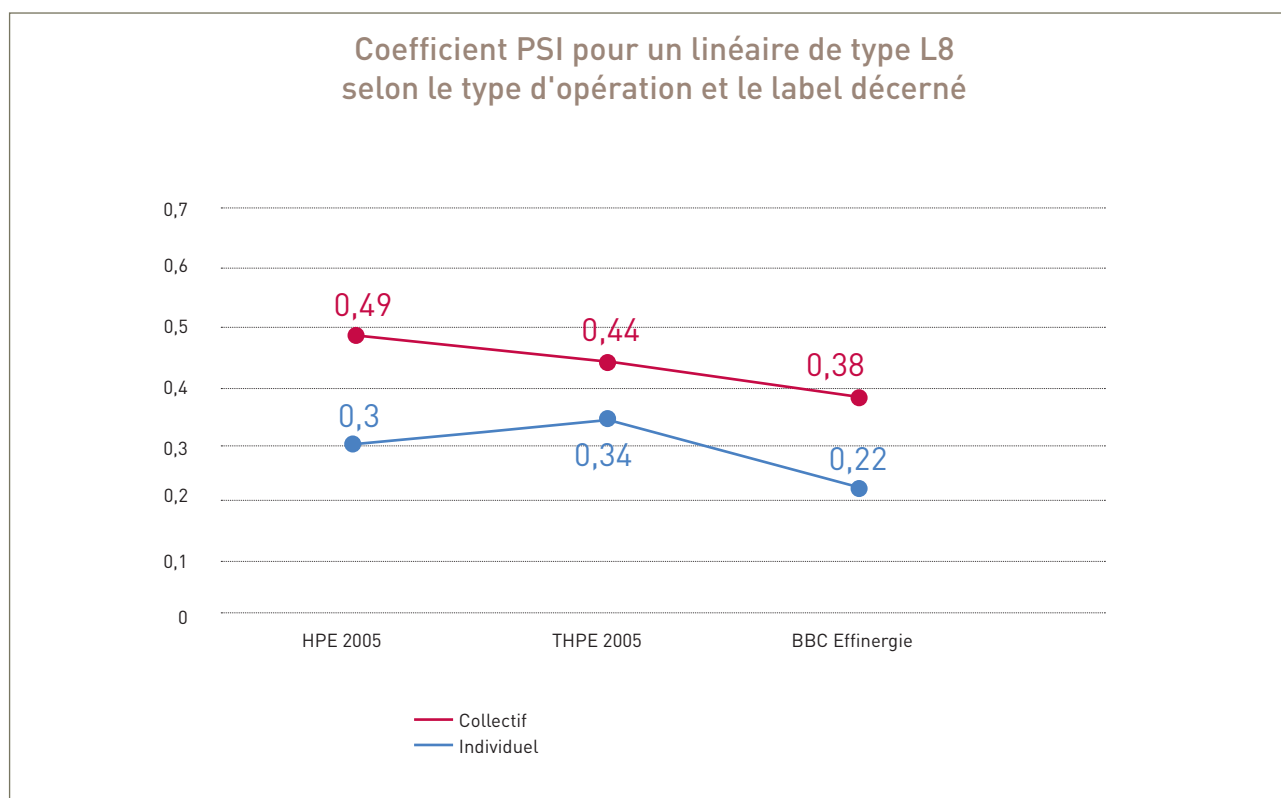
### 5.2.2. Les coefficients de perte d'énergie liés aux ponts thermiques

#### Résultats des coefficients de perte d'énergie des ponts thermiques linéaires (Cf. : définitions en fin de rapport)

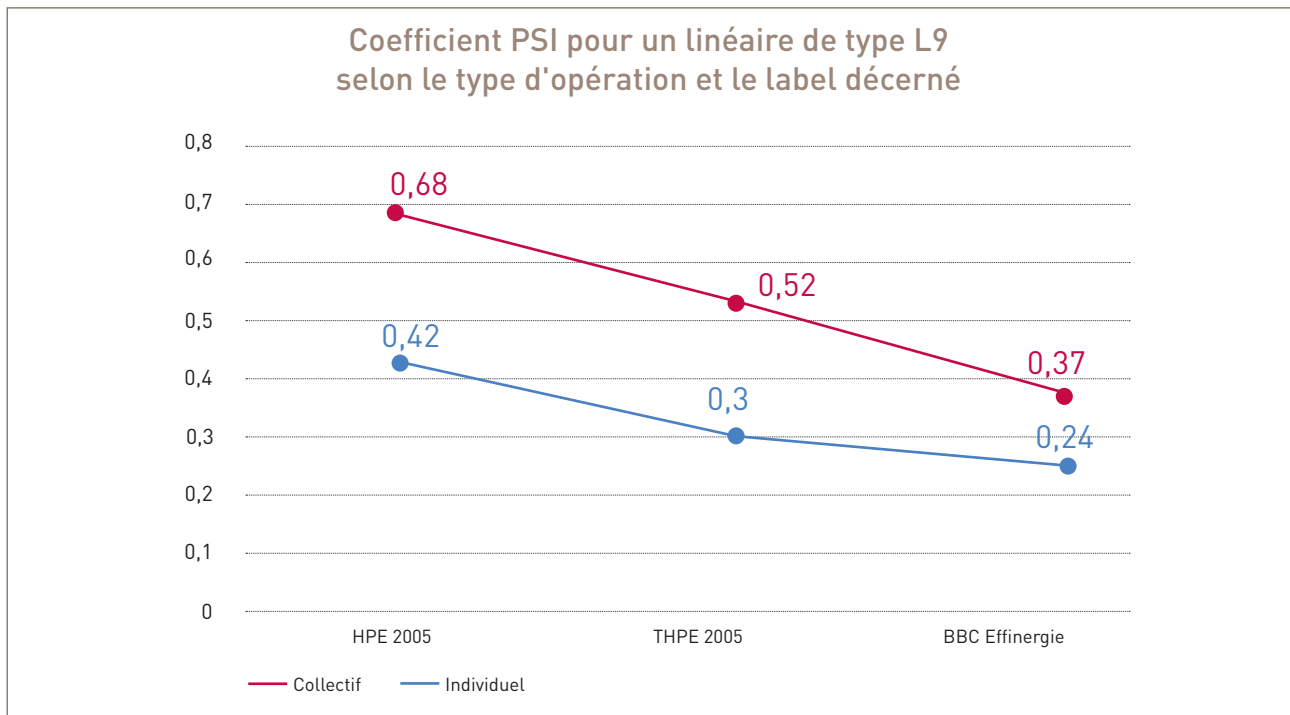
Les graphiques ci-dessous indiquent la valeur du coefficient  $\psi$  pour les ponts thermiques linéaires L8, L9 et L10.

Quel que soit le type de linéaire étudié (L8, L9 ou L10), le coefficient  $\psi$  est nettement meilleur dans les logements individuels que dans les logements collectifs.

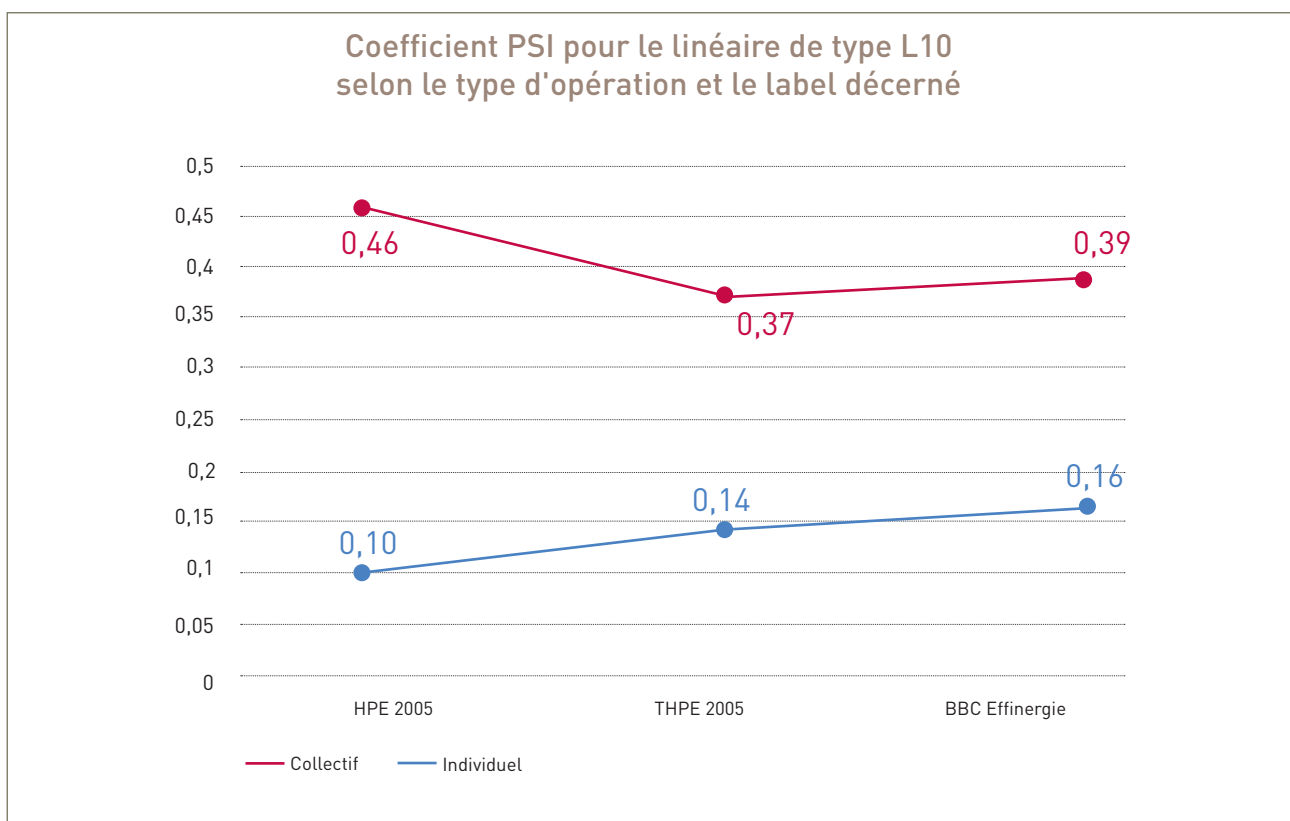
D'autre part, plus le niveau de performance thermique augmente, plus faible est le coefficient  $\psi$ , les Maîtres d'Ouvrage font un effort pour réduire les ponts thermiques, en particulier lorsqu'ils cherchent à obtenir un label thermique.



## ➤ LES TENDANCES CONSTRUCTIVES



Les ponts thermiques du linéaire L9 et L8 s'améliorent très nettement avec le niveau de label décerné. Les Maîtres d'Ouvrage s'appliquent à traiter ces ponts thermiques, dans les logements collectifs comme individuels, surtout lorsqu'ils souhaitent obtenir un label thermique performant.



Les valeurs prises par le coefficient  $\psi$  dans les logements individuels pour les linéaires de type L10 sont très faibles. Les ponts thermiques semblent très bien traités et ceci de façon similaire quel que soit le label décerné. En collectif, les pertes sont plus importantes.

### 5.3. Synthèse sur la performance énergétique

Le coût de l'énergie est un facteur primordial dans le choix que fait le Maître d'Ouvrage pour chauffer son bâtiment ou pour son ECS. Il s'agit des deux plus forts postes de dépenses en matière d'énergie.

Le gaz est privilégié pour les opérations performantes, énergie favorisée par la RT 2005 en raison d'un coefficient forfaitaire de conversion énergie finale-énergie primaire favorable au gaz au détriment de l'électricité à effet joule.

Autre paramètre intervenant dans la consommation énergétique est la ventilation du logement (VMC).

Plus de 90% des logements sont équipés de VMC hygroréglable B.

Le double flux est théoriquement plus avantageux mais l'hygro B reste le meilleur compromis (prix-efficacité) et domine très largement le marché.

L'éclairage intervient dans le calcul du Cep à partir d'un calcul forfaitaire. L'impact sur les consommations résulte en partie, des caractéristiques des baies.

La recherche de performance énergétique par les Maîtres d'Ouvrage passe aussi par une compacité faible et une orientation des baies vitrées du bâtiment favorable à l'économie d'énergie. Afin de limiter l'utilisation du chauffage et de l'éclairage, le Maître d'Ouvrage oriente préférentiellement ses baies au sud et construit un bâtiment compact, et ceci d'autant plus qu'il souhaite obtenir un label énergétique fort.

## Conclusion

L'étude de 2012 avait montré un retour à certains modes constructifs plus classiques et bien maîtrisés pour les opérations en demande de label BBC Effinergie, c'est à dire :

- À la mise en place d'une isolation thermique par l'intérieur au détriment de l'isolation thermique par l'extérieur,
- Au choix d'un système de production d'ECS gaz au détriment du solaire.

Ces orientations observées en 2012 se confirment et se renforcent en 2013, avec les premières opérations soumises à la RT 2012.

Les pratiques constructives des opérations soumises à la RT 2012 sont très proches de celles observées pour les opérations labellisées BBC Effinergie, le niveau de performance étant relativement proche :

- Isolation thermique par l'intérieur,
- Majorité de chauffage et ECS collectif gaz,
- VMC Hygroréglable B.



## Annexe

### Définitions des différents ponts thermiques linéaires étudiés

Parmi les différentes origines de pertes d'énergie thermique, les ponts thermiques désignent des points de la construction où la barrière isolante est rompue.

Les ponts thermiques se situent généralement aux points de raccord des différentes parties de la construction comme le nez de planchers, les linteaux au-dessus des ouvertures, le nez de refends.

Un pont thermique dit « linéaire » se développe sur une longueur rectiligne. La perte de chaleur qui lui est associée est exprimée par le coefficient de transmission thermique linéique ( $\psi$ ).

Le coefficient  $\psi$  croît lorsque la perte de chaleur augmente. Plus le coefficient  $\psi$  se rapproche de 0, moins il y a de pertes d'énergie thermique.

### Illustration d'un exemple de pont thermique

L8 est le pont thermique linéaire de la liaison périphérique des planchers bas avec un mur.  
L9 est le pont thermique linéaire de la liaison périphérique des planchers intermédiaires ou sous-comble aménageable avec un mur.

L10 est le pont thermique linéaire de la liaison périphérique avec un mur des planchers hauts en béton, en maçonnerie ou à base de tôles métalliques nervurées.

