



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS  
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)

RAPPORT

**ANALYSE DÉTAILLÉE DU PARC  
RÉSIDENTIEL EXISTANT**

SEPTEMBRE 2012

# ÉDITO

**L**e Grenelle Environnement a fixé pour les bâtiments neufs et existants des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie. Le secteur du bâtiment est engagé dans une mutation de très grande ampleur qui l'oblige à une qualité de réalisation fondée sur de nouvelles règles de construction.

Le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelque 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs.

Sous l'impulsion de la CAPEB et de la FFB, de l'AQC, de la COPREC Construction et du CSTB, les acteurs de la construction se sont rassemblés pour définir collectivement ce programme. Financé dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie grâce à des contributions importantes d'EDF (15 millions d'euros) et de GDF SUEZ (5 millions d'euros), ce programme vise, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Le succès du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » repose sur un vaste effort de formation initiale et continue afin de renforcer la compétence des entreprises et artisans sur ces nouvelles techniques et ces nouvelles façons de faire. Dotées des outils nécessaires, les organisations professionnelles auront à cœur d'aider et d'inciter à la formation de tous.

Les professionnels ont besoin rapidement de ces outils et « règles du jeu » pour « réussir » le Grenelle Environnement.

**Alain MAUGARD**

Président du Comité de pilotage du Programme  
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »  
Président de QUALIBAT



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

## « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)

# AVANT-PROPOS

Afin de répondre au besoin d'accompagnement des professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs ambitieux du Grenelle Environnement, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a prévu d'élaborer les documents suivants :

**Les Recommandations Professionnelles « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »** sont des documents techniques de référence, préfigurant un avant-projet NF DTU, sur une solution technique clé améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur vocation est d'alimenter soit la révision d'un NF DTU aujourd'hui en vigueur, soit la rédaction d'un nouveau NF DTU. Ces nouveaux textes de référence seront reconnus par les assureurs dès leur approbation.

**Les Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »** sont des documents techniques sur une solution technique innovante améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur objectif est de donner aux professionnels de la filière les règles à suivre pour assurer une bonne conception, ainsi qu'une bonne mise en œuvre et réaliser une maintenance de la solution technique considérée. Ils présentent les conditions techniques minimales à respecter.

**Les Calepins de chantier « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »** sont des mémentos destinés aux personnels de chantier, qui illustrent les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles des Recommandations Professionnelles et des Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».

**Les Rapports « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »** présentent les résultats soit d'une étude conduite dans le cadre du programme, soit d'essais réalisés pour mener à bien la rédaction de Recommandations Professionnelles ou de Guides.

**Les Recommandations Pédagogiques « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »** sont des documents destinés à alimenter la révision des référentiels de formation continue et initiale. Elles se basent sur les éléments nouveaux et/ou essentiels contenus dans les Recommandations Professionnelles ou Guides produits par le programme.

L'ensemble des productions du programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » est mis gratuitement à disposition des acteurs de la filière sur le site Internet du programme : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>



# Sommaire

<b>Résumé exécutif .....</b>	<b>9</b>
------------------------------	----------

<b>1 - Méthodologie de l'étude .....</b>	<b>13</b>
--	-----------

1.1. • Organisation de l'étude .....	13
1.2. • Principales sources de l'étude .....	15
1.3. • Fiche type .....	18
1.3.1. • Liste des familles de critères retenues .....	19
1.3.2. • Critères : références et définitions .....	19
1.4. • Facteurs / données limitants de l'étude .....	27
1.4.1. • Récolte des études et des bases de données .....	27
1.4.2. • Données inexploitable ou inexistantes .....	27
1.4.3. • Bases de données variables en fonction des localités .....	28
1.4.4. • Etudes typologiques : approches internationales .....	28
1.4.5. • Consommation conventionnelle et consommation « réelle » .....	28
1.4.6. • Rénovations ayant déjà été effectuées .....	28

<b>2 - Cartographie du parc résidentiel français .....</b>	<b>29</b>
--	-----------

2.1. • Consommations énergétiques tout secteur .....	29
2.2. • Parc résidentiel existant : données sur le parc .....	30
2.2.1. • Mode d'occupation .....	31
2.2.2. • Localisation géographique .....	31
2.2.3. • Date de construction .....	34
2.2.4. • Surface habitable .....	34
2.2.5. • Consommation énergétique .....	35
2.3. • Caractéristiques constructives générales et familles d'habitat .....	37
2.3.1. • Période : avant 1948 .....	38
2.3.2. • Période : 1948 – 1974 .....	41
2.3.3. • Période : 1974 – 2000 .....	42

<b>3 - Analyse détaillée du parc de maisons individuelles .....</b>	<b>44</b>
---	-----------

3.1. • Caractéristiques générales du parc .....	44
3.1.1. • Nombre de maisons individuelles par dates de construction .....	44
3.1.2. • Nombre de maisons individuelles par modes d'occupation .....	45
3.2. • Matrice typologique .....	45
3.3. • Fiches types .....	47
3.3.1. • Maisons individuelles : avant 1948 .....	47
3.3.2. • Maisons individuelles : 1948 – 1974 .....	57
3.3.3. • Maisons individuelles : 1975 – 2000 .....	61

<b>4 - Analyse détaillée du parc d'immeubles collectifs .....</b>	<b>67</b>
---	-----------

4.1. • Caractéristiques générales du parc .....	67
4.1.1. • Nombre de logements collectifs par dates de construction .....	67
4.1.2. • Nombre de logements collectifs par modes d'occupation .....	68
4.2. • Matrice typologique .....	68

4.3. • Typologie de bâtiments.....	68
4.3.1. • Immeubles collectifs : avant 1948.....	70
4.3.2. • Immeubles collectifs : 1948 – 1974 .....	78
4.3.3. • Immeubles collectifs : 1975 – 2000.....	90
<b>5 - Parois verticales : catalogue des matériaux.....</b>	<b>102</b>
5.1. • Historique.....	102
5.2. • Caractéristiques régionales des parois verticales du parc construit avant 1948.....	104
5.3. • Catalogue des parois verticales .....	108
5.4. • Les classes de coefficient U .....	127
<b>6 - Glossaire .....</b>	<b>128</b>
6.1. • Terminologie .....	128
6.2. • Sigles .....	132
6.3. • Grandeurs physiques .....	133
<b>7 - Références .....</b>	<b>136</b>
<b>8 - Annexes : Caractéristiques générales du parc ....</b>	<b>141</b>
8.1. • Maisons individuelles .....	141
8.2. • Logements collectifs.....	142

# Table des illustrations

Tableau 1 : principales sources de l'étude

Tableau 2 : principales bases de données de l'étude

Tableau 3 : Caractéristiques régionales dans le parc résidentiel métropolitain

Tableau 4 : Identification des types de maisons individuelles présentes dans le parc résidentiel ([DHUP 2011] – [DHUP 2007])

Tableau 5 : Indentification des familles d'immeubles collectifs présentes dans le parc résidentiel ([DHUP 2011] – [DHUP 2007])

Figure 1 : Exemple de déperditions thermiques pour un immeuble indépendant (non isolé, béton,  $S_{\text{vitrée}}=40\%S_{\text{façade}}$ ) et pour maison individuelle (non isolé, béton,  $S_{\text{vitrée}}=30\%S_{\text{façade}}$ )

Figure 2 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région Bretagne

Figure 3 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région Île-de-France

Figure 4 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région PACA

Figure 5 : Mur en pierre

Figure 6 : Mur en briques pleines

Figure 7 : Mur en pan de bois

Figure 8 : Mur en bois massif

Figure 9 : Mur en béton banché (coupe verticale)



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)

Figure 10 : Structure d'un panneau préfabriqué en béton :  
panneau plein ; panneau nervuré

Figure 11 : Structure d'un panneau sandwich : à voiles  
solidaires (voile extérieur mince ou épais) ; à voile exté-  
rieur librement dilatable

Figure 12 : Coupe verticale d'un panneau sandwich : à  
nervures ; à voile extérieur épais ; à voile extérieur libre-  
ment dilatable

Figure 13 : Mur en blocs de béton de granulats

Figure 14 : Mur en briques creuses

Graphique 1 : Répartition du parc résidentiel par familles  
de logements et par périodes de construction (nombre  
de logements)

Graphique 2 : Part des consommations énergétiques par  
secteurs d'activités (% ef)

Graphique 3 : Répartition des 32 millions de logements

Graphique 4 : Répartition des logements par zones  
climatiques

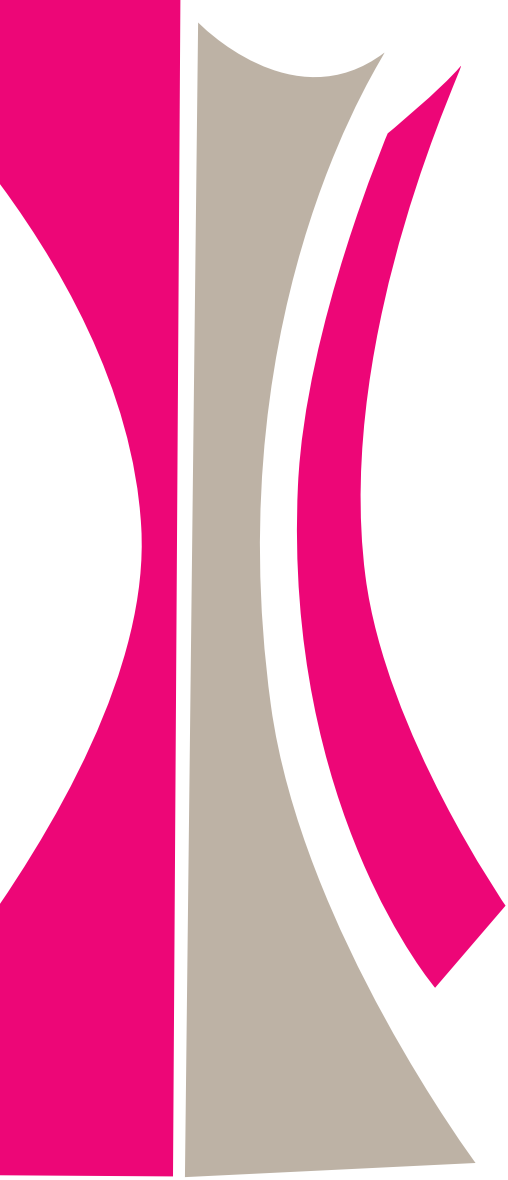
Graphique 5 : Répartition des logements par régions  
administratives regroupées en zones climatiques

Graphique 6 : Répartition des logements par périodes de  
construction

Graphique 7 : Surface moyenne de logements par zones  
climatiques et par périodes de construction

Graphique 8 : Nombre de maisons individuelles par  
modes d'occupation, Résidences principales [DHUP  
2011]

Graphique 9 : Nombre de maisons individuelles par dates  
de construction, Ensemble du parc, (INSEE, FILOCOM,  
[DHUP 2011])



Graphique 10 : Nombre de logements collectifs par modes d'occupation, Résidences principales, [DHUP 2011]

Graphique 11 : Nombre de logements collectifs par dates de construction, Ensemble du parc (INSEE, FILOCOM, [DHUP 2011])



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

## « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)





# Résumé exécutif



La loi « Grenelle 1 » rappelle l'objectif : diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 tous secteurs confondus (bâtiment, sidérurgie, industrie, agriculture, transport). Le parc résidentiel français compte **32,2 millions de logements**<sup>1</sup> et une consommation énergétique annuelle de 494 TWh<sup>2</sup>.

## *Secteur des bâtiments existants : un enjeu stratégique*

Le parc de logements existants affiche un taux de renouvellement inférieur à 1% par an. Ce faible taux, associé au rythme actuel des réhabilitations, ne permet absolument pas d'atteindre l'objectif visé. Par conséquent, il n'existe aucune autre alternative que d'entreprendre, dès aujourd'hui, une **campagne de réhabilitation massive et exigeante** de nos bâtiments existants.

## *Programme Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 : un levier pour la rénovation*<sup>3</sup>

Fruit du croisement entre les études disponibles sur le parc et des entretiens avec des professionnels du bâtiment, cette étude porte sur **les logements du parc résidentiel français construits jusqu'à l'année 2000** ; elle constitue une première étape avant l'élaboration de stratégies de rénovation énergétique pertinentes et durables.

■ 1 Parc métropolitain, comprend plus de 27 millions de résidences principales ; issu des chiffres clés du bâtiment, ADEME, 2009

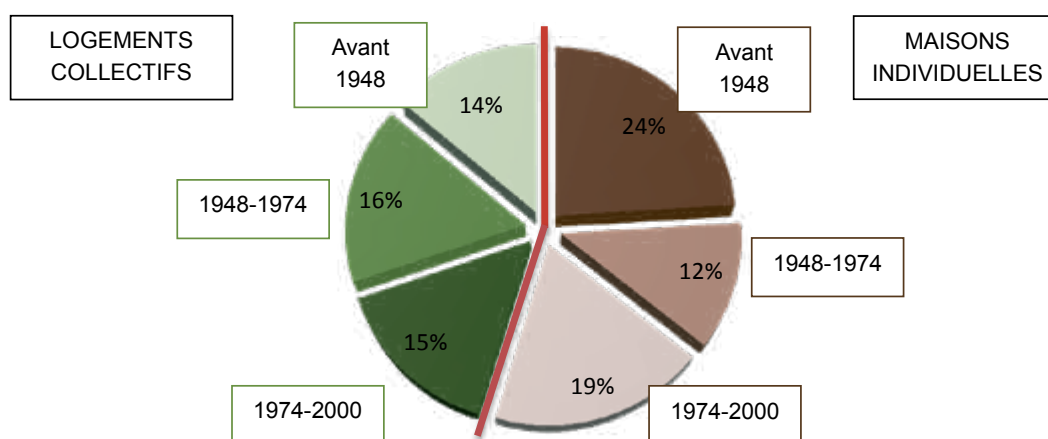
■ 2 1<sup>er</sup> poste avec 30% de la consommation totale d'énergie finale en France. Le poids du parc résidentiel dans les émissions de CO2 relatives aux consommations énergétiques est moins élevé, en raison d'une dépendance moindre aux énergies fossiles en comparaison d'autres secteurs comme les transports. Chiffres clés du bâtiment, ADEME, 2009

■ 3 Loi n°2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle Environnement. Pour atteindre cet objectif, il est notamment prévu de réaliser 38% d'économies d'énergie dans le parc de bâtiments existants d'ici à 2020.



Afin de poursuivre, dynamiser et réussir ce large chantier, une analyse architecturale, technique et sociale de ce parc est indispensable. La connaissance des bâtiments existants permet de mieux appréhender les choix effectués par nos prédécesseurs, de comprendre les objets à traiter pour bien prescrire les solutions techniques adaptées respectueuses du patrimoine. Aussi, une **classification explicite et méthodique des types de bâtiments** selon les grandes époques de construction est une action prioritaire dans le cadre du programme Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012, objet de la présente étude.

Le parc de logements existants est scindé en deux grandes familles, les maisons individuelles et les immeubles collectifs, et trois grandes périodes de construction <sup>4</sup>; 10 types de bâtiments en maison individuelle et 16 types en immeuble collectif sont précisément décrits dans l'étude <sup>5</sup>.



**66% du parc français construit avant 1974 (non isolé)**

▲ **Graphique 1** : Répartition du parc résidentiel par familles de logements et par périodes de construction (nombre de logements)

### *Rénover dans le bon sens*

Le **chauffage** représente 65% des consommations en énergie finale tous usages des résidences du parc existant <sup>6</sup>.

La **réduction importante** de ce poste s'impose; deux moyens :

- Intervenir sur le bâti (isolation, baies, aération) ;
- Améliorer la performance des systèmes énergétiques.

■ <sup>4</sup> La date de 1948 correspond au début de la période de reconstruction massive d'après-guerre. Aussi, dans l'étude, on différencie les bâtiments d'avant 1948, appelés « bâtiments anciens », des bâtiments d'après 1948, appelés « bâtiments récents ». La deuxième distinction, en 1974, correspond à la date de la première réglementation thermique en France. Avant cette date, les bâtiments sont souvent non isolés, après 1974, les réglementations imposent un niveau minimum d'isolation.

■ <sup>5</sup> Les principales caractéristiques urbaines, constructives, énergétiques sont regroupées dans des fiches descriptives. Ces paramètres permettent ainsi de structurer les spécificités dominantes par types de bâtiments mais également de mettre en évidence les consommations énergétiques et les potentiels de réduction associés.

■ <sup>6</sup> Concerne les résidences principales ; ce poste est complété par les postes « Eau Chaude Sanitaire – 11% », « Cuisson – 6.5% » et « Usages spécifiques – 17% » ; Les chiffres clés du bâtiment, ADEME, 2009

Même si la mise en place de systèmes énergétiques efficaces est évidemment nécessaire, elle est également bien souvent largement insuffisante. Une diminution d'environ 25% des consommations énergétiques de chauffage est attendue avec des équipements performants contre une diminution de 50% avec une intervention thermique sur le bâti.

Pourtant l'objectif du « Facteur 4 » pour 2050 nécessitera un renforcement des exigences existantes. A dire d'expert, il sera nécessaire de viser une consommation énergétique conventionnelle <sup>7</sup> comprise entre 50 et 80 kWh<sub>ep</sub>/ (m<sup>2</sup>.an), ce qui équivaut à une consommation conventionnelle de chauffage comprise entre 10 et 60 kWh<sub>ep</sub>/(m<sup>2</sup>.an) <sup>8</sup>.

L'intervention thermique sur le bâti – isolation des parois, changement des fenêtres <sup>9</sup> – est une étape prioritaire et incontournable.

**IMPOSSIBLE D'ATTEINDRE LA CIBLE « FACTEUR 4 » SANS INTERVENTION SUR LE BÂTI ET LES SYSTEMES ENERGETIQUES**

La phase indispensable de réduction des besoins énergétiques explicitée, deux préconisations sont à respecter pour ne pas s'arrêter au milieu du gué:

- **Intervenir durablement** : l'exigence thermique sur les éléments à rénover doit être élevée, il s'agit de ne pas succomber à la tentation de la demi-mesure. Ramené au coût global (échafaudage, isolant, main d'œuvre), le surcoût lié à la performance de l'isolant n'est pas prépondérant. Un travail durable sur le bâti évitera des interventions incessantes, non viables économiquement pour le maître d'ouvrage.
- **Intervenir de manière cohérente** et non en *empilaged* d'améliorations éléments par éléments : un bâtiment est un système complexe, dont les différentes composantes interagissent fortement les unes avec les autres. Chaque modification d'une partie du bâtiment est donc susceptible d'avoir des répercussions sur son ensemble. Cette approche globale plus économique conduit à des travaux plus rapides, de meilleure qualité et plus performants en terme d'économie d'énergie.

Ce travail sur le bâti doit inévitablement être prolongé par un remplacement des anciens systèmes énergétiques ; il présente l'intérêt d'aider à franchir la première étape, celle de **la réduction des besoins énergétiques**, tout en préparant au mieux la suivante celle de la valorisation des systèmes performants <sup>10</sup>, voire du recours aux énergies renouvelables.

.....

■ <sup>7</sup> Comprenant les 5 usages que sont le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, les auxiliaires et l'éclairage.

■ <sup>8</sup> On considère des consommations de refroidissement nulles, 10-15 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an pour les auxiliaires, 10-25 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an pour l'eau chaude sanitaire (ep : énergie primaire)

■ <sup>9</sup> Ne pas oublier de vérifier le système d'aération

■ <sup>10</sup> Après la réduction des besoins de chauffage, les installations seront moins coûteuses grâce à la division par un facteur 4 à 8 de la puissance à installer.



Aujourd'hui, les travaux de maîtrise de l'énergie sont pour 31% des améliorations de systèmes de chaudières et pour 29% des changements de fenêtres, ces chiffres laissent peu de places à des interventions d'isolation ; pourtant ces interventions ne sont pas à la hauteur des objectifs de performance énergétique visés. Certes, les économies résiduelles peuvent être réalisées ultérieurement, par le biais d'une seconde tranche de travaux. Mais, le maître d'ouvrage souffrira d'un équilibre économique aléatoire, avec un financement très coûteux (...)

*Les chiffres clés du bâtiment, ADEME, 2009*

### *Rénover l'ensemble du parc résidentiel*

On constate de fortes disparités dans les interventions énergétiques réalisées sur les différents types de logements du parc. A titre d'exemple, les logements de la période 1948-1974 constituent une cible privilégiée, notamment du fait des matériaux constructifs, des faibles risques de pathologies et des solutions techniques performantes éprouvées.

Malheureusement, même un large programme de rénovations sur cette période ne suffira pas pour atteindre l'objectif Grenelle <sup>11</sup>.

Des interventions performantes « bâti + systèmes énergétiques » doivent être engagées sur les bâtiments d'avant et d'après 1948 ; en outre, on ne pourra se permettre de traiter le parc d'avant 1948 avec une unique intervention sur les systèmes énergétiques.

#### **IMPOSSIBLE D'ATTEINDRE LA CIBLE « FACTEUR 4 » SANS INTERVENTION SUR LES 3 PERIODES CONSTRUCTIVES**

Pourtant, pour les bâtiments construits avant 1948, les spécificités régionales, la grande variété de matériaux constructifs et le manque de retours d'expérience induisent un manque de visibilité et donc la quasi-inexistence de techniques de rénovation performantes et adaptées.

Dans ce contexte particulier, il est nécessaire d'engager des travaux sur le comportement des matériaux constitutifs de ce parc, notamment des parois verticales et des ponts thermiques avant et après rénovation. En outre, le recours accru à **l'isolation thermique par l'intérieur en site occupé** relève la carence de l'offre de solutions adaptées (voie sèche, temps d'intervention réduit).

Ce constat général montre toute l'importance du lancement d'un vaste programme de recherche sur la rénovation énergétique des logements existants, notamment de ceux construits avant 1948.

*Même si elle n'est pas toujours aisée, la réhabilitation des bâtiments existants n'est pas une contrainte mais une réelle opportunité pour revaloriser le patrimoine, pour vivre mieux tout simplement.*

# Méthodologie de l'étude

# 1



## 1.1. • Organisation de l'étude

Pour répondre aux attentes du Grenelle de l'environnement, l'adaptation des règles de l'art existantes aux nouvelles exigences notamment relatives au secteur de la rénovation s'impose. Aussi, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a été lancé.

Cette mission s'inscrit dans l'action n°1 du programme RAGE 2012 et est intitulée « Recensement et évaluation des technologies clés les plus efficaces dans le domaine des performances environnementales et énergétiques ».

La mission confiée à POUGET *Consultants* se présente en deux études :

- Etude 1 : Analyse détaillée du parc résidentiel existant (*voir schéma 1*) – *objet de cette étude*
- Etude 2 : Analyse multicritère, stratégie de rénovation, évaluation du potentiel d'économies d'énergies – *objet d'une deuxième étude (rendu prévu pour décembre 2011)*

La présente étude consiste à

### **l'analyse détaillée du parc résidentiel existant français**

L'objectif de cette analyse est de recenser les études et données existantes sur les types de bâtiments en France puis croiser les informations issues de ces études afin d'obtenir une classification appropriée du parc résidentiel au vu des objectifs énergétiques du programme RAGE.

L'objectif n'est donc pas de construire une nouvelle typologie de bâtiments (classification par types) mais plutôt de s'appuyer sur les études existantes pour construire une typologie « croisée ».

L'étude débute donc par une présentation des principales sources utilisées dans cette analyse détaillée [1 « *Méthodologie de l'étude* »].



Une classification explicite et méthodique des types de bâtiments selon les grandes époques de construction est ensuite présentée. Les bâtiments résidentiels, construits avant 2000, sur l'ensemble du **territoire métropolitain**, constituent la cible de l'étude.

L'analyse des études existantes sur le parc résidentiel a conduit à scinder le parc en deux familles de bâtiments à partir du critère « individuel – collectif » (cf. partie 1.3 « fiche type »). En effet, soit les études s'intéressent uniquement à une seule des typologies, soit les études scindent la partie maison individuelle et la partie immeuble collectif ; les deux typologies feront donc l'objet de deux chapitres distincts :

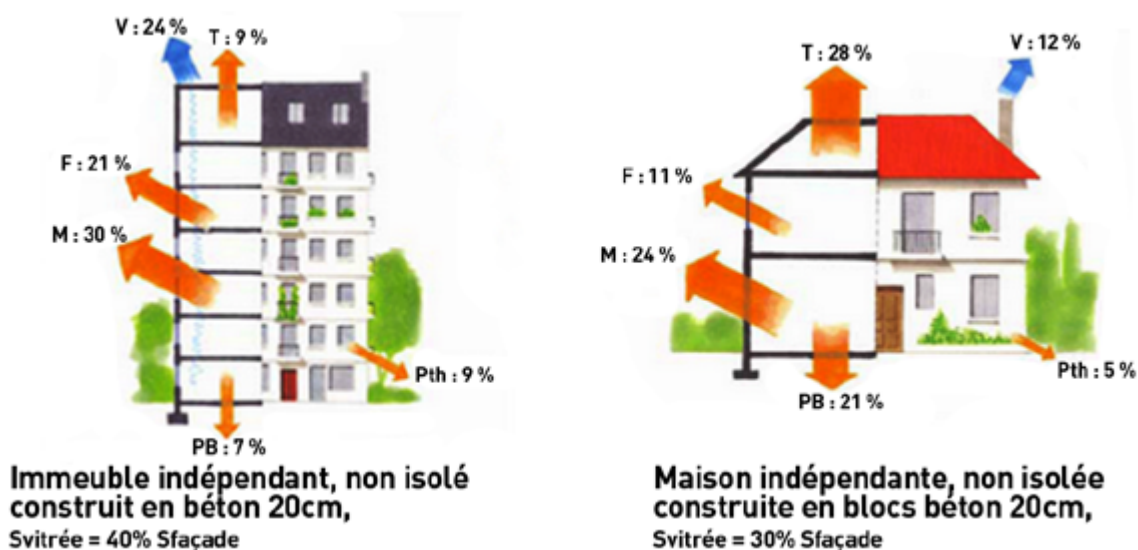
- **Maison individuelle** [3 « Analyse détaillée du parc de maisons individuelles »]
- **Immeuble collectif** [4 « Analyse détaillée du parc d'immeubles collectifs »]

Pour ces deux typologies, les chapitres associés comprennent :

- **Matrice typologique** : regroupe et organise les principaux types de bâtiments du parc par dates de construction.
- **Fiches types** : les types de bâtiments regroupés dans les matrices typologiques sont ensuite caractérisés et explicités sous forme de fiches. Dans ces fiches, différentes familles de critères sont développées : Structure dans le parc / Caractéristiques urbaines et architecturales / Caractéristiques constructives initiales / Installations techniques actuelles.

Les fiches types permettent de connaître les principales caractéristiques de chaque type de bâtiments.

D'un point de vue énergétique, le bilan thermique d'un bâtiment est fortement influencé par les déperditions au niveau des parois verticales, comme le souligne les exemples suivants :



▲ Figure 1 : Exemple de déperditions thermiques pour un immeuble indépendant (non isolé, béton, Svitrée=40%Sfaçade) et pour maison individuelle (non isolé, béton, S vitrée=30%Sfaçade)

Ainsi, du fait de son importance dans les déperditions thermiques du bâtiment mais aussi et surtout du manque de retour d'expérience sur les bonnes pratiques de rénovation et des risques de pathologies avant/après rénovation, le critère « caractéristiques constructives des parois verticales » a une importance toute particulière.

En outre, les caractéristiques constructives sont variables en fonction des types de bâtiment du parc.

Aussi, l'étude contient des fiches matériaux sur les parois verticales représentatives du parc

[5 : « *Parois verticales : Catalogue des matériaux* »].

Dans ces fiches matériaux, différentes familles de critères sont développées : Description / Caractéristiques générales et thermiques / Pathologies éventuelles / Amélioration thermique.

Pour les bâtiments construits avant 1948, les caractéristiques constructives varient énormément en fonction des régions ; un recensement des matériaux par région permet de répertorier les caractéristiques constructives des parois verticales régions par régions.

## 1.2. • Principales sources de l'étude

Le tableau suivant donne les principales sources exploitées dans l'étude ainsi que les références associées. Ultérieurement, lorsqu'une des sources sera utilisée, les références seront précisées (comme explicité en 1<sup>ère</sup> colonne du tableau). Des fiches de lecture pour chacune de ces études complètent ce tableau en [7] .

Références	Participants	Intitulé de l'étude	Obtention de l'étude
[DHUP 2011]	DHUP, Energies Demain, Tribu Energie	Etude socio-technico-économique du gisement de travaux de rénovation énergétique dans le secteur immobilier résidentiel Outil de modélisation énergétique territoriale ENERTER	Partielle
[DHUP 2007]	DHUP, Pascal Graulière Architecte	Typologie des bâtiments d'habitation existants en France	Totale
[BATAN]	CNRS, CETE de l'Est et de l'Ouest, Maisons Paysannes de France, INSA	Connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie	Partielle
[ABC]	POUGET <i>Consultants</i> , CSTB, Cabinet Patrick de JEAN et Jérôme MARIN, Transsolar, Ebök	Amélioration thermique des Bâtiments Collectifs construits de 1850 à 1974	Totale
[EDF région]	EDF	Connaissance de l'habitat existant (45 volumes)	Totale

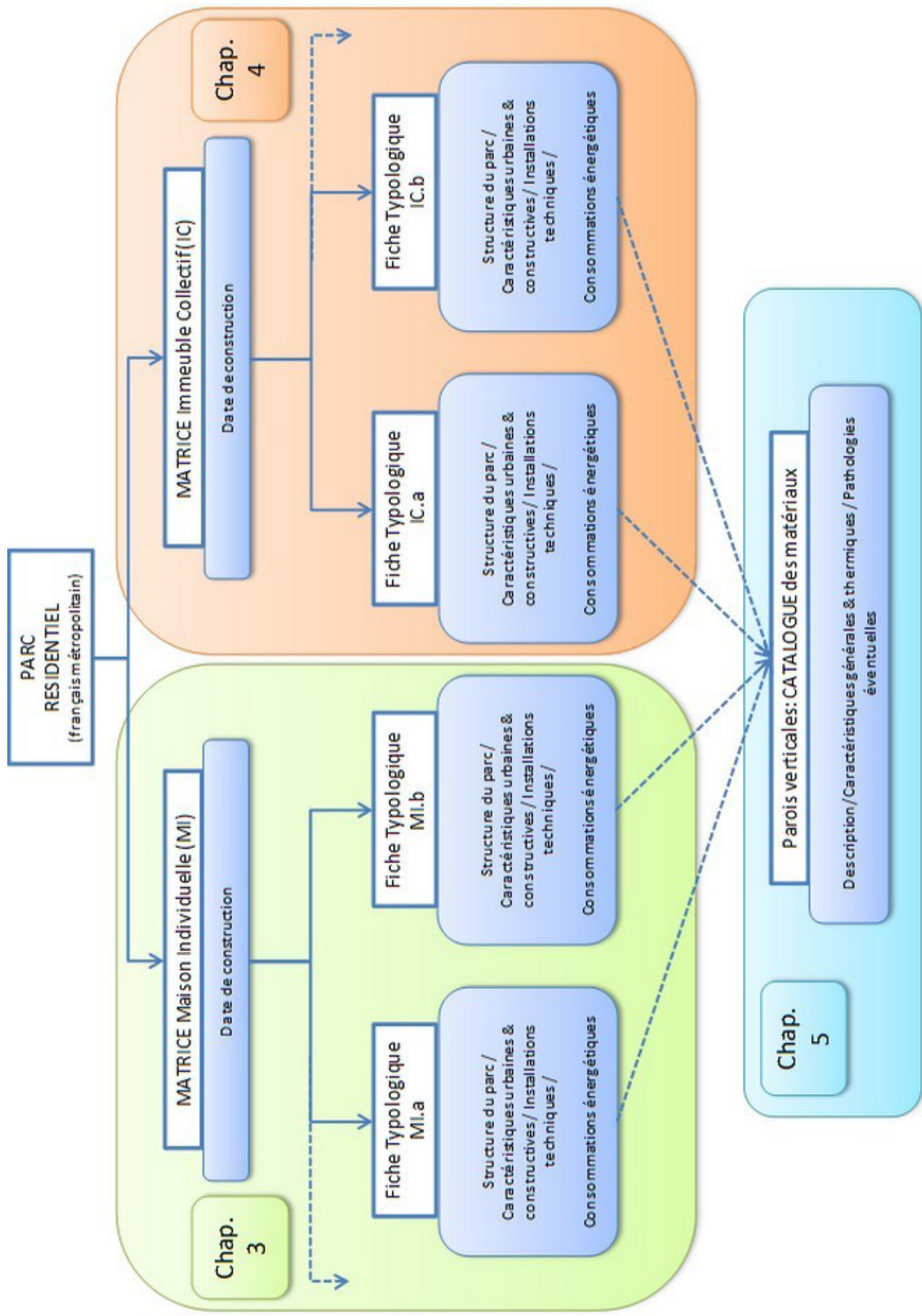


Schéma 1 : Structuration de l'analyse détaillée du parc résidentiel existant (étude 1)



Références	Participants	Intitulé de l'étude	Obtention de l'étude
[EDF matériaux]	EDF	Techniques d'amélioration de l'habitat existant (3 volumes : Le bâti pierre, Le bâti brique, Le bâti pan de bois)	Totale
[TABULA]	ADEME	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment	Partielle
[GDF-SUEZ]	GDF-SUEZ	La rénovation énergétique des maisons individuelles La rénovation énergétique des logements collectifs à chauffage collectif.	Totale
[PACT-SOCOTEC]	Anah, PACT, SOCOTEC	Les copropriétés des années 50 à 80 : un parc à enjeux	Totale
[REHASCOPE]	CSTB, Université Paris-Est	Connaissance des techniques. Enveloppe des bâtiments d'habitation construits entre 1945 et 1974. les murs	Partielle

▲ **Tableau 1** : principales sources de l'étude

Le tableau suivant précise les bases de données existantes sur le parc de bâtiments résidentiels. Selon la disponibilité de ces bases de données, en accès libre ou privatif, les données ont été exploitées partiellement ou intégralement.

Bases de données	Entités responsables Années des recensements	Secteur / Echelle	Contenu / cartographie du parc	Obtention de l'étude
<b>INSEE</b>	INSEE 1999 – 2006	Logement Communale	Type de logement – Nombre de pièces habitable – Année d'achèvement – Mode d'occupation – Statuts d'occupation – Copropriété – Chauffage individuel / collectif	Partielle (accès libre)
<b>FILOCOM</b>	DGI 2009	Logement Communale	Type de logement – Nombre de pièces habitable – Surface habitable – Année d'achèvement – Niveau – Mode d'occupation – Statuts d'occupation – Typologie des propriétaires – Lieu de résidence du propriétaire – Copropriété	Partielle
<b>ENL</b>	Anah, INSEE, CEREN, CAH 2003	Logement Communale	Année d'achèvement – Catégorie (individuel, collectif) – Statut d'occupation (propriétaire, locataire par type de propriétaire bailleur) – Tranche d'unité urbaine – Confort (sanitaire, chauffage, isolation) – Taille et peuplement statut d'occupation – Conditions de logement	Non récupérée
<b>EPLS</b>	MEDDTL 2010	Logement social Départementale	Date de construction – Mode de financement – Type de construction	Non récupérée



Bases de données	Entités responsables Années des recensements	Secteur / Echelle	Contenu / cartographie du parc	Obtention de l'étude
<b>CEREN</b>	EDF, GDF-SUEZ, ADEME	Energie	Activités économiques – Acteurs énergétiques Profils de consommation – Prix et coûts – Surfaces chauffées et climatisées – Emissions	Non récupérée

▲ **Tableau 2** : principales bases de données de l'étude

*INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques – FILO-COM : Fichier des LOGements par COMMunes – ENL : Enquête Nationale Logement – EPLS : Enquête sur le Parc Locatif Social – CEREN : Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie – DGI : Direction Générale des Impôts – CAH : Club Amélioration de l'Habitat*

### 1.3. • Fiche type

L'objet de ce sous-chapitre est d'explicitier le contenu des fiches types. Les chiffres avancés dans ces fiches permettent de donner les caractéristiques constructives et énergétiques les plus rencontrées.

#### **Famille de bâtiments : maison individuelle – immeuble collectif**

*Référence : [DHUP 2007]*

Du point de l'analyse architecturale, est considérée comme individuelle toute habitation ne concernant *a priori* qu'une famille d'occupants, ou comportant des caractéristiques propres à ce genre d'habitation même si plusieurs ménages occupent l'habitation. Ainsi, ont été considérées comme étant de l'habitat individuel, les maisons pouvant être accolées les unes aux autres, dans les lotissements ou dans les centres des bourgs anciens (les maisons de bourgs) mais aussi les maisons bourgeoises anciennes qui peuvent depuis leur construction et leur première occupation être habitées par une ou deux familles, considérant le nombre de niveaux ou leur surface.

L'habitat collectif a contrario désigne toute forme d'habitation ayant été construite *a priori* pour loger plusieurs ménages, à l'exception donc des immeubles historiques anciens, qui ont été également pris en compte dans cette catégorie ; ces immeubles, s'ils logeaient une seule famille en leur temps, sont depuis la plupart du temps occupés par plusieurs ménages (par exemple, des immeubles du XVII<sup>ème</sup> siècle, anciens hôtels particuliers, aujourd'hui découpés en plusieurs appartements).

## Types de bâtiments

Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007]

La première a servi de « base typologique » à un grand nombre d'études sur le parc existant. A quelques précisions près, les types de bâtiments retenus dans la présente étude sont similaires à cette première étude.

La deuxième étude a permis de compléter cette approche typologique avec des données statistiques, notamment énergétiques, sur le parc existant.

Les critères sélectionnés pour ces fiches permettent de mieux connaître le bâti résidentiel existant avant éventuelle rénovation énergétique. Pour certains des critères retenus, aucune donnée n'a été trouvée dans les études existantes, néanmoins il a été jugé intéressant de les faire apparaître dans la fiche au vu d'un éventuel complément d'étude.

### 1.3.1. • Liste des familles de critères retenues

Les fiches descriptives contiennent cinq grandes familles de critères:

- **Structure dans le parc**

Cette famille donne des informations générales sur l'époque, la localisation du type de bâtiment ainsi que des données statistiques relatives à l'énergie.

- **Caractéristiques urbaines et architecturales**

Cette partie donne des informations sur l'implantation, la forme ou encore les surfaces caractéristiques du type de bâtiment.

- **Caractéristiques constructives initiales**

Des informations constructives et thermiques sur les différentes parois sont données dans cette partie. Ces caractéristiques sont évaluées à l'état initial (date de construction).

- **Installations techniques actuelles**

Les principaux systèmes de ventilation, d'eau chaude sanitaire et de chauffage sont avancés dans cette partie. Ces caractéristiques sont évaluées à l'état actuel (avec évaluation des éventuelles modifications entre la date de construction et 2010).

- **Stratégies de rénovation**

Cette partie sera développée dans l'étude n°2 « *Analyse multicritère, stratégie de rénovation, évaluation du potentiel d'économies d'énergies* » (cf. p10).

### 1.3.2. • Critères : références et définitions

Préalablement à toute précision sur les critères contenus dans les fiches, il est important de rappeler qu'une distinction « maisons individuelles » – « immeubles collectifs » a été opérée en amont des fiches types.



## Période de construction

*Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC] – [GDF-SUEZ] – [PACT-SOCOTEC]*

*Référence utilisée : [DHUP 2011]*

*Les périodes constructives traitées varient d'étude en étude :*

*[DHUP 2007] : Avant 1914, 1914-1948, 1945-1968, 1968-1974, 1974-1981, 1981-1989, 1990-2000*

*[DHUP 2011] : Avant 1915, 1915-1948, 1949-1967, 1968-1974, 1975-1981, 1982-1989, 1990-2000, 2001-2006*

*[BATAN] : Avant 1948*

*[ABC] : 1850-1914, 1918-1939, 1944-1953, 1954-1966, 1967-1974*

*[GDF-SUEZ] : idem [DHUP 2011]*

*[PACT-SOCOTEC] : 1950-1959, 1960-1974, 1975-1984*

*L'étendu du parc considéré varie en fonction des études, néanmoins, on constate que les périodes caractéristiques restent sensiblement les mêmes.*

*Le découpage des périodes de construction est donc celui le plus souvent retrouvé dans les études et statistiques du bâtiment.*

- Les « grandes » périodes de l'étude :
  - Avant 1948
  - 1948 – 1974
  - 1975 – 2000

La date de 1948 correspond au début de la période de reconstruction massive d'après-guerre. Aussi, dans l'étude, on différencie les bâtiments d'avant 1948, appelés « bâtiments anciens », des bâtiments d'après 1948, appelés « bâtiments récents ». La deuxième distinction, en 1974, correspond à la date de la première réglementation thermique en France. Avant cette date, les bâtiments sont souvent non isolés, après 1974, les réglementations imposent un niveau minimum d'isolation.

Le poids énergétique des bâtiments construits après 2000 est considéré comme négligeable ; ainsi, ce parc n'est pas étudié.

- Les « sous-périodes » de l'étude :

Pour la période d'avant 1974, il correspond aux dates historiques reflétant un changement important dans les modes constructifs. A partir de 1974, les évolutions réglementaires ont permis de scinder les périodes comme suit :

- Avant 1914
- Avant 1948
- 1948 – 1967
- 1968 – 1974
- 1975 – 1981

- 1982 – 1989
- 1990 – 2000

## Situation géographique

*Référence : [DHUP 2007]*

Ce critère permet de distinguer la localisation urbaine de la localisation rurale.

- Zones rurales, hors village rural : Milieux très ruraux, campagne, fermes isolées...
- Zones rurales, proche village rural : Village comportant au minimum des commerces de proximité
- Zones urbaines, petite ou moyenne ville : A proximité ou dans ville petite ou moyenne.
- Zones urbaines, grande ville : Grande ville et agglomérations (Paris, Lyon Marseille, Lille,...)

Certaines précisions sont parfois données :

- Centre historique des villes moyenne / grandes villes
- Grande ville ponctuelle : Villes ponctuelles formées par ce type. On y retrouve surtout les « barres » et les tours.

## Volume dans le parc français

*Références : [DHUP 2011] – [GDF-SUEZ]*

*Référence utilisée : [DHUP 2011]*

Cette donnée précise la proportion de logements du type par rapport au nombre total de logements du parc (maisons individuelles et immeubles collectifs). Sont considérés les résidences principales, les résidences secondaires et les logements vacants.

Unité : % nombre de logements

## Consommation énergétique (tous usages)

*Références : [DHUP 2011] – [GDF-SUEZ]*

*Référence utilisée : [DHUP 2011]*

Ce critère précise la somme des consommations énergétiques actuelles tous usages des bâtiments du type considéré, exprimé en énergie primaire et en énergie finale.

Les consommations énergétiques ont été calculées à partir du modèle ENERTER. Ce dernier est très similaire à la méthode 3CL-DPE pour l'estimation des consommations conventionnelles de chauffage. Les consommations liées aux autres usages sont estimées par des méthodes propres à Energies Demain. Il reconstitue les consommations d'énergie du parc résidentiel français en l'état actuel du parc, i.e.,



avec pris en compte des rénovations thermiques et énergétiques ayant déjà été effectuées.

Unités : TWh<sub>ep</sub> & TWh<sub>ef</sub>

## Poids énergétique national

Référence : [DHUP 2011]

Le poids énergétique national correspond à la consommation énergétique actuelle tous usages du type de bâtiments divisée par la somme des consommations énergétiques tous usages de l'ensemble des types du parc retenus dans l'étude.

Unités : %

## Consommation énergétique liée au chauffage

Référence : [DHUP 2011]

Cette donnée précise la consommation énergétique moyenne actuelle de chauffage en fonction du type de bâtiments, exprimée en énergies primaire et finale et pour le parc de résidences principales.

Les consommations énergétiques ont été calculées à partir du modèle ENERTER. Ce dernier est très similaire à la méthode 3CL-DPE pour l'estimation des consommations conventionnelles de chauffage ; il introduit également des facteurs comportementaux (couverture du besoin en chauffage, effet portefeuille<sup>1</sup>) qui assurent un rapprochement avec les consommations réellement observées en modulant la consommation conventionnelle.

Il reconstitue donc les consommations d'énergie du parc résidentiel français en l'état actuel du parc, i.e., avec pris en compte des rénovations thermiques et énergétiques ayant déjà été effectuées.

Unité : kWh<sub>ep</sub> / m<sup>2</sup>SHAB.an

## Emission équivalent CO<sub>2</sub> (tous usages)

Références : [DHUP 2011] + [facteurs du DPE]

Le critère « émission équivalent CO<sub>2</sub> » représente les émissions de gaz à effet de serre moyennes actuelles issues des consommations énergétiques tous usages d'un logement, basé sur les facteurs de la méthode DPE<sup>2</sup>. Il comprend les gaz du protocole de Kyoto : Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), les hydrofluorocarbures (les HFC) et les perfluorocarbures (les PFC).

Unité : kg<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub>

■ 1 La consommation réelle de chauffage d'un ménage est également dépendante du facteur financier, déterminant dans l'explication de la distorsion entre consommation conventionnelle et réelle.

■ 2 Diagnostic de Performance Energétique – cf. Annexe 4 « Etiquette climat pour les émissions de gaz à effet de serre », Arrêté du 15 septembre 2006 relatif diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine. Cette annexe comporte les annexes 4.1 : « facteurs de conversion des kilowattheures finaux en émissions de gaz à effet de serre » et 4.2 : « échelles des émissions de gaz à effet de serre ».

## Position du bâtiment sur la parcelle

*Référence : [DHUP 2007]*

Ce critère permet d'évaluer les déperditions par les parois, plus ou moins exposées, selon que l'habitation est mitoyenne ou non, faisant partie d'un îlot, étant à l'alignement sur rue, ou bien isolée sur une parcelle.

## Surface des logements

*Référence : [base de données ENL]*

Surface habitable moyenne des logements

Unité : m<sup>2</sup> SHAB

## Volumétrie / gabarits

*Référence : [DHUP 2007]*

Nombre habituel de niveaux du bâtiment : RDC, R+1, etc.

## Rapport plein / vide en façade

*Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007] – [ABC] – [TABULA]*

*Références utilisées : [DHUP 2007] – [ABC]*

Ce paramètre donne le ratio entre la surface des menuiseries et la surface totale des façades. Il est parfois spécifié pour une façade particulière (ex : façade sur rue).

Unité : m<sup>2</sup>vitrage/m<sup>2</sup> façade

## Surface vitrée / m<sup>2</sup> SHAB

*Donnée non répertoriée ou inexistante*

Cette donnée n'est aujourd'hui pas précisée, sa détermination à partir des données existantes est difficilement estimable.

Il semblerait pourtant opportun de connaître ce paramètre. La consommation énergétique du bâtiment et la stratégie de rénovation retenue seront fonction de ce paramètre.

## Hauteur sous-plafond

*Référence : [DHUP 2007]*

Plus le bâtiment est ancien, plus on rencontre des variations de hauteurs sous plafond dans le même immeuble (généralement dégressif à mesure que l'on monte en niveaux). Dans les immeubles les plus récents, les hauteurs sous-plafond se sont équilibrées.

Unité : mètre



## Compacité du bâti

*Donnée non répertoriée ou inexistante*

Ce paramètre, qualitatif et non quantitatif, fournit des renseignements sur la compacité la plus courante pour le type considéré.

Les déperditions thermiques, et donc les consommations énergétiques seront d'autant plus grandes que le bâtiment est compact. La consommation énergétique du bâtiment et la stratégie de rénovation associée seront fonction de ce paramètre.

## Taux de façade mitoyenne

*Donnée non répertoriée ou inexistante*

Il semblerait pourtant opportun de connaître ce paramètre.

Le « taux de façade mitoyenne » correspond au ratio entre les surfaces de façade mitoyenne et la somme des surfaces de façade.

Les déperditions thermiques, et donc les consommations énergétiques seront d'autant plus grandes que le taux de façade mitoyenne est important.

Unité : %

## Complexité de la façade

*Référence : [PACT-SOCOTEC]*

Cette donnée, qualitative, permet d'expliciter la complexité générale des façades extérieures des bâtiments du type de bâtiment. Seront principalement développés les éléments décoratifs ou constructifs qui dépassent le nu de la façade (balcon, loggia, modénature, etc.).

## Parois verticales.

*Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC] – [EDF région] – [EDF matériaux] – [PACT-SOCOTEC]*

*Références utilisées : [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC] – [EDF région] – [PACT-SOCOTEC]*

Ces données permettent de caractériser la nature des éléments constitutifs des parois verticales initiales.

- Structure

Lorsque les données « structure » seront disponibles, on précisera les pourcentages de répartition des différents matériaux pour le type de bâtiment.

Unité : % surface

- Isolation thermique



Lorsqu'une isolation thermique initiale aura été appliquée au bâtiment, on précisera la valeur moyenne de la résistance thermique de l'isolant

Unité :  $m^2.K / W$

## Menuiseries extérieures

Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC]

Références utilisées : [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC]

Les menuiseries extérieures sont caractérisées par la nature de :

- Vitrage
  - Simple vitrage
  - Double vitrage (1<sup>ère</sup> génération → 1982-2000)
  - Double vitrage (2<sup>ème</sup> génération → 2000-2010)
- Menuiserie
  - Bois
  - Alu
  - PVC

## Plancher haut et toiture – Plancher bas – Plancher intermédiaire

Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC] – [EDF région] – [EDF matériaux] – [PACT-SOCOTEC]

Références utilisées : [DHUP 2007] – [BATAN] – [ABC] – [EDF région] – [PACT-SOCOTEC]

Définition des principales caractéristiques constructives de ces parois.

## Perméabilité à l'air

*Donnée non répertoriée ou inexistante*

Elle caractérise la sensibilité du bâtiment vis-à-vis des écoulements aérauliques parasites causés par les défauts de son enveloppe ou d'étanchéité non lié au système de ventilation.

Unité :  $m^3/(h.m^2)$  – sous 4 Pa

Son estimation apporterait des informations sur les risques de pathologies (pérennité du patrimoine), le confort thermique/acoustique/qualité d'air et les consommations énergétiques.

## Type de ventilation

Références : [DHUP 2011] – [GDF-SUEZ]

Références utilisées : [DHUP 2011]



Ce critère donne le type de ventilation le plus souvent rencontré :

- Naturelle par « défauts d'étanchéité » et « ouverture des fenêtres »
- Naturelle par conduit individuel
- Naturelle par conduit SHUNT
- Mécanique auto-réglable
- Mécanique hygro-réglable

## Chauffage

Références : [DHUP 2011] – [GDF-SUEZ]

Références utilisées : [DHUP 2011]

- Production :
  - Individuelle
  - Collective <sup>3</sup>
- Energie :
  - Electricité
  - Gaz
  - Fioul
  - Bois
  - Chauffage Urbain
  - Autres

La catégorie « Autres » correspond à la somme :

- Des énergies utilisées résiduelles (< 5%) de la précédente liste (électricité, gaz, etc.)
- Des énergies « Electricité PAC », « GPL », « charbon ».
- Emission de chaleur :

L'émission de chaleur est provoquée par un émetteur de chaleur comme un convecteur électrique, un radiateur à eau chaude, un panneau rayonnant, un plancher chauffant, un plafond rayonnant, etc.

## Eau Chaude Sanitaire (ECS)

Références : [DHUP 2011] – [GDF-SUEZ]

Références utilisées : [DHUP 2011]

- Production :
  - Individuelle
  - Collective

- Energie :
  - Electricité
  - Gaz
  - Fioul
  - Bois
  - Chauffage Urbain
  - Autres

La catégorie « Autres » correspond à la somme : des énergies utilisées résiduelles (< 5%) de la précédente liste (électricité, gaz, etc.)

## 1.4. • *Facteurs / données limitants de l'étude*

### 1.4.1. • Récolte des études et des bases de données

Comme précisé précédemment la présente étude s'appuie sur les études existantes du parc résidentiel, l'objectif étant d'analyser et d'exploiter les informations issues de ces documents.

Une première phase consistait à recenser les études existantes et si possible rencontrer les auteurs. Néanmoins, il n'a pas toujours été possible d'obtenir ces documents : délais de temps, confidentialité, non achevée à ce jour, etc. les raisons sont multiples.

Aussi, certaines études n'ont pu être complètement récupérées et donc analysées.

Ce constat est également vrai pour les bases de données ; les données sont largement disponibles pour les bâtiments récents mais très limitées pour les anciens.

### 1.4.2. • Données inexploitablees ou inexistantes

Certaines données qui auraient été intéressantes dans le cadre de l'étude, ne sont pas exploitables dans les documents existants, soit car les hypothèses de calcul ne sont pas disponibles, soit car les unités précisées ne sont pas adaptées.

Alors, le croisement des informations issues de ces études est difficilement réalisable sans multiplication des hypothèses.

On relève également quelques manques, certaines données sont ainsi inexistantes. Leur calcul ou leur estimation nécessiterait un travail à part entière.

### 1.4.3. • Bases de données variables en fonction des localités

De nombreuses études typologiques existent au niveau local. En effet, les collectivités territoriales (collectivité locale, département, région) ou encore les entités privées sont de plus en plus nombreuses à effectuer des études typologiques sur leur parc de bâtiments. Ainsi, des bases de données locales se consistent progressivement. Malheureusement, aucune ou très peu de plateformes de récolte n'existe, ce qui induit une grande hétérogénéité dans les bases de données et résultats obtenus en fonction des localités géographiques.

### 1.4.4. • Etudes typologiques : approches internationales

Cette étude s'est partiellement appuyée sur les résultats du projet Européen [TABULA].

Un des objectifs de ce projet est de proposer un modèle de typologie similaire pour l'ensemble des pays Européen. Les critères descriptifs retenus dans l'étude TABULA ont donc permis de compléter ceux retenus dans la présente étude. Malheureusement, d'une part aucun résultat n'est encore disponible et d'autre part les particularités du parc français rendent toute comparaison difficile.

Les études internationales ont permis de valider et compléter le choix des critères descriptifs de l'étude ; néanmoins, les données n'ont pu être utilisées.

### 1.4.5. • Consommation conventionnelle et consommation « réelle »

Cette partie sera traitée lors de l'étude n°2 [cf.1.1]

### 1.4.6. • Rénovations ayant déjà été effectuées

Les caractéristiques du parc actuel, en 2011, sont différentes des caractéristiques du parc initial, i.e. à la date de construction des bâtiments. En effet, les rénovations notamment thermiques engagées sur le parc de bâtiments initial ont conduit à une évolution des caractéristiques du bâtiment. Néanmoins, cette évolution est très difficilement estimable, les données à ce sujet étant très rarement disponibles et précises. A titre d'exemple, on dispose des m<sup>2</sup> d'isolants déposés année par année, mais on ne dispose pas des parois sur lesquelles cette isolation a été appliquée.

Aussi, les rénovations ayant déjà été effectuées sur le bâti ne sont pas prises en compte dans la présente étude.

# Cartographie du parc résidentiel français

# 2



## Nota

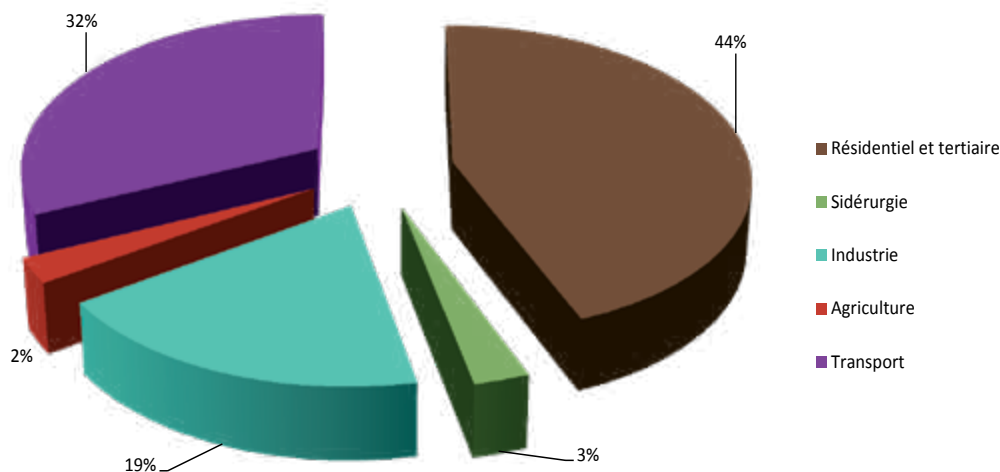
*La cartographie du parc résidentiel français [2] s'appuie sur des données toute France du logement construit jusqu'en 2010. Toutefois, au vu des objectifs du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 », liés à la rénovation énergétique du parc existant, les analyses détaillées du parc des maisons individuelles [3] et des immeubles collectifs [4] concerneront le parc résidentiel construit jusqu'en 2000. On peut en effet considérer qu'à partir de 2000, au vu de la réglementation thermique et des volumes de logements construits, le poids énergétique de cette période est négligeable.*

*De même, ce chapitre 2 concerne le parc de maisons individuelles et d'immeuble collectifs. Les analyses détaillées des chapitres 3 et 4 concerneront respectivement les maisons individuelles et les immeubles collectifs.*

## 2.1. • Consommations énergétiques tout secteur

La consommation d'énergie en France peut se répartir en cinq secteurs majeurs : le résidentiel et le tertiaire, la sidérurgie, l'industrie, l'agriculture et le transport.

Les consommations énergétiques du parc résidentiel et du parc tertiaire représentent environ 44% des consommations totales d'énergies finales en France (graphique 1).



▲ **Graphique 2 :** Part des consommations énergétiques par secteurs d'activités (% ef)

Source : Ministère de l'économie des finances et de l'industrie, « Tableau des consommations d'énergie en France », 2010

Le bâtiment représente donc la part la plus importante dans les consommations d'énergie avec près de 70% pour le résidentiel et 30 % pour la tertiaire <sup>1</sup>.

Depuis 1973, la consommation énergétique a augmenté de 25 % mais tend à se stabiliser <sup>2</sup>. L'intervention dans le secteur du bâtiment est donc une priorité dans le cadre des réductions de consommations d'énergies et d'émissions de gaz à effet de serre ; ceci explique en partie la mise en place du programme RAGE.

Le parc de bâtiments existants accuse un taux de renouvellement inférieur à 1% par an. Ce faible taux, associé au rythme actuel des réhabilitations, ne laisse entrevoir une amélioration conséquente des performances énergétiques du parc qu'à une longue échéance, trop éloignée de l'objectif de 2050 <sup>3</sup> du Grenelle de l'environnement. Un effort national portant sur les bâtiments neufs, certes nécessaire pour la mutation de notre parc, ne suffira pas à atteindre les objectifs fixés.

## 2.2. • Parc résidentiel existant : données sur le parc

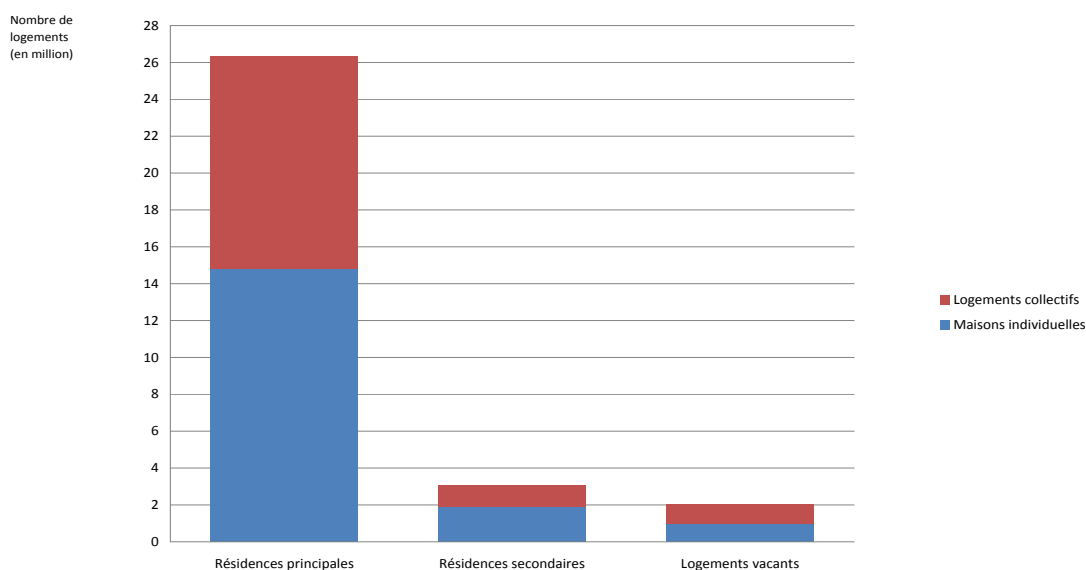
Cette partie donne les principales caractéristiques du parc résidentiel existant. Elle dresse un état des lieux du parc en fonction de différents paramètres comme le mode d'occupation ou encore la localisation géographique.

■ 1 Chiffres clés de l'énergie, édition 2010

■ 2 Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 2010

■ 3 Il s'agit de l'objectif du « Facteur 4 » pris en 2003 par le gouvernement français, de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre en France d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990.

## 2.2.1. • Mode d'occupation



▲ **Graphique 3** : Répartition des 32 millions de logements <sup>4</sup>

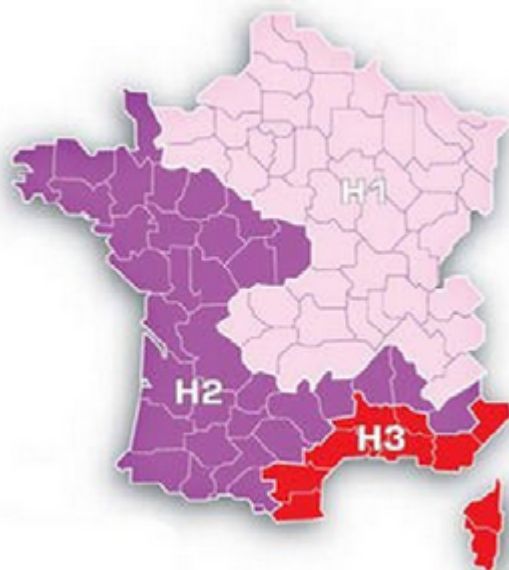
Sources disponibles : FILOCOM, 2009 ; INSEE, recensement 2006 ; Source utilisée : INSEE, recensement 2006

### Définition des termes

- **Résidence principale** : Logement occupé en permanence par le contribuable, en sa qualité de propriétaire, locataire ou autre (occupation gratuite)
- **Résidence secondaire** : Bien immobilier qui est par définition habité par le contribuable et sa famille moins de huit mois par an. Cela peut être le cas d'une maison de vacance ou d'un logement destiné à la location pour les vacances.
- **Logement vacant** : Un logement vacant est un logement inoccupé c'es-à-dire proposé à la vente ou à la location, déjà attribué à un acheteur ou un locataire et en attente d'occupation, en attente de règlement de succession, conservé par un employeur pour un usage futur au profit d'un de ses employés ou gardé vacant et sans affectation précise par le propriétaire (exemple un logement très vétuste...).

## 2.2.2. • Localisation géographique

La réglementation thermique française divise la France en huit zones climatiques regroupées en trois grands zones qui correspondent aux périodes de chauffage (zones H1, H2 et H3) :

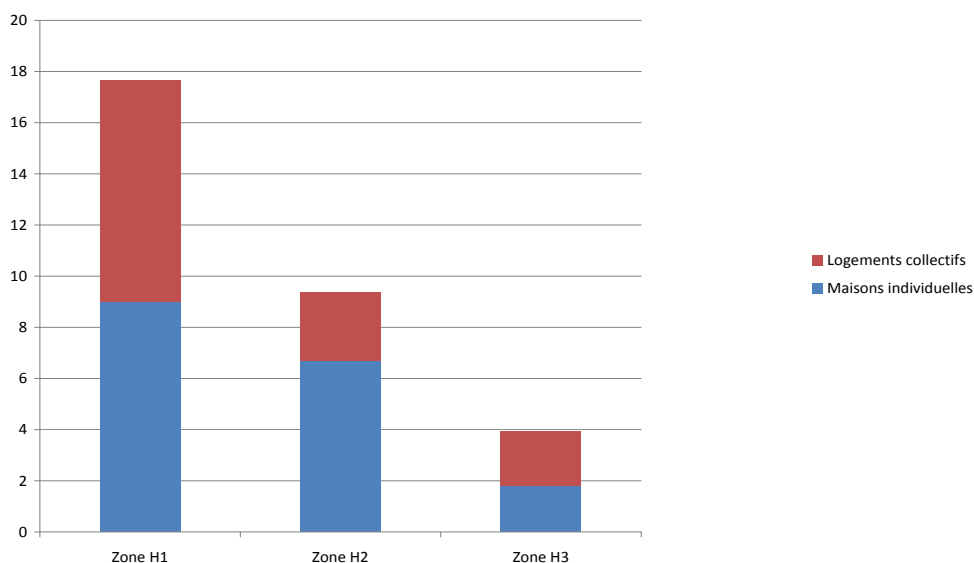


▲ Carte 1 : Répartition des 3 zones climatiques

- **Zone H1 : 51 départements.** Elle correspond à la zone qui nécessite une période annuelle de chauffage plus importante et plus longue.
- **Zone H2 : 36 départements.** Cette zone intermédiaire a des besoins de chauffage moins importants sur une durée annuelle plus courte.
- **Zone H3 : 9 départements.** C'est la zone où le chauffage prend une part plus faible due à des températures plus élevées et donc une période annuelle de chauffage plus courte.

## Maisons individuelles et des immeubles collectifs par zones climatiques

Nombre de logements  
(en million)



▲ Graphique 4 : Répartition des logements par zones climatiques

Source : INSEE, recensement 2006

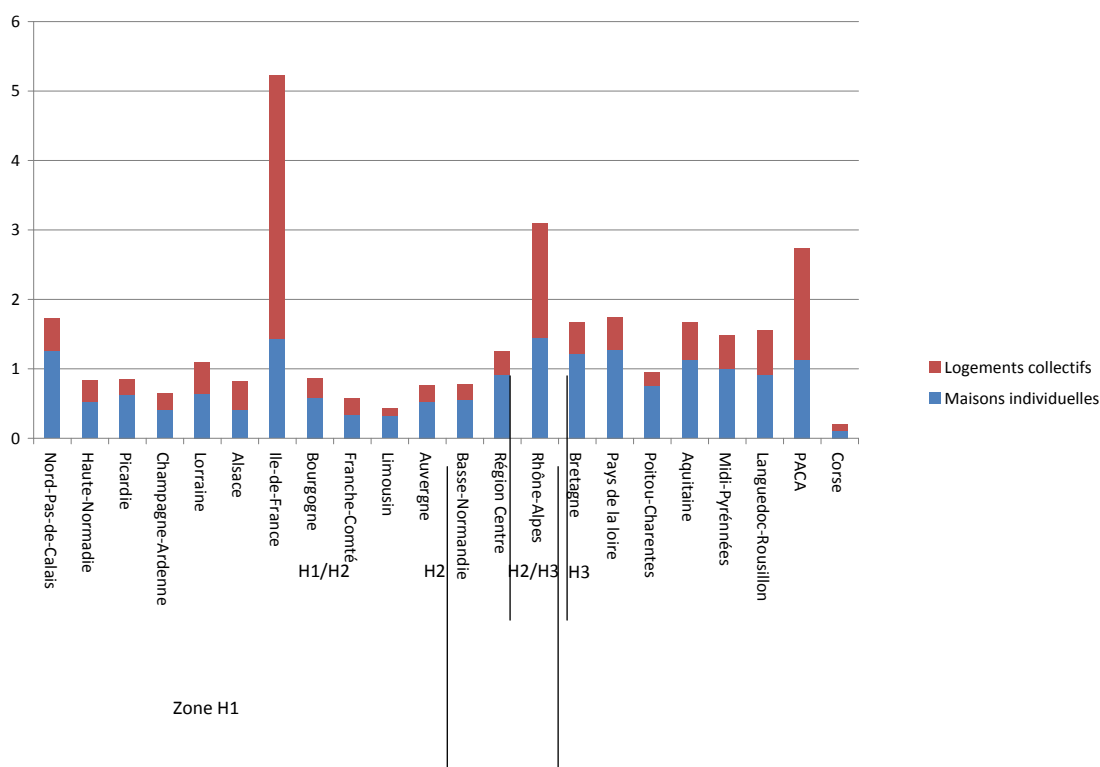




On constate que la zone climatique H1 est celle qui présente le plus grand nombre de logements avec plus de la moitié des habitations. Ce résultat peut principalement s'expliquer par l'étendue géographique de cette zone mais également par la forte concentration d'habitations en régions Ile-de-France et Rhône Alpes. *A contrario*, la zone climatique H3, formée uniquement de 9 départements, est la zone qui comporte le nombre de logements le plus faible.

La zone climatique H2 concentre une proportion de maisons individuelles très importante.

## Maisons individuelles et des immeubles collectifs par régions administratives <sup>5</sup>



▲ **Graphique 5** : Répartition des logements par régions administratives regroupées en zones climatiques

Source : INSEE, recensement 2006

On constate que le parc de bâtiments est largement concentré sur trois régions administratives.

<sup>5</sup> Cf. annexe 1 pour la répartition des maisons individuelles et des logements collectifs par périodes de construction



Ce résultat est d'autant plus intéressant quand on le compare à la superficie de la région et sa population, comme précisé dans le tableau ci-dessous.

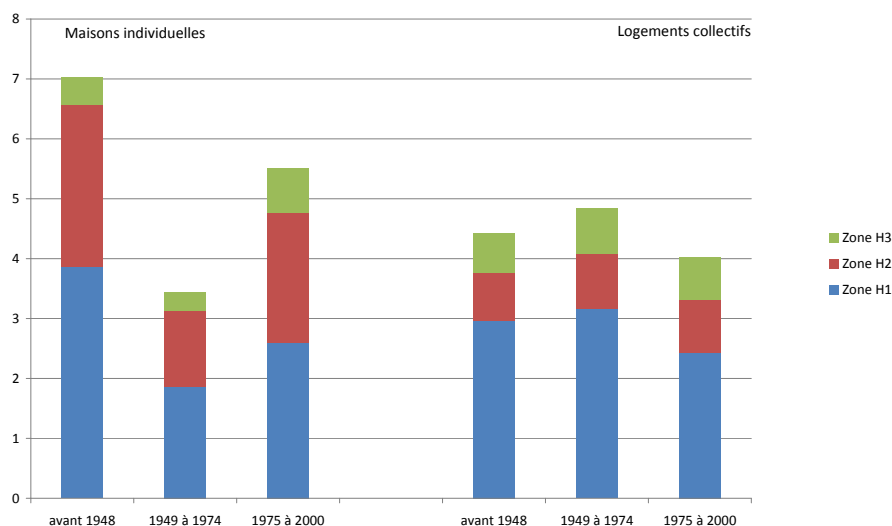
Régions	Logement	Superficie	Population
Ile-de-France	17%	2%	19%
Rhône-Alpes	10%	8%	10%
PACA	9%	6%	8%

▲ **Tableau 3** : Caractéristiques régionales dans le parc résidentiel métropolitain

### 2.2.3. • Date de construction

Nombre de maisons individuelles et d'immeubles collectifs en fonction des trois grandes périodes de construction et des zones climatiques :

Nombre de logements  
(en millions)



▲ **Graphique 6** : Répartition des logements par périodes de construction

Source : FILOCOM, Taxe d'habitation 2009

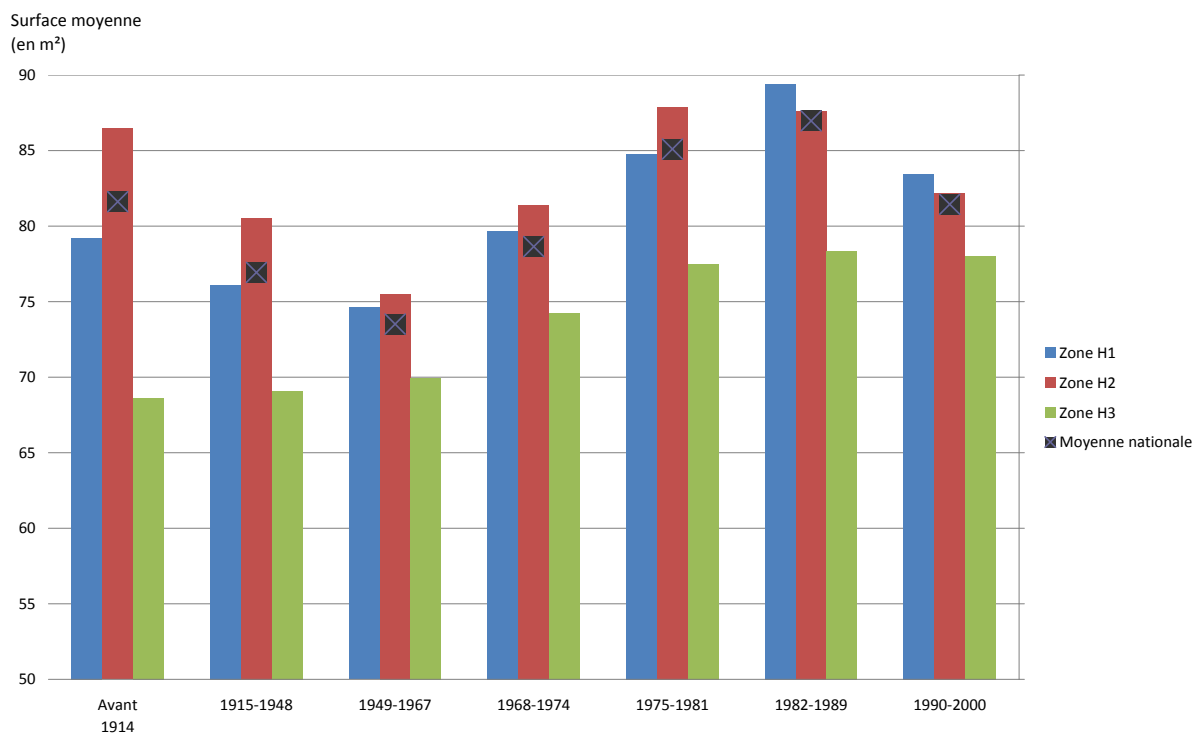
Ce graphique permet de mettre en évidence les parts respectives de maisons individuelles et logements collectifs en fonction des dates de construction et des zones climatiques.

On observe également que la répartition du nombre de logements par grandes dates de construction varie fortement pour les maisons individuelles. *A contrario*, la répartition est assez homogène pour le parc de logements collectifs.

### 2.2.4. • Surface habitable

Le graphique suivant précise les surfaces moyennes des logements, maisons individuelles et immeubles collectifs confondus. On observe que la surface moyenne des logements en zone climatique H3 est toujours moins importante que celles des zones H1 et H2.

On constate une moyenne nationale oscillant entre 70 et 90 m<sup>2</sup> en fonction de la date de construction.



▲ **Graphique 7** : Surface moyenne de logements par zones climatiques et par périodes de construction

Source : FILOCOM, *Taxe d'habitation 2009*

## 2.2.5. • Consommation énergétique

Dans le cadre de cette étude, la consommation énergétique est une donnée essentielle ; son estimation permettra de définir les priorités et stratégies de rénovation à appliquer au parc de logements.

Comme souligné précédemment, une attention toute particulière doit être portée sur les consommations de chauffage, majoritaires dans le bilan énergétique des logements.

Ces consommations de chauffage fluctuent notamment en fonction de paramètres comme la surface, le mode d'occupation, la localisation géographique, etc.

Il a semblé pertinent de dresser un bilan des consommations énergétiques de chauffage à l'échelle d'une région administrative. Ce bilan énergétique a donc été réalisé pour trois régions administratives que sont l'Île-de-France, le PACA et la Bretagne <sup>6</sup>.

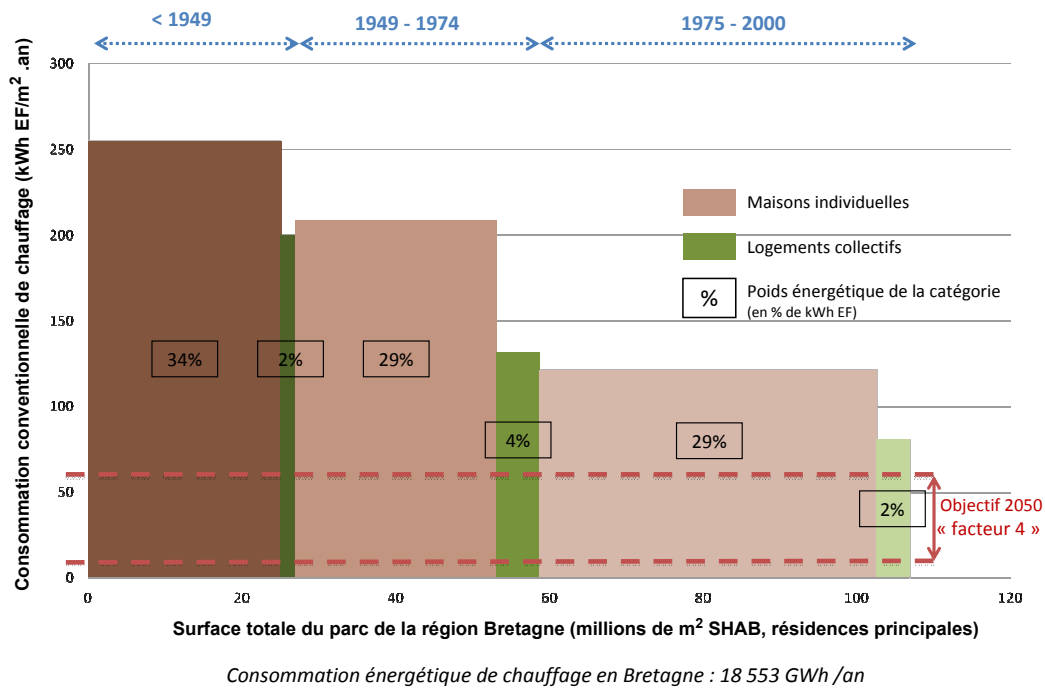
Les graphiques croisent les consommations conventionnelles de chauffage et les surfaces des résidences principales par grandes périodes de construction et par familles de bâtiments.

Ces trois exemples montrent qu'avec des parcs de logements qui se distinguent en termes d'ancienneté, de volume, de proportion « maison individuelle – logement collectif » et de consommations énergétiques, l'atteinte du « facteur 4 » reste difficile.

.....  
■ <sup>6</sup> Les bases de données collectées nous ont permis de dresser ce graphique pour trois régions administratives, il serait évidemment intéressant de le généraliser à l'ensemble des régions administratives.

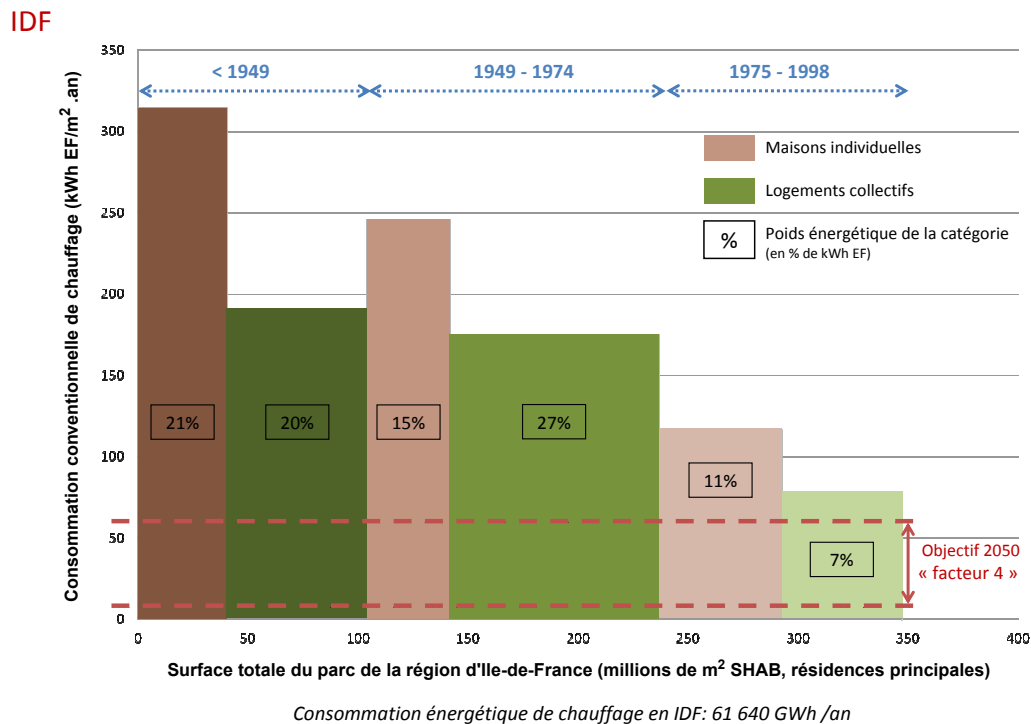


## Bretagne



▲ Figure 2 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région Bretagne <sup>7</sup>

## Île-de-France

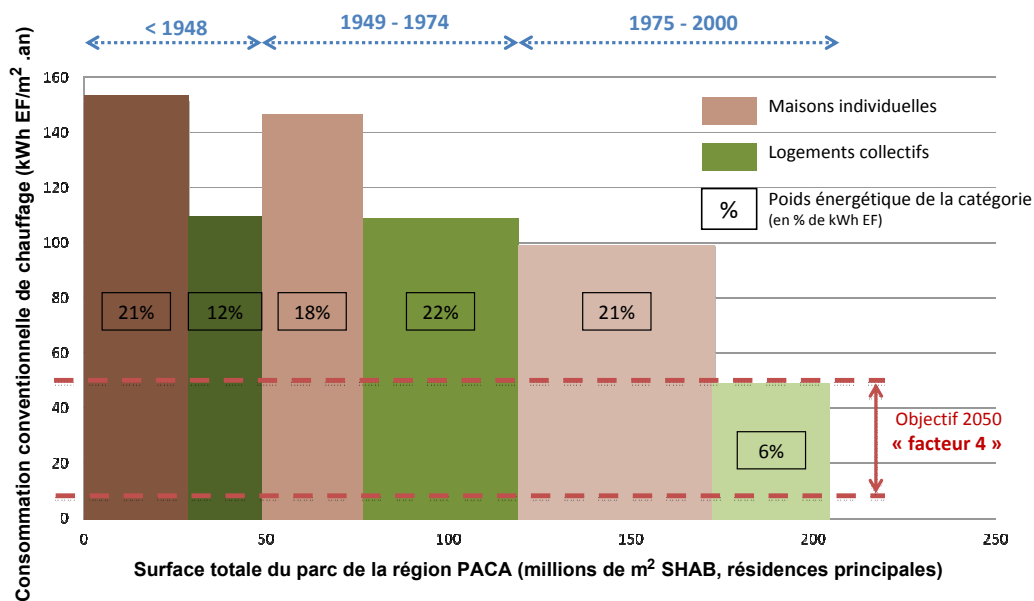


▲ Figure 3 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région Île-de-France <sup>8</sup>

<sup>7</sup> Source : ENERTER (Energies Demain) / INSEE, 2009

<sup>8</sup> Source : ENERTER 2005 (Énergies Demain) / INSEE

# PACA



Consommation énergétique de chauffage en PACA: 20 475GWh /an

▲ Figure 4 : Consommation énergétique de chauffage et surface de logements actuelles en fonction de la date de construction, région PACA <sup>9</sup>

On observe notamment qu'une réduction des consommations énergétiques de 20%, par l'intermédiaire d'un changement de systèmes énergétiques par exemple, ne permettra pas l'atteinte des objectifs escomptés.

Aussi, il faudra nécessairement intervenir sur le bâti, sur l'ensemble du parc résidentiel et en respectant un cheminement vertueux et cohérent ; traiter durablement les bâtiments « facile à rénover » et partiellement les bâtiments complexes, n'est pas suffisant.

## 2.3. • Caractéristiques constructives générales et familles d'habitat <sup>10</sup>

Référence : [DHUP 2007]

Cette partie donne quelques informations et définitions relatives aux types de bâtiments retenus dans l'étude ; ceux-ci faisant ensuite l'objet de fiches descriptives.

<sup>9</sup> Source : ENERTER (Energies Demain) / INSEE, mai 2011

<sup>10</sup> Familles d'habitat : terme utilisé dans l'étude [DHUP 2011] – correspond à types d'habitat dans l'étude



## 2.3.1. • Période : avant 1948

### < 1914

La période antérieure à 1914 est caractérisée par une importance plus grande de l'habitat individuel, et ce, malgré les profonds bouleversements du XIX<sup>ème</sup> siècle et l'apparition des premiers immeubles de rapport (immeubles construits d'emblée pour accueillir plusieurs locataires).

Cette période peut être scindée en deux périodes :

- La première concerne les bâtiments les plus anciens, dont la construction était liée à une production plutôt locale des matériaux et une mise en œuvre peu professionnalisée.

Pour l'habitat strictement individuel, trois grandes familles pareillement réparties sur tout le territoire ont été repérées :

- **Maison rurale**
- **Maison bourgeoise** : davantage un type morphologique, mais repérable en tant que tel, habitat individuel bourgeois d'autrefois qui de nos jours peut être occupé par une ou plusieurs familles, selon l'ampleur de l'habitation.
- **Maison de bourg** : ce type se retrouve partout en France, quelles que soient les régions ; ses caractéristiques morphologiques notamment sont communes. En revanche, les particularités des maisons de bourgs sont locales dans l'emploi préférentiel de matériau, même si le début de l'industrialisation et les transports par le chemin de fer et les voies fluviales permettent une distribution progressive sur tout le territoire de certains matériaux, comme la brique ou l'ardoise. Les types les plus anciens auront donc des caractères très locaux (matériaux constitutifs), les types les plus récents subissent l'influence du 19<sup>ème</sup> siècle.

Pour l'habitat collectif, une grande famille pareillement répartie sur tout le territoire a été repérée :

- **Immeuble de bourg** <sup>11</sup>
- La seconde période représente les bâtiments pour lesquels on commence à mettre en œuvre des matériaux manufacturés tels que le fer, le ciment, la brique pleine industrielle, les tuiles mécaniques, les poutrelles métalliques, les persiennes métalliques, etc.

■ 11 Une 2<sup>ème</sup> famille aurait pu être éventuellement donnée : Immeuble historique ; celle-ci a été regroupée dans la famille « Immeuble de bourg » pour des raisons de similitudes architecturales et d'insuffisances statistiques.

Cet usage va d'abord concerner les bâtiments collectifs, puis les habitations individuelles. Ainsi, pour l'habitat strictement individuel, deux grandes familles ont été repérées :

- **Villa éclectique** : au début ce sont des maisons assez bourgeoises et relativement grandes utilisant encore beaucoup de matériaux locaux comme la meulière, puis mettant par la suite en œuvre des matériaux issus de l'industrie : appuis ciments, mortier ciment, briques vernissées polychromes.
- **Pavillon de banlieue**<sup>12</sup> : il apparaît à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et au début du 20<sup>ème</sup> siècle dans les très grandes villes comme Paris. On voit ce type se diversifier et se répandre entre les deux guerres. C'est aussi le type des villas HBM, jusque dans les années 20/24. Ces petites villas ont été construites au coup par coup par des promoteurs. Les infrastructures étaient absentes au début.

Pour l'habitat collectif, trois grandes familles ont été repérées :

- **Immeuble Haussmannien et assimilés** : il apparaît dans les années 1840 et l'on retrouve le type de l'immeuble haussmannien jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Il correspond à cette volonté de nettoyer la capitale et les grandes villes en créant de grandes artères ouvertes. Les bâtiments sont tous édifiés sur le même principe. L'immeuble évolue avec l'ascenseur qui permet de servir les étages supérieurs. Les derniers étages en retrait et terrasses sont fréquents au début du 20<sup>ème</sup> siècle. De l'ossature bois à l'ossature métallique ; les solives portent de façade à mur médian. Dès 1830, on utilise les voutains sur caves et poutrelles métalliques. En 1870, le métal gagne les étages : les planchers des étages sont des poutrelles métalliques.
- **Immeuble éclectique** : à Paris, puis dans les grandes villes de Province, après la révolution haussmannienne et l'immeuble de rapport rationnel, des règlements autorisent saillies et gabarits supérieures dès 1882. C'est l'époque de l'art nouveau, de l'éclectisme ; l'apparition de l'ascenseur dès 1867, très largement diffusé au tournant du siècle, va permettre de valoriser les appartements des étages supérieurs. Ce sont des immeubles présentant des façades très ornementées, très découpées avec l'utilisation de bow window, d'étages en retraits, de modénatures très importantes, des fenêtres de formes différentes.

---

■ 12 Une 3<sup>ème</sup> famille aurait pu être éventuellement donnée : habitat ouvrier ; celle-ci a été regroupée dans la famille « Pavillon de banlieue » pour des raisons notamment de similitudes architecturales et d'insuffisance statistique.



- **Immeuble de type HBM** <sup>13</sup> : ces immeubles forment des îlots séparés du reste du tissu urbain déjà constitué, en limite périphérique ; ces immeubles sont regroupés autour de cours très découpées, afin de favoriser l'éclairage et la ventilation naturelle à tous les étages. On trouve souvent des ateliers dans les parties supérieures.

Il est bien évident que ces deux périodes ne sont pas toujours « étanches ». Ainsi, on note que jusqu'au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, on voit la construction ou la reconstruction d'une bonne partie des maisons et des bâtiments ruraux ce qui implique que les catégories « maisons rurales », « maisons de bourg » peuvent encore apparaître à la fin du XIX<sup>ème</sup>, mais avec l'emploi progressif de matériaux industriels.

De même les caractères locaux se maintiennent jusqu'en 1948 dans la plupart des régions, en particulier les zones rurales, mais de moins en moins fortement dans les zones urbanisées.

## 1914-1948

Période de ralentissement de la construction et des destructions des guerres.

Les particularités locales se maintiennent encore tandis que la crise du logement en 1922 conduit à la construction de nombreux lotissements spéculatifs autour des grandes villes, faisant suite aux premières banlieues pavillonnaires du début du siècle mais de façon anarchique. Des bidonvilles mêmes s'étendent autour de la capitale. Les types d'habitat répertoriés sont sensiblement les mêmes, à la différence près que les matériaux utilisés font de plus en plus appel à l'industrie et aux fabriques locales, cependant le mouvement moderne conduit à la construction de collectifs en nombre limités, mais présentant des caractéristiques résolument différentes.

Pour l'habitat individuel, on distingue trois grandes familles :

- **Villa éclectique** (suite)
- **Pavillon de banlieue** (suite) : la loi loucheur de 1928 favorise l'émergence de cette banlieue pavillonnaire notamment autour de Paris.

L'habitat collectif est représenté par la « suite » des trois familles précédentes.

---

■ 13 Une 4<sup>ème</sup> famille aurait pu être éventuellement donnée : Immeuble ouvrier ; celle-ci a été regroupée dans la famille « Immeuble de type HBM » pour des raisons notamment de similitudes architecturales et d'insuffisance statistique.



## 2.3.2. • Période : 1948 – 1974

### 1945-1968

L'accent est mis par les pouvoirs publics sur le collectif pour loger le maximum de personnes. Ainsi, en 1953 le programme LOGECOS avec le 1% patronal, permet de construire selon les thèmes du Ciam, des grands ensembles ; au début, on n'y intègre pas d'équipements. Dès les premières réglementations, il y a appauvrissement des formes constructives, une banalisation très rapide des formes.

Cette banalisation des immeubles des années 60 traduit une codification sociale prégnante et des logiques de promotion mais aussi un cadre technico productiviste assorti d'un appareil réglementaire sans précédent.

Ainsi, en 1958 une commission met l'accent sur le respect des normes et DTU et le recours à des éléments de construction typifiés industrialisés, ce qui favorise le développement de procédés de préfabrication et favorise aussi le traditionnel évolué grâce aux progrès de coffrages métalliques.

A partir de 1962, on tend à avoir des modèles nationaux qui s'appliquent quels que soient les territoires et leurs histoires urbaines. Résultat : déstructuration urbaine des villes : on passe de l'îlot à la barre avec une véritable rupture de la morphologie du bâti.

Pour cette période, un seul type en maison individuelle est repéré :

- **Pavillon de la reconstruction**

Au bilan, l'habitat collectif est médiocre, sauf le logement social qui malgré l'indigence architecturale, fait alors l'objet de livres et de publications.

Les constructions mitoyennes sont encore majoritaires bien qu'elles déclinent à la faveur de la reconstruction d'après-guerre.

### 1968-1974

Poursuite des types répertoriés à l'époque précédente, avec davantage de maisons individuelles, un ralentissement de la construction des grands ensembles, un accroissement de la préfabrication.

On distingue le pavillon selon qu'il est en secteur diffus, ou groupé, ce qui permet de différencier des caractéristiques constructives et thermiques différentes :

- **Pavillon 1968-1974**



Pour l'habitat collectif, on repère les familles suivantes :

- **Immeuble pastiche** <sup>14</sup>
- **Immeuble « bourgeois »**
- **Habitat intermédiaire 1968 – 1974**
- **Petit collectif divers 1968 – 1974**
- **« Barres » 1948 – 1974** : fin des grands ensembles dès 1972, encouragement pour de plus petites opérations.
- **Tours 1948 – 1974**

### 2.3.3. • Période : 1974 – 2000

#### 1974-1981

Le POSS de 77 condamne définitivement les tours et barres et le gouvernement favorise la construction d'immeuble de logements de dimensions plus modestes. L'abandon des modèles a pour conséquence que, toutes les méthodes et techniques qui étaient utilisables par l'effet de taille des chantiers ou la répétition deviennent obsolètes ; en effet, les techniques et méthodes d'un chantier de 400 ou 4000 logements ne sont pas les mêmes que pour un chantier de 40 logements.

L'habitat individuel présente deux familles, l'une faisant appel aux techniques de construction traditionnelles, l'autre aux nombreuses techniques préfabriquées alors sur le marché.

Ces types d'habitats sont regroupés dans la famille :

- **Pavillon 1975-1981**

L'habitat collectif, présente quatre familles distinctes :

- **Habitat intermédiaire 1975 – 1981** : en relation avec l'augmentation des lotissements péri urbains ; correspond à la volonté de l'état et des particuliers de s'éloigner des modèles de l'habitat en barre.
- **Petit collectif 1975 – 1981**
- **« Barres » 1975 – 1981**
- **Tours 1975 – 1981**

#### 1982-1989

Désormais les familles d'habitation répertoriées sur l'ensemble du territoire sont réduites et simplifiées : cela est dû à une utilisation et une mise en œuvre des matériaux quasi identique et des morphologies de bâti très proches.

---

■ 14 Immeuble pastiche de la reconstruction dans les centres villes, les collectifs isolés de type Pouillon ou MRU en limite des centres anciens

Les maisons individuelles sont regroupées dans le type :

- **Pavillon 1982-1989**

Les habitats collectifs sont regroupés dans le type :

- **Immeubles 1982-1989**

## **1990-2000**

Les familles d'habitat individuel et collectif sont dans la continuité de la période précédente : on distingue le pavillon en zone diffus, et le pavillon en zone groupé, et l'habitat collectif plutôt petit, et plutôt grand. Les différences morphologiques ne sont guère significatives au regard des principes constructifs et thermiques, étant donné l'échelle macroscopiques de l'étude, et étant donné surtout la mise en œuvre systématique d'isolants pour les parois verticales et horizontales.

Les maisons individuelles sont regroupées dans le type :

- **Pavillon 1990-2000**

Les habitats collectifs sont regroupés dans le type :

- **Immeubles 1990-2000**

# Analyse détaillée du parc de maisons individuelles

# 3



## 3.1. • *Caractéristiques générales du parc*

L'étude détaillée du parc de maisons individuelles nécessite au préalable une analyse des informations issues des bases de données recensées et accessibles. Les principaux enseignements sont présentés dans cette partie, les graphiques de résultats ont été regroupés en [8.1].

### 3.1.1. • Nombre de maisons individuelles par dates de construction

*Références : [DHUP 2011] – INSEE – FILOCOM*

*Echantillon : Résidences principales + Résidences secondaires + Logements vacants*

Cette analyse comparative est explicitée en [8.1] à l'aide des graphiques : « *Nombre de maisons individuelles par dates de construction* »

Les principaux enseignements sont les suivants :

- On constate de fortes variations dans les résultats obtenus entre bases de données. Ces variations sont d'autant plus importantes pour les bâtiments construits avant 1948.
- La répartition du parc de maisons individuelles en fonction des grandes périodes de construction (<1948 / 1948-1974 / 1974-2000) est la suivante :
  - INSEE : 40% / 24% / 36%
  - FILOCOM : 34% / 22% / 34%

On s'aperçoit de l'importance des logements du parc construit avant 1948, prépondérant dans le parc individuel.

### 3.1.2. • Nombre de maisons individuelles par modes d'occupation

*Référence : [DHUP 2011]*

*Echantillon : Résidences principales*

Le graphique « *Nombre de maisons individuelles par modes d'occupation* » est donné en [8.1].

Les principaux enseignements sont les suivants :

- La répartition du parc individuel est la suivante :
  - Propriétaires occupants : 79%
  - Locataires (secteur privé) : 16%
  - HLM : 4%

On observe la grande majorité de propriétaires occupants dans le parc individuel.

Même si la tendance est à la hausse, le nombre de logements HLM type maison individuelle est très faible.

### 3.2. • Matrice typologique

Le parc de maisons individuelles a été scindé en trois grandes périodes de construction. Ce découpage chronologique s'explique d'une part par l'évolution des modes constructifs (1948) et d'autre part par l'évolution des réglementations thermiques (1974).

Le poids énergétique des bâtiments construits après 2000 est considéré comme négligeable ; ainsi, ce parc n'est pas étudié.

#### Typologie de bâtiments

*Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007]*

*Echantillon : Résidences principales + Résidences secondaires + Logements vacants*

L'étude [DHUP 2007] a servi de « base typologique » à un grand nombre d'études sur le parc existant. A quelques précisions près, les typologies de bâtiments retenus dans la présente étude sont similaires à cette première étude.

L'étude [DHUP 2011] a permis de compléter cette approche typologique avec des données statistiques, notamment énergétiques, sur le parc existant.



Le croisement des deux études conduit à la matrice typologique suivante :

Maisons Individuelles (MI)				
Périodes	Types	Données sur l'ensemble du parc de maisons individuelles		
		Nombre de logements du parc de MI (%)	Consommations énergétiques finales tous usages (%)	Consommations énergétiques de chauffage* (kWh/m <sup>2</sup> .an)
<b>« Ancien » Avant 1948</b>	[Maison rurale]	10%	10%	175
	[Maison bourgeoise]	1%	2%	139
	[Maison de bourg]	13%	12%	167
	[Villa éclectique]	4%	6%	183
	[Pavillon de banlieue]	11%	13%	202
<b>« Récent non isolé » 1948 – 1974</b>	[Pavillon de la reconstruction]	13%	15%	209
	[Pavillon 1968 – 1974]	10%	11%	164
<b>« Récent isolé » 1975 – 2000</b>	[Pavillon 1975 – 1981]	13%	12%	134
	[Pavillon 1982 – 1989]	12%	10%	100
	[Pavillon 1990 – 2000]	12%	10%	89

\* Cf. Consommation énergétique de chauffage pour l'ensemble du parc (résidences principales, résidences secondaires, logements vacants).

▲ **Tableau 4 :** Identification des types de maisons individuelles présentes dans le parc résidentiel ([DHUP 2011] – [DHUP 2007])

Ce tableau répertorie les différents types de maisons individuelles retenus dans l'étude. Il apporte également quelques précisions sur ces types et assure un renvoi vers les fiches caractéristiques.

### 3.3. • *Fiches types*

#### 3.3.1. • *Maisons individuelles : avant 1948*

## MAISON RURALE



### Structure Dans Le Parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1914
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, hors villages ruraux
<b>Volume dans le parc français</b>	5,5%
<b>Consommation énergétique (tous usages)</b>	36,2 TWh ef / 48,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	6,9 % (ef) / 6,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	214 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 239 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Émission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	10,2 TeqCO <sub>2</sub> (9,6 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé sur parcelle ou regroupé en hameaux
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC+ comble à R+1+comble
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	10 % de vitrage (avec en général une façade plus ouverte)
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	Variable autour de 2,80 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Pierre moellon : grès, schiste, calcaire, granite Pierre de taille : calcaire, granite, grès pisé mixte brique pleine Pan de bois : remplissage terre, brique, moellon, mixte
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles initialement non habitable. Toiture double pente
	<b>Structure</b>	Bois (plafond plâtre sur lattes)
	<b>Revêtement</b>	Selon ressources locales (tuile, ardoise...)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Terre-plein (le plus fréquent) – cave voutée
	<b>Structure</b>	Plancher bois sur voutes ou dallage sur terre-plein
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>	Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »											
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle										
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bois</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Bois	35%	Fioul	34%	Electricité	16%	Autres	15%
	Énergie	Pourcentage										
Bois	35%											
Fioul	34%											
Electricité	16%											
Autres	15%											
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques											
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle										
	<b>Energie</b>											

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf. 1.1]

Isolation et ou occupation des combles, doublage des murs, changement des menuiseries



## MAISON BOURGEOISE



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1914
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, dans village ruraux Zones urbaines, centre des moyennes et grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	0,8%
<b>Consommation énergétique (tous usages)</b>	8,2 TWh ef / 10,4 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,6 % (ef) / 1,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	154 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 166 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	1,8 TeqCO <sub>2</sub> (1,7 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Généralement isolé, mitoyenne parfois en pignon
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+1+comble à R+2+comble
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	10 à 25% de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	3,30 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Pierre moellon : grès, schiste, calcaire, granite Pierre de taille : calcaire, granite, grès pisé mixte brique pleine Pan de bois : remplissage terre, brique, moellon, mixte
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles initialement non habitable. Toiture double pente
	<b>Structure</b>	Bois (plafond plâtre sur lattes)
	<b>Revêtement</b>	Selon ressources locales (tuile, ardoise...)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol (généralement voutée) ou sur voutes
	<b>Structure</b>	Plancher bois sur voutes ou dallage sur terre-plein
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fioul</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Fioul	39%	Gaz	29%	Electricité	10%	Bois	14%	Autres	8%
	Énergie	Pourcentage												
Fioul	39%													
Gaz	29%													
Electricité	10%													
Bois	14%													
Autres	8%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation et ou occupation des combles, doublage des murs, changement des menuiseries

## MAISON DE BOURG



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1914
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, dans villages ruraux Zones urbaines, centre ancien des petites, moyennes et grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	7,3%
<b>Consommation énergétique (tous usages)</b>	42,3 TWh <sub>ef</sub> / 58,9 TWh <sub>ep</sub>
<b>Poids énergétique national</b>	8,1 % (ef) / 7,8 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	194 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 226 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	8,6 TeqCO <sub>2</sub> (8,2 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Alignement sur rue Parallèle ou perpendiculaire à la rue Mitoyenneté
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+1+comble à R+2+comble
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	15 à 25 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	3 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Pierre moellon : grès, schiste, calcaire, granite Pierre de taille : calcaire, granite, grès pisé mixte brique pleine Pan de bois : remplissage terre, brique, moellon, mixte
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles – toiture double pente
	<b>Structure</b>	Bois (plafond plâtre sur lattis)
	<b>Revêtement</b>	Tuile, ardoise...
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Présence de sous-sol ou sur terre-plein
	<b>Structure</b>	Plancher bois sur voutes ou dallage sur terre-plein ou sur commerce
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>	Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »													
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition des sources d'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Source d'énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Source d'énergie	Pourcentage	Gaz	26%	Fioul	25%	Electricité	22%	Bois	20%	Autres	7%
	Source d'énergie	Pourcentage												
Gaz	26%													
Fioul	25%													
Electricité	22%													
Bois	20%													
Autres	7%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation et ou occupation des combles, doublage des murs, changement des menuiseries

## VILLA ÉCLECTIQUE



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1948
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, bourgades rurales Zones urbaines, centre ancien des petites, moyennes et grandes villes.
<b>Volume dans le parc français</b>	2,3%
<b>Consommation énergétique</b>	19,8 TWh ef / 25,5 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	3,8 % (ef) / 3,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales) (kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an)</b>	222 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 247 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	4,3 TeqCO <sub>2</sub> (4,1 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Milieu de parcelle
<b>Surface des logements</b>	Plus de 100m <sup>2</sup>
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+1+comble à R+2+comble
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	20 à 25 % de vitrage (façade principale généralement plus ouverte)
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 m populaire, 2.8 plus bourgeois
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Meulière ou moellon local Moellons et brique Brique Pans de bois et brique Pans de bois et moellons
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles – toiture double pente
	<b>Structure</b>	Bois – plafond plâtre sur lattes
	<b>Revêtement</b>	Tuile mécanique, ardoise...
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sur cave ou semi enterrée sur terre-plein
	<b>Structure</b>	Plancher bois ou métallique, dallage sur terre-plein
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>	Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »													
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fioul</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Fioul	33%	Gaz	28%	Bois	16%	Electricité	15%	Autres	8%
	Énergie	Pourcentage												
Fioul	33%													
Gaz	28%													
Bois	16%													
Electricité	15%													
Autres	8%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation et ou occupation des combles, doublage des murs plus rare, changement des menuiseries de bois à pvc ou double vitrage, contrevents transformés en volets roulants pvc possible

## PAVILLON DE BANLIEUE



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1948
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, dans villages ruraux Zones urbaines, moyennes et grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	6,1%
<b>Consommation énergétique</b>	45,1 TWh ef / 59,1 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	8,6 % (ef) / 7,8 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales) (kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an)</b>	223 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 247 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	10,1 TeqCO <sub>2</sub> (9,6 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Généralement mitoyen « en bande », parfois isolé
<b>Surface des logements</b>	50m <sup>2</sup> au sol
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+1+comble
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	22 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,6 à 2,8 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Meulière ou moellon local Moellons et brique Brique Béton de mâchefer
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles – toiture double pente – toiture terrasse rare
	<b>Structure</b>	Bois – plafond plâtre sur lattes
	<b>Revêtement</b>	Selon ressources locales, généralement tuiles mécaniques, bardeaux bituminés
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	plancher bois ou métallique ; entrevous terre cuite
	<b>Structure</b>	50% cave, plancher bois ou métallique, sous-sol ou non, dallage sur terre-plein
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	45%	Fioul	22%	Electricité	17%	Bois	10%	Autres	6%
	Énergie	Pourcentage												
Gaz	45%													
Fioul	22%													
Electricité	17%													
Bois	10%													
Autres	6%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation et ou occupation des combles, doublage des murs plus rare, changement des menuiseries de bois à pvc ou double vitrage, contre-vents transformés en volets roulants pvc possible



### 3.3.2. • Maisons individuelles : 1948 – 1974

## PAVILLON DE LA RECONSTRUCTION



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1967
<b>Situation géographique</b>	Zones urbaines hors centre ancien Zone rurale hors centre ancien
<b>Volume dans le parc français</b>	7,1%
<b>Consommation énergétique</b>	53,7 TWh ef / 69,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	10,3 % (ef) / 9,2 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales) (kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an)</b>	226 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 247 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	12,7 TeqCO <sub>2</sub> (12 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé ou mitoyen
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC ou R+1 (combles habitables)
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	20 % à 27%
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,6 à 2,8 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Moellons jointoyés ciment Brique creuse Brique pleine Parpaing Avec contre cloison avec ou sans brique plâtrière Béton cellulaire (très peu)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois ou PVC
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles – toiture double pente – toiture terrasse (rare)
	<b>Structure</b>	Bois
	<b>Revêtement</b>	Selon ressources locales, généralement tuiles mécaniques et bardeaux bituminés
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	plancher bois ou métallique ; (poutelle et entrevous en terre cuite)
	<b>Structure</b>	Sous-sol ou non, dallage sur terre-plein
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	42%	Fioul	32%	Electricité	14%	Bois	7%	Autres	5%
	Énergie	Pourcentage												
Gaz	42%													
Fioul	32%													
Electricité	14%													
Bois	7%													
Autres	5%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

## PAVILLON 1968 – 1974



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1968 – 1974
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales ou périphéries de zones urbaines
<b>Volume dans le parc français</b>	5,6 %
<b>Consommation énergétique</b>	38 TWh ef / 50,7 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	7,3% (ef) / 6,7% (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	177 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 196 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	9,1 TeqCO <sub>2</sub> (8,6 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé ou mitoyen
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC ou R+1 (combles habitables)
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	37% façades / pignons aveugles
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 à 2,7 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	– parpaing brique creuse brique pleine siporex ou core moins avec contre cloison brique plâtrière et isolation minimum avec Placoplatre et isolation possible début Placostyle
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage ou double vitrage (4/6/4 ou 4/16/4) – simple ou double battant – menuiserie bois ou PVC.
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture 2 ou 4 pentes, combles habités
	<b>Structure</b>	Bois
	<b>Revêtement</b>	Selon ressources locales, généralement tuiles, tuile mécanique, tuile béton shingle
	<b>Isolation thermique</b>	isolation sous rampant avec 4 à 10 cm maximum de laine de verre, isolation sous plancher haut
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Poutrelles et entrevous, terres cuites ou dalle béton
	<b>Structure</b>	Sous-sol ou non, dallage sur terre-plein, ou vide-sanitaire
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	-
<b>Perméabilité à l'air</b>		Nombreux défauts d'étanchéité

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>	Ventilation naturelle par « défauts d'étanchéité » ou « ouverture des fenêtres »													
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fioul</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Fioul	37%	Gaz	34%	Electricité	16%	Bois	7%	Autres	6%
	Énergie	Pourcentage												
Fioul	37%													
Gaz	34%													
Electricité	16%													
Bois	7%													
Autres	6%													
<b>Emission de chaleur</b>	Radiateurs – convecteurs électriques													
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

### 3.3.3. • Maisons individuelles : 1975 – 2000

#### PAVILLON 1975 – 1981



#### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1974 – 1981
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales ou périphéries de zones urbaines
<b>Volume dans le parc français</b>	7,3 %
<b>Consommation énergétique</b>	44,1 TWh ef / 67,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	8,4% (ef) / 8,9% (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	142 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 182 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	9,4 TeqCO <sub>2</sub> (8,9 % du parc)

#### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Généralement isolé sur la parcelle
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC, RDC + combles, R+1, R+1+combles
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 % de vitrage façade principale
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.5 à 2.7 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	maçonnerie agglo Brique creuse Siporex Béton cellulaire Pierre de taille
	<b>Isolation thermique</b>	R=2.3
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage puis double vitrage (4/6/4 ou 4/16/4) – simple ou double battant – menuiserie bois ou PVC.
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture 2 ou 4 pentes
	<b>Structure</b>	Bois
	<b>Revêtement</b>	Tuile béton, ardoise amiante ciment ou tuile suivant région
	<b>Isolation thermique</b>	R=4.8 isolation sous rampant
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou non, avec garage ou non
	<b>Structure</b>	Poutrelles et entrevous, terres cuites ou dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1 isolation poutrelle et hourdis
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	35%	Fioul	23%	Gaz	25%	Bois	10%	Autres	7%
	Énergie	Pourcentage												
Electricité	35%													
Fioul	23%													
Gaz	25%													
Bois	10%													
Autres	7%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

## PAVILLON 1982 – 1989



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1982 – 1989
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales ou périphéries de zones urbaines
<b>Volume dans le parc français</b>	6,4 %
<b>Consommation énergétique</b>	33,9 TWh ef / 58,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	6,5% (ef) / 7,7% (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	106 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 151 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO<sub>2</sub> (tous usages) en million de tonne</b>	6,3 TeqCO <sub>2</sub> (5,9 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Généralement isolé sur la parcelle
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC, RDC + combles, R+1, R+1+combles (71% sans combles ou combles perdus)
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.5 m à 2.6 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	brique pleine Mur parpaing (67%) Mur béton léger Brique creuse (15%) Béton cellulaire Bois (1%) Béton banché Panneaux pleins Panneaux sandwiches Béton de coffrage perdu
	<b>Isolation thermique</b>	ITI ; R=2.4
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage puis double vitrage (4/6/4 ou 4/16/4) – simple ou double battant – menuiserie bois (79%), alu (9.5%) ou PVC (11.5%)
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture 2 ou 4 pentes
	<b>Structure</b>	Fermettes isolation sur plafond suspendu
	<b>Revêtement</b>	Ardoise naturelle (8%), fibrociment (6%), tuile (85%)
	<b>Isolation thermique</b>	R=4.8
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	dalle sur terre-plein, plancher sur sous-sol, vide sanitaire, garage
	<b>Structure</b>	Poutrelles et entrevous, terres cuites ou dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1.9 pour vide-sanitaire et 0.8 pour terre-plein
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Plancher poutrelles, entrevous béton, isolation sous dalle
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	48%	Gaz	18%	Bois	16%	Fioul	11%	Autres	7%
	Énergie	Pourcentage												
Electricité	48%													
Gaz	18%													
Bois	16%													
Fioul	11%													
Autres	7%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## PAVILLON 1990 – 2000



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1990 – 2000
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales ou périphéries de zones urbaines
<b>Volume dans le parc français</b>	6,4 %
<b>Consommation énergétique</b>	33,8 TWh <sub>ef</sub> / 55,4 TWh <sub>ep</sub>
<b>Poids énergétique national</b>	6,5% (ef) / 7,3% (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	95 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 122 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO<sub>2</sub> (tous usages) en million de tonne</b>	6,9 TeqCO <sub>2</sub> (6,6 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Généralement isolé sur la parcelle
<b>Surface des logements</b>	100 m <sup>2</sup>
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC, RDC + combles, R+1, R+1+combles
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	20 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Parpaing Brique creuse Brique pleine
	<b>Isolation thermique</b>	R=3.0
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage puis double vitrage (4/6/4 ou 4/16/4) simple ou –double battant – menuiserie bois (majoritaire) ou PVC.
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture 2 ou 4 pentes (combles aménagés majoritaire)
	<b>Structure</b>	Poutrelle puis dalle béton isolation polystyrène
	<b>Revêtement</b>	
<b>Planchers bas</b>	<b>Isolation thermique</b>	Isolation sous charpente, sous rampant ou isolation sur plancher haut R=6.0
	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou terre-plein
	<b>Structure</b>	Poutrelles et entrevous, terres cuites ou dalle béton
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Isolation thermique</b>	Entrevous avec isolant ou isolation sous dalle ; R=3.0
	<b>Structure</b>	Poutrelle puis dalle béton isolation polystyrène
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Bois</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	35%	Gaz	26%	Fioul	13%	Bois	19%	Autres	7%
	Énergie	Pourcentage												
Electricité	35%													
Gaz	26%													
Fioul	13%													
Bois	19%													
Autres	7%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	Majoritairement individuelle												
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

# Analyse détaillée du parc d'immeubles collectifs

# 4



## 4.1. • *Caractéristiques générales du parc*

L'étude détaillée du parc de logements collectifs nécessite au préalable une analyse des informations issues des bases de données recensées et accessibles. Les principaux enseignements sont présentés dans cette partie, les graphiques de résultats ont été regroupés en **Annexe 8**.

### 4.1.1. • Nombre de logements collectifs par dates de construction

*Références : [DHUP 2011] – INSEE – FILOCOM*

*Echantillon : Résidences principales + Résidences secondaires + Logements vacants*

Cette analyse comparative est explicitée en [8.2] à l'aide des graphiques : « *Nombre de logements collectifs par dates de construction* »

Les principaux enseignements sont les suivants :

- On constate de fortes variations dans les résultats obtenus entre bases de données. Ces variations sont d'autant plus importantes pour les bâtiments construits avant 1914.
- La répartition du parc de logements collectifs en fonction des grandes périodes de construction (<1948 / 1948-1974 / 1974-2000) est assez homogène :
  - INSEE : 28% / 42% / 30%
  - FILOCOM : 33% / 36% / 30%

## 4.1.2. • Nombre de logements collectifs par modes d'occupation

Référence : [DHUP 2011]

Echantillon : Résidences principales

Le graphique « *Nombre de logements collectifs par modes d'occupation* » est donné en [8.2].

Les principaux enseignements sont les suivants :

- La répartition du parc collectif est la suivante :
  - Propriétaires occupants : 27%
  - Locataires (secteur privé) : 41%
  - HLM : 31%
- La période de construction 1948-1974 concentre un nombre important de logements HLM ; 41% des logements construits entre 1948 et 1974 sont de type HLM.
- Le nombre de logements HLM en collectif est prépondérant par rapport au parc HLM en individuel.

## 4.2. • Matrice typologique

Le parc d'immeubles collectifs a été scindé en trois grandes périodes de construction. Ce découpage chronologique s'explique d'une part par l'évolution des modes constructifs (1948) et d'autre part par l'évolution des réglementations thermiques (1974).

Le poids énergétique des bâtiments construits après 2000 est considéré comme négligeable ; ainsi, ce parc n'est pas étudié.

## 4.3. • Typologie de bâtiments

Références : [DHUP 2011] – [DHUP 2007]

Echantillon : Résidences principales + Résidences secondaires + Logements vacants

L'étude [DHUP 2007] a servi de « base typologique » à un grand nombre d'études sur le parc existant. A quelques précisions près, les typologies de bâtiments retenus dans la présente étude sont similaires à cette première étude.

L'étude [DHUP 2011] a permis de compléter cette approche typologique avec des données statistiques, notamment énergétiques, sur le parc existant.



Le croisement des deux études conduit donc à la matrice typologique suivante :

Périodes Immeubles collectifs (IC)				
Périodes	Types	Données sur l'ensemble du parc d'immeubles collectifs		
		Nombre de logements du parc d'IC (%)	Consommations énergétiques finales tous usages (%)	Consommations énergétiques de chauffage* (kWh <sub>ef</sub> /m <sup>2</sup> .an)
<b>« Ancien » Avant 1948</b>	[Immeuble de bourg]	11%	11%	132
	[Immeuble Haussmannien et assimilés]	10%	11%	143
	[Immeuble éclectique]	4%	4%	171
	[Immeuble de type HBM]	1%	1%	146
<b>« Récent non isolé » 1948 – 1974</b>	[Immeuble pastiche]	3%	3%	139
	[Immeuble "bourgeois"]	2%	3%	213
	[Habitat intermédiaire 1968 – 1974]	3%	5%	187
	[Petit collectif divers 1948-1974]	20%	25%	157
	["Barres" 1948 – 1974]	12%	14%	140
	[Tours 1948 – 1974]	< 1%	< 1%	150
<b>« Récent isolé » 1975 – 2000</b>	[Habitat intermédiaire 1975 – 1981]	1%	1%	95
	[Petit collectif divers 1975 – 1981]	5%	4%	74
	["Barres" 1975 – 1981]	6%	5%	120
	[Tours 1975 – 1981]	< 1%	< 1%	74
	[Immeubles 1982 – 1989]	8%	5%	61
	[Immeubles 1990 – 2000]	11%	7%	56

\* Cf. Consommation énergétique de chauffage pour l'ensemble du parc (résidences principales, résidences secondaires, logements vacants).

▲ **Tableau 5** : Indentification des familles d'immeubles collectifs présentes dans le parc résidentiel ([DHUP 2011] – [DHUP 2007])

Ce tableau répertorie les différents types de logements collectifs retenus dans l'étude. Il apporte également quelques précisions sur ces types et assure un renvoi vers les fiches caractéristiques.



### 4.3.1. • Immeubles collectifs : avant 1948

#### IMMEUBLE DE BOURG



#### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1914
<b>Situation géographique</b>	Zone rurale, dans village ruraux Zone urbaine, centre historique des petites, moyennes et grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	4,4 %
<b>Consommation énergétique</b>	15,5 TWh <sub>ef</sub> / 25 TWh <sub>ep</sub>
<b>Poids énergétique national</b>	3 % (ef) / 3,3 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales) (kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an)</b>	155 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 218 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	3,3 TeqCO <sub>2</sub> (3,1 % du parc)

#### Caractéristiques urbaines et architecturales

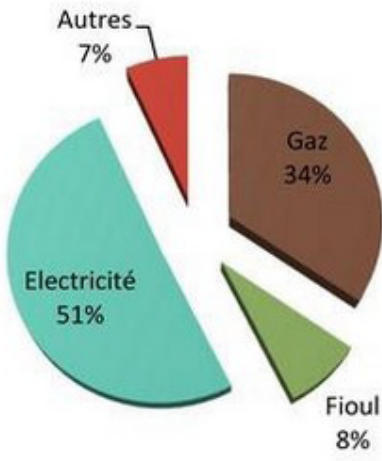
<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Mitoyen – alignés sur rue
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+3 à R+5+combles
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 % de vitrage (Façade principale plus ouverte)
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.8 à 3.0 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Moellons Pierre de taille Meulière Brique pleine Brique mixte Pan de bois
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture double pente
	<b>Structure</b>	Bois – plafond lattis plâtre
	<b>Revêtement</b>	Tuile, ardoise...
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	plancher sur cave voutée ou dallage sur terre-plein
	<b>Structure</b>	Plancher bois
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>	 <table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	51%	Gaz	34%	Fioul	8%	Autres	7%
	Énergie	Pourcentage										
Electricité	51%											
Gaz	34%											
Fioul	8%											
Autres	7%											
<b>Emission de chaleur</b>												
<b>ECS</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>											

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation et ou occupation des combles fréquent, doublages des murs moins fréquent, changement des menuiseries possible



## IMMEUBLE HAUSSMANNIEN ET ASSIMILÉS



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1948
<b>Situation géographique</b>	Zones urbaines, centre des grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	4,1%
<b>Consommation énergétique</b>	15,3 TWh ef / 23,4 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	2,9 % (ef) / 3,1 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales) (kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an)</b>	165 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 217 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	3,4 TeqCO <sub>2</sub> (3,2 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Alignement sur rue Mitoyenneté
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+5 à R+7+mansarde habitable
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 à 35 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	RDC : 3 m – Etage courant : 2,75 à 3.20 m
<b>Compacité du bâti</b>	Aile en retour sur cour arrière (en « L »)
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

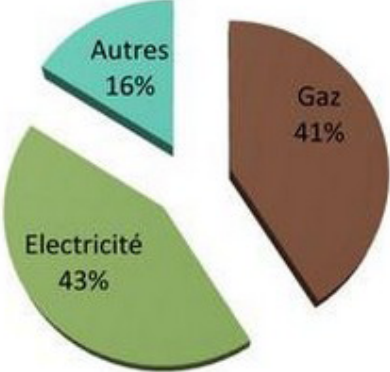


## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Pierre de taille Moellons sur cour ou refend Pans de bois sur cour Brique sur cour ou refend
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Mansardé
	<b>Structure</b>	Charpente bois – plâtre sur lattis
	<b>Revêtement</b>	Zinc, ardoises, Mansart lucarne
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Cave
	<b>Structure</b>	Plancher bois sur solives bois/métalliques – voutains briques pleines
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Poutres et plancher bois
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>										
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>									
	<b>Energie</b>	 <table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	41%	Electricité	43%	Autres	16%
	Énergie	Pourcentage								
Gaz	41%									
Electricité	43%									
Autres	16%									
<b>Emission de chaleur</b>										
<b>ECS</b>	<b>Production</b>									
	<b>Energie</b>									

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation des combles, plus rarement isolation intérieure



## IMMEUBLE ÉCLECTIQUE

### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1948
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine, petites, moyennes et grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	1,5 %
<b>Consommation énergétique</b>	6,3 TWh ef / 9,5 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,2 % (ef) / 1,3 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	194 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 255 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO<sub>2</sub> (tous usages) en million de tonne</b>	1,4 TeqCO <sub>2</sub> (1,3 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Mitoyen
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+5 minimum avec combles habitables
<b>Rapport plein / vide en façade</b>	33 % minimum de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	3,2 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

### Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Pierre Structure béton (avec remplissage brique)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles : Toiture double pente mansardé
	<b>Structure</b>	Bois ou béton
	<b>Revêtement</b>	
<b>Planchers bas</b>	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou non
	<b>Structure</b>	Structure métal avec hourdis brique ou ciment et plancher bois
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
	<b>Structure</b>	Poutrelles métalliques avec hourdis plâtre
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Diagramme circulaire illustrant la répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaz : 45%</li> <li>Electricité : 41%</li> <li>Autres : 14%</li> </ul>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## IMMEUBLE DE TYPE HBM

### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	Avant 1948
<b>Situation géographique</b>	Zones urbaines, grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	0,5 %
<b>Consommation énergétique</b>	1,8 TWh ef / 2,8 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	0,3 % (ef) / 0,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	166 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 218 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	0,4 TeqCO <sub>2</sub> (0,4 % du parc)

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Mitoyen et aligné en formant un îlot, alignés sur rue et cours intérieures
<b>Surface des logements</b>	Moyenne de 50 m <sup>2</sup> au sol
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+6 et plus + mansarde habitée
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	22 à 33 % de vitrage sur la façade principale
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,8 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

### Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Brique Linteau fer Appui béton Moellons
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – Menuiserie bois
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Combles habités
	<b>Structure</b>	Béton, plâtre sur lattes
	<b>Revêtement</b>	Ardoise, tuiles plates, tuile mécanique (45%)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol, vide sanitaire ou terre-plein
	<b>Structure</b>	Structure métallique ou bois et plancher bois Dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Poutrelles métalliques avec hourdis plâtre
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Diagramme circulaire illustrant la répartition de l'énergie utilisée pour le chauffage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaz : 44%</li> <li>Electricité : 41%</li> <li>Autres : 15%</li> </ul>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Isolation par l'extérieur, changement des menuiseries, isolation des combles



## 4.3.2. • Immeubles collectifs : 1948 – 1974

### IMMEUBLE PASTICHE



#### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1967
<b>Situation géographique</b>	Zones rurales, centre-ville des bourgs Zones urbaines, petites villes
<b>Volume dans le parc français</b>	1,2 %
<b>Consommation énergétique</b>	4,8 TWh ef / 7 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	0,9 % (ef) / 0,9 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	158 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 193 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

#### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Alignement des façades et hauteurs au bâti ancien mitoyen
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+2+comble habitables
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 % de vitrage sur rue
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,60 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Poteau dalle et maçonnerie de remplissage Maçonnerie de parpaing Brique creuse Plus ou moins contre cloison brique plâtrière et vide d'air Maçonnerie de moellons équarris
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant – menuiserie bois (avec Pré-cadre béton)
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Comble rarement occupé, double pente
	<b>Structure</b>	Plancher sur poutrelles béton, treillis métalliques, entrevous terre cuite
	<b>Revêtement</b>	Isolation de 10 cm sous rampant de laine de verre
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou non
	<b>Structure</b>	Plancher sur terre-plein – Poutrelles et entrevous béton sur cave
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Poutrelles métalliques avec hourdis plâtre
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	47%	Electricité	27%	Fioul	16%	Autres	10%
	Énergie	Pourcentage										
Gaz	47%											
Electricité	27%											
Fioul	16%											
Autres	10%											
<b>Emission de chaleur</b>												
<b>ECS</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>											

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## IMMEUBLE « BOURGEOIS »



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1967
<b>Situation géographique</b>	Zones urbaines, grandes villes
<b>Volume dans le parc français</b>	7,1 %
<b>Consommation énergétique</b>	4,1 TWh ef / 5,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	0,8 % (ef) / 1 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	230 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 251 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Alignement des façades
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	RDC+6 combles mansard habités avec ateliers ou retrait en terrasses
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	35 à 50 % de vitrage avec pignons aveugles
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 à 3.0 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



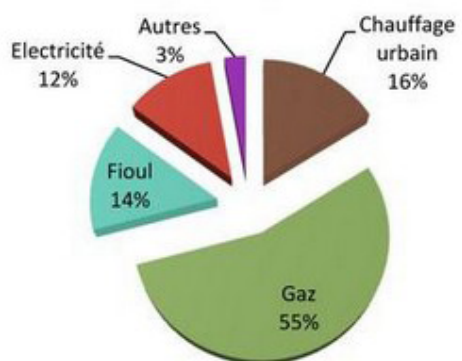
## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Structure béton avec remplissage brique pleine ou creuse et enduit ou plâtre Remplissage brique Remplissage parpaings de mâchefer
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant ou coulissant – Menuiserie bois (apparition v acier à guillotine horizontale)
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse ou combles aménagés
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou vide sanitaire
	<b>Structure</b>	Dalle béton pleine / entrevous terre cuite / entrevous béton / poutrelles métallique
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>	 <table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>Chauffage urbain</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	55%	Chauffage urbain	16%	Fioul	14%	Electricité	12%	Autres	3%
	Énergie	Pourcentage												
Gaz	55%													
Chauffage urbain	16%													
Fioul	14%													
Electricité	12%													
Autres	3%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

Changement de revêtement isolant la toiture terrasse, changement des baies aciers pour alun, parfois isolation intérieur, mais rare.



## HABITAT INTERMÉDIAIRE 1968 – 1974



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1968 – 1974
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine
<b>Volume dans le parc français</b>	1,2 %
<b>Consommation énergétique</b>	6,6 TWh ef / 8,4 TWh ep
<b>Poids énergétique national :</b>	1,3 % (ef) / 1,1 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	206 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 219 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Groupé sur des parcelles initialement vierges
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+3 à R+6
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	30 % à 35 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	Volumétrie complexe (avec décrochements de terrasses)



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Parpaing Brique creuse Brique pleine et cloison de doublage Panneaux préfabriqués (béton de coffrage, panneaux pleins, panneaux sandwichs)
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre simple vitrage – Double battant ou coulissant – Menuiserie bois ou pvc
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse, ou combles occupés
	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton lourd
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou non
	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton lourd
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Electricité 10% Autres 2% Chauffage urbain 16% Gaz 56% Fioul 16%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## PETITS COLLECTIFS DIVERS 1948 – 1974



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1974
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine principalement
<b>Volume dans le parc français</b>	8 %
<b>Consommation énergétique</b>	36,7 TWh ef / 48,9 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	7 % (ef) / 6,5 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	171 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 230 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+5 en moyenne
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	25 % de vitrage
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.65 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Poteau dalle et maçonnerie de remplissage Maçonnerie de parpaing Briques creuses Maçonnerie moellons équarris Début préfabriqué
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple vitrage – Double battant ou coulissant – Menuiserie bois ou PVC
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse ou double pente
	<b>Structure</b>	béton lourd Plancher sur solives métalliques Isolation thermique possible
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	Isolation sous rampant
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol ou vide sanitaire
	<b>Structure</b>	Dalle béton – Poutrelle béton et entrevous en terre cuite
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaz</td> <td>54%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Chauffage urbain</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Gaz	54%	Fioul	16%	Electricité	13%	Chauffage urbain	14%	Autres	3%
	Énergie	Pourcentage												
Gaz	54%													
Fioul	16%													
Electricité	13%													
Chauffage urbain	14%													
Autres	3%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## « BARRES » 1948 – 1974

### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1974
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine, très grande ville ZUP
<b>Volume dans le parc français</b>	4,6 %
<b>Consommation énergétique</b>	19,8 TWh ef / 26,4 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	3,8 % (ef) / 3,5 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	152 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 165 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé et regroupé en cité
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+8 et plus
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	33 % de vitrage sur la façade principale et pignon pleins
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

### Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Panneau préfabriqué Béton banché Panneaux béton Panneaux sandwichs
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple ou double vitrage – Double battant ou coulissant – menuiserie bois, PVC ou alu
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse
	<b>Structure</b>	Béton lourd
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Parking, sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\*Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Electricité 25%</p> <p>Autres 3%</p> <p>Chauffage urbain 37%</p> <p>Fioul 15%</p> <p>Gaz 20%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## TOURS 1948 –1974



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1948 – 1974
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine, très grande ville ponctuelle
<b>Volume dans le parc français</b>	0,1 %
<b>Consommation énergétique</b>	0,6 TWh ef / 0,9 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	0,1 % (ef) / 0,1 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	162 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 180 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé et regroupé en cité
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+20 en moyenne, RDC pilotis pour hall
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	50%
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	

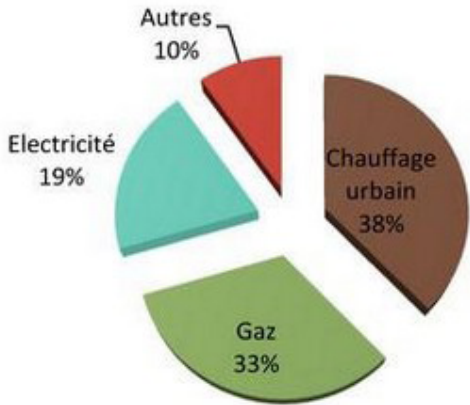


## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Panneau préfabriqué Béton de coffrage Panneaux pleins Panneaux sandwichs
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple ou double vitrage – Double battant ou coulissant – Menuiserie aluminium ou PVC
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse
	<b>Structure</b>	Béton lourd
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Parking en RDC ou sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	Aucune
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	 <p>Autres 10%</p> <p>Electricité 19%</p> <p>Gaz 33%</p> <p>Chauffage urbain 38%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



### 4.3.3. • Immeubles collectifs : 1975 – 2000

## HABITAT INTERMÉDIAIRE 1975 – 1981

### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1975 – 1981
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine
<b>Volume dans le parc français</b>	0,5 %
<b>Consommation énergétique</b>	1,5 TWh <sub>ef</sub> / 2,3 TWh <sub>ep</sub>
<b>Poids énergétique national</b>	0,2 % (ef) / 0,3 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	102 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 131 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Groupé sur des parcelles initialement vierges
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+3 à R+5
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	35% façade visible
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	Volumétrie complexe (avec décrochements de terrasses)



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Panneau préfabriqué, structure béton (avec panneaux béton), panneaux sandwichs (70 %) Maçonnerie enduite (25 %) Pierre / brique apparente (5 %)
	<b>Isolation thermique</b>	R=2.3
<b>Menuiseries extérieures</b>		Fenêtre double vitrage (4/6/4) – Coulissant – menuiserie bois, alu ou PVC
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse, ou combles occupés
	<b>Structure</b>	Plancher béton
	<b>Revêtement</b>	Etanchéité sous gravillons ou protection dure (dalles coulées en place ou préfabriquées, carrelage) Tuile béton, shingle, canal, mécanique
	<b>Isolation thermique</b>	R=3.2 pour les combles et 1.4 pour les toitures terrasses
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Plancher sur vide sanitaire, sur passage ouvert, sur garage
	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1 pour les vide-sanitaire
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Autres 9%</p> <p>Chauffage urbain 21%</p> <p>Electricité 28%</p> <p>Gaz 42%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## PETITS COLLECTIFS DIVERS 1975 – 1981



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1975 – 1981
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine principalement
<b>Volume dans le parc français</b>	2,3 %
<b>Consommation énergétique</b>	36,7 TWh ef / 48,9 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,2 % (ef) / 1,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	85 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 112 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Groupé sur des parcelles initialement vierges
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+3 à R+5 en moyenne
<b>Rapport plein / vide en façade</b>	
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	32 % de vitrage
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	Volumétrie complexe (avec décrochements de terrasses)



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Panneau préfabriqué, structure béton (avec panneaux béton), panneaux sandwichs (70 %) Maçonnerie enduite (25 %) Pierre / brique apparente (5 %)
	<b>Isolation thermique</b>	R=2.3
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple ou double vitrage 4/6/4 – Coulissant – Menuiserie bois, alu ou PVC avec volets
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse, ou double pente
	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton Plancher des combles sur solives métalliques
	<b>Revêtement</b>	
	<b>Isolation thermique</b>	R=3.2 pour les combles et 1.4 pour les toitures terrasses
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	
	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1 pour les vide-sanitaire et 0.7 pour les terre-pleins
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Dalle pleine de béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>														
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Fioul</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Chauffage urbain</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	40%	Gaz	39%	Fioul	10%	Chauffage urbain	8%	Autres	3%
	Énergie	Pourcentage												
Electricité	40%													
Gaz	39%													
Fioul	10%													
Chauffage urbain	8%													
Autres	3%													
<b>Emission de chaleur</b>														
<b>ECS</b>	<b>Production</b>													
	<b>Energie</b>													

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 (cf.1.1]



## « BARRES » 1975 – 1981

### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1975 – 1981
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine, très grande ville ZUP
<b>Volume dans le parc français</b>	2,5 %
<b>Consommation énergétique</b>	7,1 TWh ef / 11,2 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,4 % (ef) / 1,5 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	82 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 104 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé et regroupé en cité
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+10 minimum
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	33 % de vitrage sur la façade principale et pignon pleins
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	Façades lisses

### Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Structure exclusivement en béton armé avec diverses enveloppes extérieures : Béton coulé en place, Béton préfabriqué en panneaux, Béton architectonique, maçonneries de remplissage
	<b>Isolation thermique</b>	R=2.3
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple ou double vitrage – Coulissant – menuiserie bois, PVC ou alu
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse
	<b>Structure</b>	Dalle béton isolé
	<b>Revêtement</b>	Étanchéité sous gravillons
	<b>Isolation thermique</b>	R=1.4 pour les toitures terrasses
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Parking, sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1 pour les vide-sanitaire et 0.7 pour les terre-pleins
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Electricité 18%</p> <p>Autres 2%</p> <p>Chauffage urbain 26%</p> <p>Fioul 10%</p> <p>Gaz 44%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## TOURS 1975 –1981



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1975 – 1981
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine, très grande ville ponctuelle
<b>Volume dans le parc français</b>	0,1 %
<b>Consommation énergétique</b>	0,2 TWh ef / 0,3 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	0,1 % (ef) / 0,1 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	123 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 157 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolé et regroupé en cité
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+10 minimum
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	Sans
<b>Complexité de la façade</b>	Souvent lisses ; peu de décrochement





## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Structure exclusivement en béton armé avec diverses enveloppes extérieures : Béton coulé en place, Béton préfabriqué en panneaux, Béton architectonique, Maçonneries de remplissage
	<b>Isolation thermique</b>	R=2.3
<b>Menuiseries extérieures</b>		Simple ou double vitrage – Coulissant – menuiserie bois, PVC ou alu
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse
	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton
	<b>Revêtement</b>	Etanchéité sous gravillons
	<b>Isolation thermique</b>	R=1.4 pour les toitures terrasses
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Parking en RDC ou sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton
	<b>Isolation thermique</b>	Oui (R=1 pour les vide-sanitaire et 0.7 pour les terre-pleins)
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Dalle pleine béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Autres 10%</p> <p>Electricité 19%</p> <p>Gaz 33%</p> <p>Chauffage urbain 38%</p>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## IMMEUBLES 1982-1989



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1982 – 1989
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine ou peu urbanisé
<b>Volume dans le parc français</b>	3,2 %
<b>Consommation énergétique</b>	7,6 TWh ef / 13,9 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,5 % (ef) / 1,8 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	61 kWh <sub>ef</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 97 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Aligné sur la rue, décroché en façade, plis, creux
<b>Surface des logements</b>	
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+6 minimum
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	Très variable
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2.6 m en moyenne
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	Préfabriqués Béton structurel Maçonnerie
	<b>Isolation thermique</b>	ITI, R=2.4
<b>Menuiseries extérieures</b>		Double vitrage – Coulissant – menuiserie PVC ou alu (secteur privé : pvc 78%, bois 17%, alu 5%) (secteur public : pvc 30%, bois 24%, alu 46%)
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse ou combles habitables
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Revêtement</b>	Tuile béton, ardoise fibro ciment, tuile terre cuite, bardeaux bituminés
	<b>Isolation thermique</b>	R=4.8 pour les combles et 1.7 pour les toitures terrasses ; isolation sous rampant
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=1.9 pour les vide-sanitaire et 0.8 pour les terre-pleins Polystyrène rapportée de 4/5cm
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Dalles béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>												
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>	<table border="1"> <caption>Répartition de l'énergie pour le chauffage</caption> <thead> <tr> <th>Énergie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>57%</td> </tr> <tr> <td>Gaz</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Chauffage urbain</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Énergie	Pourcentage	Electricité	57%	Gaz	33%	Chauffage urbain	6%	Autres	4%
	Énergie	Pourcentage										
Electricité	57%											
Gaz	33%											
Chauffage urbain	6%											
Autres	4%											
<b>Emission de chaleur</b>												
<b>ECS</b>	<b>Production</b>											
	<b>Energie</b>											

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]



## IMMEUBLES 1990-2000



### Structure dans le parc

<b>Période de construction</b>	1990 – 2000
<b>Situation géographique</b>	Zone urbaine ou peu urbanisé
<b>Volume dans le parc français</b>	4,5 %
<b>Consommation énergétique</b>	9,8 TWh ef / 18,1 TWh ep
<b>Poids énergétique national</b>	1,9 % (ef) / 2,4 % (ep)
<b>Consommation énergétique liée au chauffage (résidences principales)</b>	56 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an) / 87 kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)
<b>Emission équivalent CO2 (tous usages) en million de tonne</b>	

### Caractéristiques urbaines et architecturales

<b>Position du bâtiment sur la parcelle</b>	Isolés et mitoyen, souvent alignés
<b>Surface des logements</b>	Moyenne de 59 m <sup>2</sup>
<b>Volumétrie / gabarits</b>	R+6 minimum
<b>Rapport vide / plein en façade</b>	Ratio variable
<b>Surface vitrée/m<sup>2</sup> SHAB</b>	
<b>Hauteur sous-plafond</b>	2,5 à 2,7 m
<b>Compacité du bâti</b>	
<b>Taux de façade mitoyenne</b>	
<b>Complexité de la façade</b>	



## Caractéristiques constructives initiales

<b>Parois verticales*</b>	<b>Structure</b>	parpaing creux béton (32%) briques creuses (3%) béton banché (60%) panneaux préfa (1%) briques pleines (1%) façades rideaux (2%)
	<b>Isolation thermique</b>	R=3.0
<b>Menuiseries extérieures</b>		Double vitrage – Coulissant – menuiserie PVC ou alu Bois (34%) Alu (8%) Pvc (58%)
<b>Plancher haut &amp; Toiture</b>	<b>Disposition</b>	Toiture terrasse ou combles habitables
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Revêtement</b>	tuile mécanique (19%) tuile béton (21%) ardoise (6%)
	<b>Isolation thermique</b>	R=6.0
<b>Planchers bas</b>	<b>Disposition</b>	Sous-sol
	<b>Structure</b>	Dalle béton
	<b>Isolation thermique</b>	R=3.0
<b>Plancher intermédiaire</b>	<b>Structure</b>	Béton
<b>Perméabilité à l'air</b>		

\* Les principales caractéristiques des parois verticales sont données au [5.2]  
Les caractéristiques constructives peuvent parfois être mixtes, exemple : RDC (pierre), étages (pan de bois)

## Installations techniques actuelles

<b>Type de ventilation</b>		
<b>Chauffage :</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	<p>Détails du graphique circulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Electricité : 57%</li> <li>Gaz : 33%</li> <li>Chauffage urbain : 6%</li> <li>Autres : 4%</li> </ul>
	<b>Emission de chaleur</b>	
<b>ECS</b>	<b>Production</b>	
	<b>Energie</b>	

## Stratégies de rénovation

Stratégies précisées dans l'étude 2 [cf.1.1]

# Parois verticales : catalogue des matériaux

# 5



## 5.1. • Historique

Référence : [DHUP 2007]

### < 1914

La plupart des habitations individuelles ou collectives d'avant 1914 sont construites en pierres locales, moellons ou pierres de taille, ou briques de terre cuite pleines, hourdées à la chaux aérienne. La plupart des bâtiments sont alors revêtus d'un enduit à la chaux aérienne, typique jusqu'en 1915. Les maçonneries mixtes, briques et pierres d'encadrement sont nombreuses.

Cependant, dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, on voit l'apparition des mortiers de hourdages et enduits hydrauliques, à base de ciment, dans l'habitat collectif comme dans l'habitat individuel.

Apparaissent aussi des bâtiments à structure béton et remplissage de briques, de moellons, de meulières. Les maçonneries anciennes sont homogènes ou composites, c'est-à-dire avec deux parements et l'intérieur en blocage, avec ou sans chaîne, comportant des linteaux pierre ou brique ou bois pour les habitations individuelles, puis des profilés, métal et le début du béton armé à la fin et début du XX<sup>ème</sup> siècle pour l'habitat individuel et collectif.

A l'origine, les murs ne sont pas isolés par un quelconque matériau rapporté en façade, extérieure ou intérieure.

Les problèmes thermiques principaux relatifs aux parois dans l'habitat d'avant 1914 proviennent souvent de l'ajout d'enduits extérieurs à base de ciment, de restaurations postérieures qui ont utilisé des peintures étanches, des isolations par l'intérieur plaquées sur les murs et qui peuvent contribuer à la dégradation des structures et parois.

CHIFFRES (CEREN, enquête 81)

Plus de 90% des habitations ont des parois continues lourdes (brique pleine ou moellon).

Puis vient le pan de bois, bien plus minoritaire, 6% de la période concernée.

## 1914-1948

Il y a peu d'évolution de 1900 à 1945 sauf l'apparition de la brique creuse dans les années 20. Les procédés traditionnels se poursuivent dans la construction des immeubles collectifs ou individuels avec l'utilisation de la brique creuse, de la brique pleine localement, du parpaing de mâchefer ou des premiers agglomérés de ciment.

Jusqu'en 1948, les parois sont encore majoritairement continues lourdes, tandis que l'ossature béton, selon les chiffres du CEREN de 81, ne concerne que 5% des immeubles. Le remplissage est majoritairement le moellon, la brique pleine. Les parois ne sont pas isolées en leur état d'origine.

## 1945-1968

On utilise la pierre massive comme élément porteur, moellons ou pierres taillées, liées au mortier hydraulique, mise en œuvre sans isolation rapportée au début. Mais dans les années 50, on utilise de façon très commune l'aggloméré de ciment, typifié, dans la construction des collectifs comme du logement individuel.

Le parpaing et la brique de terre cuite creuse se disputent le marché au début de la période, puis l'aggloméré prendra le dessus, sauf dans quelques régions.

L'utilisation des pierres ponce et béton cellulaire est présente jusque dans les années 70 mais l'utilisation importante de l'énergie à la fabrication, la nécessité d'une main d'œuvre spécialisée feront tomber ces matériaux en désuétude.

Parallèlement à la poursuite des procédés traditionnels, c'est le tout début de la préfabrication, surtout dans le collectif, avec l'utilisation des murs banchés et panneaux bétons sur ossature béton.

On passe du système des poteaux non porteurs sur ossature, aux panneaux porteurs, sans ossature.

La préfabrication est liée à des fabricants régionaux ; cela est surtout vrai pour la maison individuelle de même que l'utilisation de la brique creuse de terre cuite, liée à des fabriques locales, qui ne vont pas nécessairement perdurer.

De 1949 à 1962, on a donc toujours une majorité de parois lourdes, 81% des immeubles selon les chiffres du CEREN 81 et déjà près de 20% de parois à ossature béton et remplissage moellons majoritaire ou brique plâtrière. Au mieux, les murs extérieurs peuvent être doublé d'une contre cloison en brique plâtrière ménageant un vide d'air.



## 1968-1974

Techniques traditionnelles et procédés industrialisés se côtoient, l'isolation quand elle existe est faible, jusqu'à 6cm possible dans quelques procédés préfabriqués. Sinon, la contre cloison de doublage avec vide d'air est toujours très présente.

## 1974-1981

Période d'utilisation des procédés traditionnels et des systèmes préfabriqués, qui sont à leur apogée de fabrication et d'utilisation. Plus de 200 systèmes ont été répertoriés.

## 1981-1989

Mise en application des réglementations thermiques de façon plus systématique, et donc isolation rapportée systématiquement.

Les murs en béton, parpaing ciment, brique creuse, avec doublages isolés caractérisent l'ensemble de la construction des murs, que ce soit de l'habitat individuel ou collectif.

Quant à l'utilisation de systèmes préfabriqués, elle est en nette chute, due surtout à la diminution des coûts de fabrication et de mise en œuvre des produits ciments, murs banchés ou parpaings.

## 1990-2000

Le béton sous formes d'agflo ou banché est toujours dominant, bien que l'on voit apparaître à nouveau des briques creuses, mais cette fois-ci aux performances nettement supérieures à celles du milieu du siècle : brique G, monomur.

## 5.2. • *Caractéristiques régionales des parois verticales du parc construit avant 1948*

*Références : [EDF région] – [EDF matériaux]*

Pour les bâtiments anciens (avant 1948), les caractéristiques constructives des parois verticales varient largement en fonction des localités géographiques. De ce fait, une analyse des caractéristiques constructives par région administrative a été menée.



MATERIAUX / REGION	ALSACE		AQUITAINE						AUVERGNE		BASSE-NORMANDIE		BOURGOGNE		BRETAGNE	
	Alsace		Béarn	Périgord	Pays Basque	Gascogne	Les landes	Quercy	Bastide	Auvergne	Basse Normandie	Bourgogne	Bretagne occidentale	Pays nantais	Bretagne (côtes)	
<b>Pierres de taille et moellons</b>																
galets	X		X		X	X	X						X			
grès	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
argile	X		X				X						X		X	
<b>pierres calcaires</b>																
meulières	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
schistes	X		X													
gneiss			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
granités	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>pierres volcaniques</b>																
<b>Murs en pisé, bauge, ou béton de terre stabilisée</b>																
bauge		X				X										
pisé						X			X							
<b>Murs en pans de bois</b>																
mixte soubassement pierre	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
remplissage torchis (argile)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
remplissage brique pleine	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
remplissage pierre	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Murs en bois</b>																
tout bois							X									
<b>Murs en briques</b>																
brique de terre crue		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
brique de terre cuite																
briques pleines		X														
<b>Bardage</b>																
bois						X				X		X				
tulle						X				X		X				
ardoise		X				X				X		X				
<b>Charpente</b>																
chêne		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
châtaignier	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
peuplier					X				X	X	X	X	X	X	X	
pin	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
bouleau											X					
merisier											X					
sapin	X				X				X	X	X	X	X	X	X	
orme					X				X	X	X	X	X	X	X	
épicéa	X															
hêtre					X			X			X					
<b>Toiture</b>																
ardoise		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
tuiles									X							
tuile mécanique					X				X							
chaume							X		X	X	X	X	X	X	X	
tuile canal ("tige de botte") (tuile ronde)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
tuile romaine									X							
brique		X														
roseaux ou paille																
tuile plate ("picon")	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
panne flamande ( en S)																
bardeaux de bois												X				
lauze (lave, schiste, calcaire, granit, gres)		X	X					X	X							
plomb																
tôle																
tulle vernissée											X					
zinc										X						

**Parois verticales**

**Combles**

MATERIAUX / REGION	CENTRE			CHAMPAGNE-ARDENNE		CORSE	FRANCHE-COMTE	HAUTE-NORMANDIE	ILE-DE-FRANCE		LANGUEDOC-ROUSSILLON			LIMOUSIN	LOIRRAINE
	Berry	Beauce et Sologne		Touraine	Ardenne	Champagne	Corse	Franche-Comté	Haute-Normandie		Languedoc	Roussillon	Bastide	Limousin	Lorraine
									Ile de France	Beauce et Sologne					
<b>Pierres de taille et moellons</b>															
galets				X			X				X				
grès	X	X		X			X	X	X	X	X			X	X
argile	X	X		X			X	X	X	X	X		X	X	X
pierres calcaires	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X
meulières				X			X	X	X	X	X		X	X	X
schistes	X			X			X	X	X	X	X		X	X	X
gneiss				X			X	X	X	X	X		X	X	X
granites	X			X			X	X	X	X	X		X	X	X
pierres volcaniques															
<b>Murs en pisé, bauge, ou béton de terre stabilisée</b>															
bauge		X		X			X		X	X					
pisé		X		X			X		X	X					
<b>Murs en pans de bois</b>															
mixte soubassement-pierre				X			X		X	X				X	X
remplissage torchis (argile)	X	X		X			X	X	X	X			X	X	X
remplissage brique pleine	X	X		X			X	X	X	X			X	X	X
remplissage pierre		X		X			X	X	X	X			X	X	X
<b>Murs en bois</b>															
tout bois															
<b>Murs en briques</b>															
brique de terre crue				X			X		X	X				X	X
brique de terre cuite	X			X			X	X	X	X			X	X	X
briques pleines		X		X			X	X	X	X			X	X	X
<b>Bardage</b>															
bois	X						X							X	
tuile															
ardoise			X												

**BATI ANCIEN**  
( < 1948 )

MATERIAUX / REGION	CENTRE			CHAMPAGNE-ARDENNE		CORSE	FRANCHE-COMTE	HAUTE-NORMANDIE	ILE-DE-FRANCE		LANGUEDOC-ROUSSILLON			LIMOUSIN	LOIRRAINE
	Berry	Beauce et Sologne		Touraine	Ardenne	Champagne	Corse	Franche-Comté	Haute-Normandie		Languedoc	Roussillon	Bastide	Limousin	Lorraine
									Ile de France	Beauce et Sologne					
<b>Charpente</b>															
chêne	X	X		X			X		X	X				X	X
châtaignier		X		X			X		X	X				X	X
peuplier				X			X								
pin				X			X		X	X				X	X
bouleau		X					X		X	X					
merisier							X								
sapin				X			X							X	X
orme															
épicéa							X							X	X
hêtre		X					X		X	X				X	X
<b>Toiture</b>															
ardoise	X	X		X			X		X	X			X	X	X
tuiles													X		
tuile mécanique		X		X			X		X	X				X	X
chaume	X	X					X		X	X			X	X	X
tuile canal ("tige de boîte") (tuile ronde)				X			X			X			X	X	X
tuile romaine							X							X	X
brique															
roseaux ou paille		X							X	X				X	X
tuile plate ("picon")	X	X		X			X		X	X				X	X
panne flamande ( en S )															
bardeaux de bois	X	X		X			X		X	X				X	X
lauze (lave, schiste, calcaire, granit, grès)				X			X		X	X				X	X
plomb															
tôle															
tuile vernissée															
zinc		X					X		X	X					

**Combles**





## 5.3. • Catalogue des parois verticales

### PIERRE <sup>1</sup>

Référence : [REHASCOPE]

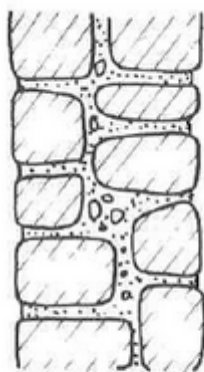
#### DESCRIPTION

Assemblage de pierres généralement liées au mortier de chaux hydraulique, au mortier de plâtre ou au mortier de ciment. La forme et les dimensions des pierres dépendent en partie de leurs natures (figure 1).

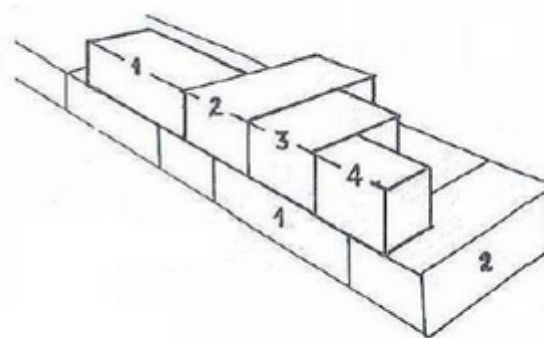
Trois types principaux de roches sont exploités pour la construction des murs : les roches magmatiques (ex. granits, basaltes, porphyres, trachytes, andésites), les roches sédimentaires (ex. calcaires, grès, meulières) et les roches métamorphiques (ex. gneiss).

L'appareillage des pierres peut être très varié (régulier, polygonal, mixte, *opus incertum*, etc.) et détermine en partie l'épaisseur du mur.

Le mur peut rester apparent ou être enduit.



Coupe verticale



Appareillage de la pierre : 1 : panneresse ; 2 : parpaing ; 3 : boutisse ; 4 : carreau

▲ Figure 5 : Mur en pierre

#### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Très ancien ; déclin dans les années 1960
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles et immeubles collectifs ≤ R+8
<b>Localisation géographique</b>	Dans les régions riches en pierre : Bretagne, Pays-de-Loire, Massif central, etc.
<b>Performances thermiques</b>	Fonction du type de pierres et épaisseurs

## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Les épaisseurs indiquées incluent les enduits intérieurs et extérieurs.

*Granits, gneiss, porphyres*

épaisseur (cm)	≤ 25	26 à 35	36 à 45	46 à 59	60 à 75	≥ 76
classe U	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

*Pierres calcaires dures (masse volumique > 2350 kg/m<sup>3</sup>)*

épaisseur (cm)	≤ 23	24 à 29	30 à 37	38 à 47	48 à 59	60 à 77	≥ 68
classe U	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

*Pierres calcaires fermes (1850 kg/m<sup>3</sup> < masse volumique < 2340 kg/m<sup>3</sup>)*

épaisseur (cm)	≤ 22	23 à 27	28 à 34	35 à 44	45 à 59	≥ 60
classe U	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

*Pierres calcaires tendres (1480 kg/m<sup>3</sup> < masse volumique < 1840 kg/m<sup>3</sup>)*

épaisseur (cm)	≤ 24	25 à 32	33 à 42	43 à 57	≥ 58
classe U	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Pierres calcaires très tendres (masse volumique < 1470 kg/m<sup>3</sup>)*

épaisseur (cm)	≤ 22	23 à 27	28 à 37	38 à 47	≥ 48
classe U	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Grès quartzeux*

épaisseur (cm)	≤ 24	25 à 33	34 à 42	43 à 52	53 à 64	≥ 65
classe U	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

*Grès calcaire*

épaisseur (cm)	≤ 22	23 à 28	29 à 36	37 à 46	47 à 59	60 à 77	≥ 78
classe U	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

*Meulières de masse volumique ≥ 1900 kg/m<sup>3</sup>*

épaisseur (cm)	≤ 22	23 à 27	28 à 36	37 à 46	47 à 56	57 à 74	≥ 75
classe U	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>



*Meulières de masse volumique < 1900 kg/m<sup>3</sup>*

épaisseur (cm)	≤ 22	23 à 29	30 à 37	38 à 49	≥ 50
classe U	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Schistes*

épaisseur (cm)	≤ 21	22 à 27	28 à 34	35 à 44	45 à 54	55 à 72	≥ 73
classe U	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

*Basaltes*

épaisseur (cm)	≤ 25	26 à 32	33 à 41	42 à 52	53 à 67	≥ 68
classe U	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

*Laves, trachytes, andésites*

épaisseur (cm)	≥ 22	23 à 27	28 à 36	37 à 47	48 à 62	≥ 63
classe U	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### **PATHOLOGIES EVENTUELLES**

- Infiltrations d'eau, notamment au niveau des joints, causées par la pluie ou l'action concomitante de la pluie et du vent.
- Fissuration (parfois infiltrante) au niveau des joints, causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol.
- Effritement / éclatement des pierres causés par le gel.
- Maladie de la pierre (cas des pierres calcaires) : formation de calcin et/ou de sulfure accompagnée d'une déminéralisation, causée par l'humidité et la pollution atmosphérique.
- Efflorescences (notamment salpêtre) causées par l'humidité.
- Salissures causées par l'humidité, les micro-organismes et la pollution atmosphérique.
- Changement d'aspect et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

### **AMELIORATION THERMIQUE**

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]



## BRIQUE PLEINE

Référence : [REHASCOPE]

### DESCRIPTION

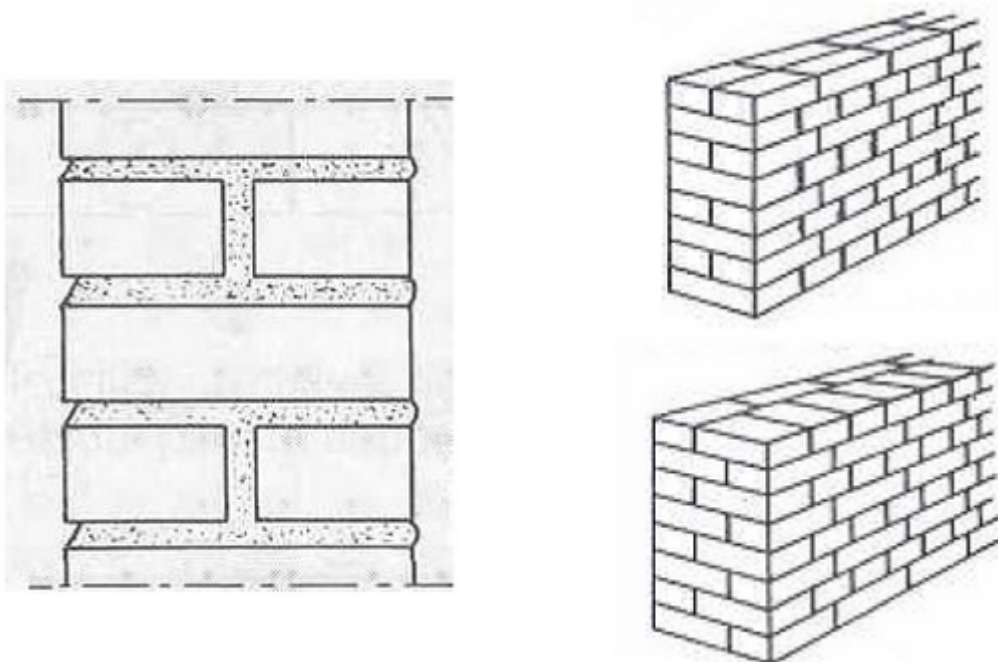
Assemblage de briques en terre cuite liées au mortier de chaux hydraulique, au mortier de ciment ou au mortier bâtard (figure 2). Les briques sont de dimensions courantes 5,5 × 10,5 × 21,5 cm.

L'appareillage des briques peut être très varié (français, anglais, alterné, etc.) et détermine en partie l'épaisseur du mur (lorsque les briques sont appareillées en une seule épaisseur, la paroi n'est pas porteuse). Le mur peut rester apparent ou être enduit. Les murs en briques destinés à rester apparents peuvent être peints.

Des briques de couleurs différentes peuvent être associées pour former des motifs en parement ; certaines peuvent également être disposées en saillie ou en retrait par rapport au plan de la façade.

Les murs en briques peuvent reposer sur un soubassement ou un premier niveau maçonné en pierres, afin de limiter le contact direct avec l'eau provenant du sol.

Les briques perforées, de dimensions analogues aux briques pleines, permettent de limiter le poids d'une paroi lorsque celle-ci n'est pas porteuse. Les briques perforées sont de dimensions courantes 6 × 12 × 25 cm. Les perforations sont perpendiculaires au plan de pose et la somme des sections des trous est  $\leq 40\%$  de la section totale (50 % pour les briques destinées à être enduites).



▲ Figure 6 : Mur en briques pleines



## CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Très ancien pour les briques pleines ; déclin après la Seconde Guerre Mondiale. Dans les années 1950 pour les briques perforées
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles et immeubles collectifs ≤ R+6
<b>Localisation géographique</b>	Dans les régions riches en argile, notamment le Midi-Pyrénées, la Picardie et le Nord-Pas-de-Calais, mais également la Beauce-Sologne, le Dauphiné et le Pays-de-Loire.
<b>Performances thermiques</b>	Fonction du type de briques et épaisseurs

## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

**Tableau 2.** Classes de coefficient *U* des murs en briques pleines et perforées.

Les épaisseurs indiquées incluent les enduits.

### *Briques pleines*

épaisseur (cm)	≤ 12	13 à 14	15 à 18	19 à 21	22 à 28	29 à 40	41 à 50	51 à 65	≥ 66
classe U	9	8	7	6	5	4	3	2	1

### *Briques perforées*

épaisseur (cm)	≤ 14	15 à 19	20 à 25	26 à 30	31 à 36	≥ 37
classe U	7	6	5	4	3	2

## PATHOLOGIES EVENTUELLES

- Infiltrations d'eau, notamment au niveau des joints, causées par la pluie ou l'action concomitante de la pluie et du vent.
- Fissuration (parfois infiltrante) dans les briques et/ou au niveau des joints, causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol.
- Effritement de la terre cuite causé par le gel.
- Gonflement de la brique causé par l'humidité.
- Efflorescences causées par l'humidité.
- Salissures causées par l'humidité, les micro-organismes et la pollution atmosphérique.
- Changement d'aspect et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

## AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]





## PAN DE BOIS

Références : [DHUP 2007] – [EDF matériaux]

### DESCRIPTION

Il existe différentes techniques de pan de bois à remplissage de torchis, de briques cuites.

Malgré l'utilisation de la terre, le mur en pan de bois-torchis ne possède pas une bonne inertie thermique car son épaisseur est faible : environ 20 cm.



▲ Figure 7 : Mur en pan de bois

### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Avant le milieu du 19 <sup>ème</sup> siècle ; déclin après la Seconde Guerre Mondiale
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles isolées, jumelées ou en bande Immeubles collectifs ≤ R+2 (constructions par façade complète bois longs) Immeubles collectifs ≤ R+6 (constructions par éléments d'un étage bois courts)
<b>Localisation géographique</b>	Dans la quasi-totalité des régions ; très rare en Corse et sur le pourtour méditerranéen
<b>Performances thermiques</b>	Fonction du type de bois / remplissage et épaisseurs



## CARACTERISTIQUES THERMIQUES <sup>2</sup>

Epaisseur du mur (en cm)	8 cm	10 cm	13 cm	18 cm	24 cm
Pan de bois (torchis)	2,90	2,55	2,20	1,80	1,50

## PATHOLOGIES EVENTUELLES

Les pathologies rencontrées sont surtout liées à l'humidité, à des désordres de la structure, et à des interventions inopportunes comme la pose de matériaux étanches comme le ciment en enduit sur les parois, ou encore la présence de nuisibles, ou des attaques de salpêtres.

- Infiltrations d'eau, notamment à la jonction entre le remplissage et l'ossature, causées par les mouvements différentiels de l'ossature
- Fissuration (parfois infiltrante) et dégradation du remplissage, causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol.
- Pourrissement du bois causé par l'humidité et les champignons (moisissures).
- Changement d'aspect et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

## AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]



## BOIS MASSIF EMPILE

### DESCRIPTION

Les maisons en bois massif sont rares et concernent quasi exclusivement l'habitat montagnard, dispersé et ancien.

Paroi constituée de longs éléments en bois, rondins (fustes) ou madriers, ayant à la fois une fonction porteuse et une fonction de séparation. Ces éléments peuvent être déposés verticalement ou empilés horizontalement, avec ou sans coulisses.

Les murs en bois massif peuvent reposer sur un soubassement ou un premier niveau maçonné en pierres.

L'épaisseur des murs est généralement comprise entre 10 et 25 cm.



▲ Figure 8 : Mur en bois massif

### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Avant le milieu du 19 <sup>ème</sup> siècle
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles uniquement
<b>Localisation géographique</b>	Surtout dans les régions montagneuses
<b>Performances thermiques</b>	Fonction du type de bois et épaisseurs

### PATHOLOGIES EVENTUELLES

Les pathologies rencontrées sont surtout liées à l'humidité, à des désordres de la structure, et à des interventions inopportunes comme la pose de matériaux étanches comme le ciment en enduit sur les parois, ou encore la présence de nuisibles, ou des attaques de salpêtres.

- Pourrissement du bois causé par l'humidité et les champignons (moisissures).
- Salissures causées par l'humidité, les micro-organismes et la pollution atmosphérique.

### AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]



## TERRE CRUE

Référence : [DHUP 2007]

### DESCRIPTION

**Le pisé** : Technique de construction de murs monolithiques à l'aide de coffrage, en compactant des couches successives de terre crue. Aucune pièce de bois de soutien, ni mélange de paille ou de bourre. Les murs sont montés sur un soubassement maçonné pour lutter contre les remontées capillaires. Les murs en pisé ont généralement une épaisseur de 50 cm en moyenne.

**La bauge** : Les murs sont monolithiques et formés de levées successives, sans utiliser de banches. Les murs sont montés sur soubassement maçonné pour lutter contre les remontées capillaires. Les murs en bauge ont une épaisseur moyenne de 50 à 60 cm et jusqu'à 80 cm lorsqu'il y a deux niveaux.

**L'adobe** : Ces sont des briques crues moulées dans lesquelles on a souvent incorporé des fibres végétales, mises en œuvres en appareil comme de la brique de terre cuite. Les murs peuvent être mis en œuvre en incluant des galets ou de la pierre ou en remplissage de pan de bois. Les murs en adobe ont une épaisseur variant de 20 à 45 cm selon la mise en œuvre.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Avant le milieu du 19 <sup>ème</sup> siècle ; déclin après la Seconde Guerre Mondiale
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles et immeubles collectifs ≤ R+3
<b>Localisation géographique</b>	Milieu rural de l'Auvergne, de la Bourgogne, de la Bretagne, du Dauphiné, du Midi toulousain, de la Normandie et des Vallées de la Saône et du Rhône.
<b>Performances thermiques</b>	Fonction du type de terre crue et épaisseurs

### CARACTERISTIQUES THERMIQUES

$U_p = 1,1$  à  $1,8$  W/(m<sup>2</sup>.K), suivant l'épaisseur du mur

### PATHOLOGIES EVENTUELLES

Les pathologies rencontrées sont surtout liées à l'humidité, à des désordres de la structure et à des interventions inopportunes comme la pose de matériaux étanches comme le ciment en enduit sur les parois, ou encore à la présence de nuisibles ou attaque de salpêtre.

- Infiltrations d'eau causées par la pluie ou l'action concomitante de la pluie et du vent
- Fissuration (parfois infiltrante) causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol. Pour les constructions maçonnées (adobe et BTC), la fissuration peut se produire dans les blocs et au niveau des joints.
- Changement d'aspect (nuançage, efflorescences, salissures) et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

### AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]

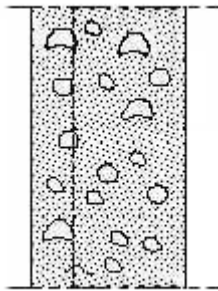


## BETON BANCHE

Référence : [REHASCOPE]

### DESCRIPTION

Paroi en béton coulé dans un coffrage (banche) à son emplacement définitif dans la construction (façade, pignon, refend, etc.). Le béton est généralement armé (noyant une armature métallique lors du coulage) afin d'améliorer sa résistance mécanique en traction. Un treillis métallique soudé peut également être incorporé pour limiter les fissurations de surface (figure 4).



▲ Figure 9 : Mur en béton banché (coupe verticale)

### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Milieu du 19 <sup>e</sup> Siècle ; essor important après la Seconde Guerre Mondiale.
<b>Type de logement</b>	Immeubles collectifs principalement
<b>Localisation géographique</b>	Dans toutes les régions
<b>Performances thermiques</b>	Cf. tableau des classes U p. 156

### CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Les épaisseurs indiquées incluent les enduits.

*Béton plein de granulats courants*

épaisseur (cm)	≤ 20	21 à 27	28 à 34	≥ 35
classe U	8	7	6	5

*Béton caverneux de granulats courants : cas général*

épaisseur (cm)	≤ 21	22 à 27	28 à 36	≥ 37
classe U	7	6	5	4



*Béton caverneux de granulats courants : agrégats calcaires*

épaisseur (cm)	≤ 23	24 à 29	30 à 38	≥ 39
classe U	6	5	4	3

*Béton caverneux de granulats courants : laitier concassé de hauts-fourneaux*

épaisseur (cm)	≤ 23	24 à 31	32 à 41	≥ 42
classe U	4	3	2	1

*Béton caverneux de pouzzolane ou de laitier expansé*

masse volumique	≤ 1200 kg/m <sup>3</sup>		> 1200 kg/m <sup>3</sup>		
épaisseur (cm)	≤ 22	≥ 23	≤ 23	24 à 30	≥ 31
classe U	2	1	3	2	1

*Béton d'argile expansée ou de schiste expansé*

masse volumique	≤ 1400 kg/m <sup>3</sup>				> 1400 kg/m <sup>3</sup>			
épaisseur (cm)	≤ 23	24 à 30	31 à 40	≥ 41	≤ 25	26 à 30	31 à 40	≥ 41
classe U	4	3	2	1	5	4	3	2

*Béton de mâchefer*

épaisseur (cm)	≤ 21	22 à 26	27 à 33	34 à 44	≥ 45
classe U	6	5	4	3	2

**PATHOLOGIES**

Fissuration (parfois infiltrante) causée par des variations dimensionnelles du béton (solllicitations climatiques, dosage trop important en eau), un mauvais positionnement des armatures, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol (ex. tassements de terrain). 31/65

Éclatement du béton causé par le gel, l'expansion volumique des armatures (due à leur corrosion) et/ou l'alcali réaction.

Salissures causées par l'humidité, les micro organismes et la pollution atmosphérique.

Salissures et dégradation (cloquage, écaillage, fissuration, décollement) du revêtement extérieur.

**AMELIORATION THERMIQUE**

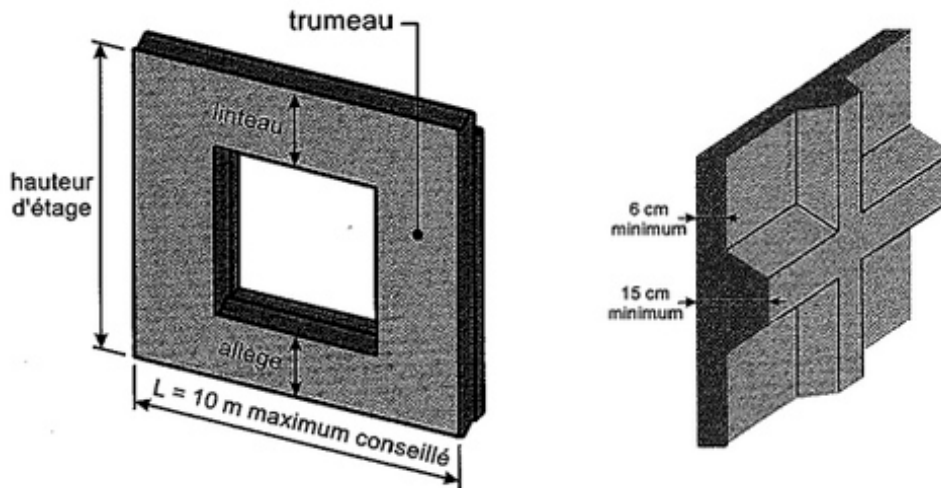
Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]

# PANNEAU PREFABRIQUE

Référence : [REHASCOPE]

## DESCRIPTION

Panneau en béton de granulats légers (argile expansée ou schiste expansé), fabriqué en atelier ou en usine puis transporté sur le chantier. Les bétons employés permettent d'associer, à des résistances mécaniques fortes pour les grandes densités, une certaine légèreté et certaines qualités d'isolation. L'épaisseur des panneaux est généralement comprise entre 25 et 30 cm.



▲ Figure 10 : Structure d'un panneau préfabriqué en béton : panneau plein ; panneau nervuré

## CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Fin des années 1960 ; déclin à partir de 1974.
<b>Type de logement</b>	Immeubles collectifs principalement pour les panneaux en béton lourd Maisons individuelles et immeubles collectifs pour les panneaux en béton léger.
<b>Localisation géographique</b>	Dans toutes les régions
<b>Performances thermiques</b>	Cf. tableau des classes U p. 156

## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Pour les panneaux préfabriqués en béton lourd :

Type de mur	Classe U
Contre-cloison brique	1
Complexe de doublage	1

Pour les panneaux préfabriqués en béton léger :

Épaisseur (cm)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Classe U
25	1000-1200	2
25	1000-1050	1



## **PATHOLOGIES**

Éclatement du béton causé par le gel, l'expansion volumique des armatures (due à leur corrosion) et/ou l'alcali réaction.

Fissuration et dégradation des panneaux nervurés, liés aux différences importantes d'épaisseur.

Salissures causées par l'humidité, les micro organismes et la pollution atmosphérique.

Salissures et dégradation du revêtement extérieur.

## **AMELIORATION THERMIQUE**

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]





# PANNEAUX SANDWICHES

Référence : [REHASCOPE]

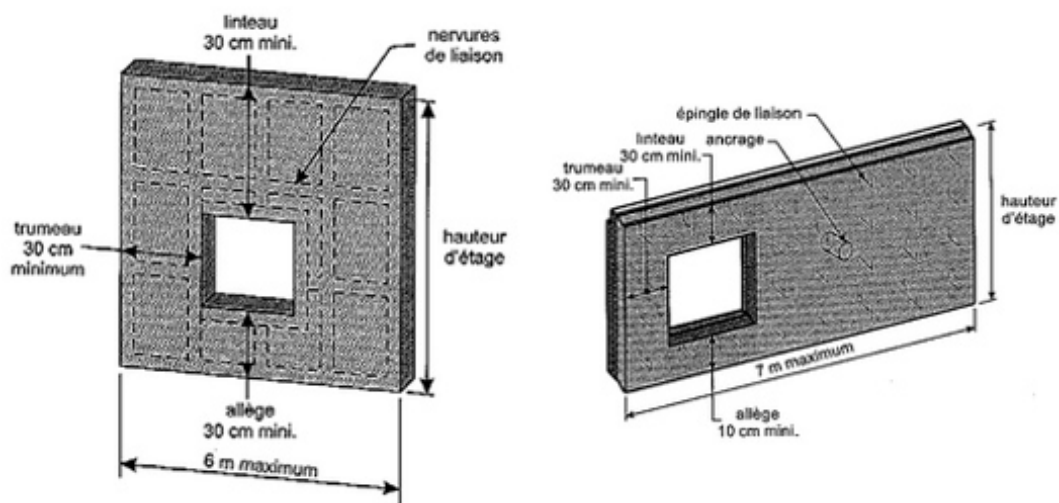
## DESCRIPTION

Panneau préfabriqué constitué de deux parois en béton, entre lesquelles un isolant est interposé. L'isolant est généralement une plaque de polystyrène expansé.

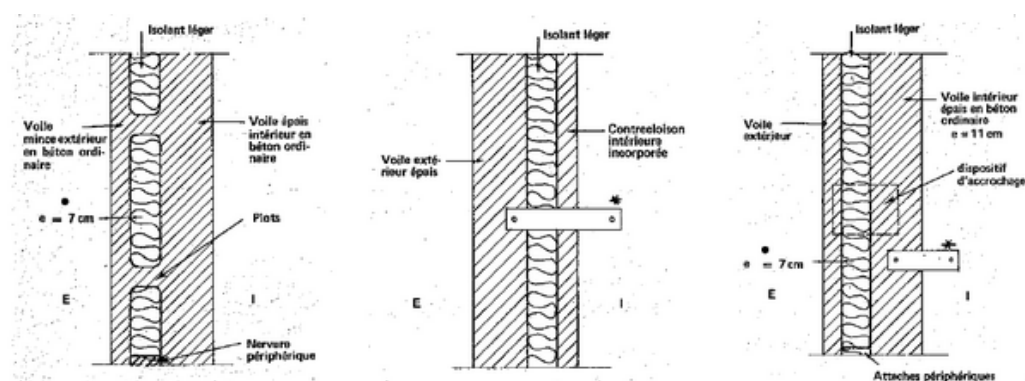
Il existe trois grandes familles de panneaux sandwichs :

- Les panneaux sandwichs à voile extérieur mince et voile intérieur épais porteur liés par des nervures en béton (cas le plus courant),
- Les panneaux sandwichs à voile extérieur épais,
- Les panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable.

Les panneaux sont de hauteur d'étage.



▲ Figure 11 : Structure d'un panneau sandwich : à voiles solidaires (voile extérieur mince ou épais) ; à voile extérieur librement dilatable



▲ Figure 12 : Coupe verticale d'un panneau sandwich : à nervures ; à voile extérieur épais ; à voile extérieur librement dilatable

## CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Début des années 1960.
<b>Type de logement</b>	Immeubles collectifs principalement.
<b>Localisation géographique</b>	Dans toutes les régions
<b>Performances thermiques</b>	Cf. tableau des classes U p. 156



## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Voile extérieur mince lié au voile intérieur par une nervure périphérique et d'encadrement de baie et par des épingles inox en partie courante

Isolant	mur	Classe U
3 cm de polystyrène	façade	2
	pignon	1
8 cm de polystyrène	façade	1
	pignon	0

Panneaux sandwichs à voile extérieur mince lié au voile intérieur par des nervures rigides en béton (classes données pour les valeurs de nervures les plus courantes (4 à 6 cm d'épaisseur), espacées de 40 à 60cm)

Type de panneau	Épaisseur d'isolant	Classe U
Panneau baie	4 cm	2
	6 cm	1
Panneau aveugle	4 cm	1
	6 cm	0

Panneaux sandwichs à voile extérieur épais : les épaisseurs d'isolant utilisées étaient telles que ces murs sont de **classe 0**, tant pour les panneaux aveugles que pour les panneaux baies.

Panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable : l'épaisseur d'isolant utilisée était au minimum de 5 cm. Ces murs sont de **classe 0**.

## PATHOLOGIES

Éclatement du béton causé par le gel, l'expansion volumique des armatures (due à leur corrosion) et/ou l'alcali-réaction.

Fissuration des panneaux nervurés, liés aux différences importantes d'épaisseur.

Salissures causées par l'humidité, les micro organismes et la pollution atmosphérique.

Salissures et dégradation du revêtement extérieur.

## AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]



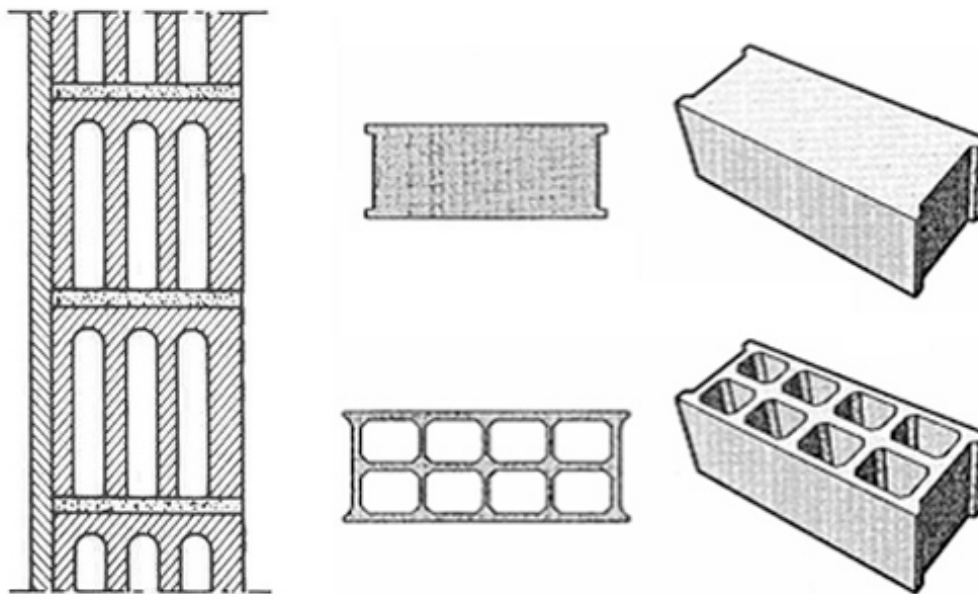
# BLOCS DE BETON DE GRANULATS

Référence : [REHASCOPE]

## DESCRIPTION

Assemblage de blocs en béton de granulats courants ou légers, liés au mortier de ciment, au mortier de chaux hydraulique ou au mortier bâtard (figure 8). On distingue les blocs creux, pour la réalisation de l'ensemble des parois sans distinction, et les blocs pleins, d'utilisation plus spécifique (assises, isolement acoustique, compartimentage vis-à-vis des risques incendie). Les blocs sont de dimensions courantes 20 à 25 × 50 cm en parement.

Les blocs sont montés en liaison sur une seule rangée. La face extérieure du mur est revêtue d'un enduit pour l'imperméabiliser.



▲ Figure 13 : Mur en blocs de béton de granulats

## CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Fin des années 1960 ; déclin à partir de 1974.
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles et immeubles collectifs ≤ R+8 pour les porteurs. Immeubles collectifs pour de la maçonnerie de remplissage.
<b>Localisation géographique</b>	Dans toutes les régions
<b>Performances thermiques</b>	Cf. tableau des classes U p. 156

## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Les épaisseurs indiquées incluent les enduits pour les blocs creux, le nombre de rangées d'alvéoles est compté perpendiculairement aux faces du mur.



*Blocs pleins en béton de sable et gravillons*

épaisseur (cm)	≤ 21	22 à 27	28 à 35	≥ 36
classe U	7	6	5	4

*Blocs pleins en béton de mâchefer*

épaisseur (cm)	≤ 21	22 à 26	27 à 33	≥ 34
classe U	7	6	5	4

*Blocs creux en béton de pouzzolane ou laitier expansé*

épaisseur (cm)	≤ 21	≥ 22
classe U	3	2

*Blocs creux à parois épaisses en béton de sable et gravillons*

nombre de rangées d'alvéoles	1 ou 2	1 ou 2	3	3	> 3
épaisseur (cm)	≤ 23	≥ 24	≤ 23	≥ 24	≥ 30
classe U	6	5	5	4	3

*Blocs creux à parois minces en béton de sable et gravillons*

nombre de rangées d'alvéoles	2	3	3	4	4	5	> 4
épaisseur (cm)	≤ 24	≤ 21	≥ 22	≤ 24	≥ 25	≤ 31	≥ 32
classe U	5	5	4	4	3	3	2

*Blocs creux en béton de mâchefer*

nombre de rangées d'alvéoles	1	2
épaisseur (cm)	20 à 23	20 à 25
classe U	5	4

**PATHOLOGIES**

Fissuration (parfois infiltrante) au niveau des joints, parfois dans les blocs, causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol.

Éclatement causé par le gel et/ou l'alcali-réaction.

Changement d'aspect (nuançage, efflorescences, salissures) et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

**AMELIORATION THERMIQUE**

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]



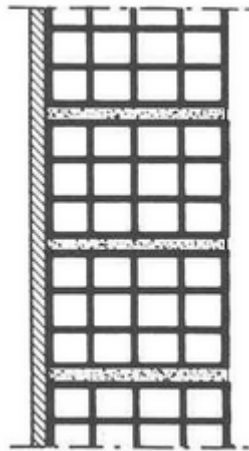
# BRIQUE CREUSE

Référence : [REHASCOPE]

## DESCRIPTION

Assemblage de briques creuses en terre cuite à perforations horizontales, liées au mortier de chaux hydraulique, au mortier de ciment ou au mortier bâtard (figure 9). Les briques creuses sont de dimensions courantes 20 × 40 à 50 cm en parement. Le nombre de perforations (alvéoles) est variable et détermine en partie l'épaisseur des briques.

Les briques creuses sont montées en liaison sur une seule rangée. La face extérieure du mur est revêtue d'un enduit pour l'imperméabiliser.



▲ Figure 14 : Mur en briques creuses

## CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	Dans les années 1920. Les briques creuses à rupture de joint, les blocs perforés (perforations verticales), les briques G (perforations horizontales) et les blocs G (perforations verticales) ont surtout été développés après la réglementation thermique de 1974.
<b>Type de logement</b>	Maisons individuelles ≤ R + 2 pour les parois porteuses. Immeubles collectifs pour de la maçonnerie de remplissage.
<b>Localisation géographique</b>	Dans l'Ouest et le Sud
<b>Performances thermiques</b>	Cf. tableau des classes U p. 132

## CARACTERISTIQUES THERMIQUES

nombre de rangées d'alvéoles	3	3	3	4	4	4	> 4
épaisseur (cm)	≤ 15	16 à 20	≥ 21	≤ 20	21 à 25	≥ 26	≥ 21
classe U	5	4	3	4	3	2	2



## **PATHOLOGIES**

Fissuration (parfois infiltrante) dans les briques et/ou au niveau des joints, causée par les sollicitations climatiques, des surcharges de la structure et/ou des mouvements du sol.

Gonflement de la brique, due à une prise d'humidité irréversible.

Changement d'aspect et dégradation (fissuration, décollement) de l'enduit extérieur.

## **AMELIORATION THERMIQUE**

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]

## STRUCTURE BETON

### DESCRIPTION

Structure poteaux / poutres en béton banché avec remplissage brique pleine, briques creuse et panneaux de béton léger majoritairement.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

<b>Période d'apparition</b>	
<b>Type de logement</b>	Immeubles collectifs
<b>Localisation géographique</b>	Dans toutes les régions
<b>Performances thermiques</b>	Cf. fiches matériaux en fonction du remplissage.

### PATHOLOGIES

Dépend du type de remplissage

### AMELIORATION THERMIQUE

Amélioration thermique précisée dans l'étude 2 [cf.1.1]

## 5.4. • Les classes de coefficient $U$

Classe	Coefficient $U$ (W/m <sup>2</sup> .K)	
	Intervalle	Valeur moyenne
<b>0</b>	$0,7 < U < 1,0$	0,9
<b>1</b>	$1,0 < U \leq 1,3$	1,2
<b>2</b>		
<b>3</b>	$1,6 < U \leq 1,9$	1,5
<b>4</b>	$1,9 < U \leq 2,2$	2,1
<b>5</b>	$2,2 < U \leq 2,5$	2,4
<b>6</b>	$2,5 < U \leq 2,8$	2,7
<b>7</b>	$2,8 < U \leq 3,1$	3,0
<b>8</b>	$3,1 < U \leq 3,4$	3,3
<b>9</b>	$3,4 < U \leq 3,7$	3,6
<b>10</b>	$3,7 < U \leq 4,2$	4,0
<b>11</b>	$4,2 < U \leq 4,8$	4,5
<b>12</b>	$U > 4,8$	-

# Glossaire

# 6



## 6.1. • Terminologie

*Certaines définitions sont extraites des ouvrages « Rénovation Ecologique », « Isolation thermique écologique » et « Dicobat » (cf. bibliographie)*

**Acrotère** : éléments d'une façade situés au-dessus du niveau de la terrasse, en périphérie.

**Allège** : élément mural situé entre le niveau d'un plancher et l'appui d'une baie.

**Appui** : encadrement (partie inférieure) d'une porte, d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre.

**Auget** : garnissage en plâtre entre les bases des solives d'un plancher

**Bardage** : revêtement de façade mis en place par fixation mécanique avec une lame d'air et/ou un isolant thermique.

**Béton banché** : Béton coulé dans un coffrage

**Boîte dans la boîte** : traitement des ponts thermiques du mur extérieur par manchonnage des refends, du plancher et du plafond lors d'une isolation par intérieur

**Brique** : matériau céramique préfabriqué, à base d'argile cuite, creuse ou pleine et en général parallélépipédique

**Brisis** : partie inférieure d'un versant de comble à la Mansart (pente proche de la verticale)

**Chevêtre** : pièce de bois ou barre de métal qui relie entre elles les solives latérales d'une enchevêtreure ou d'une trémie de cheminée, d'escalier, et qui supporte les solives intermédiaires.

**Chevron** : pièce en bois fixée sur les pannes suivant la ligne de la pente pour porter les supports horizontaux des matériaux de couverture



**Comble** : volume compris entre le plancher haut et la toiture d'un bâtiment

**Comble à la Mansart (ou mansardé)** : comble où chacun des versants a deux pans de pentes très différentes (brisis et terrassons)

**Comble perdu** : comble inutilisable comme logement ou même comme grenier

**Condensation** : passage de la vapeur d'eau à l'état liquide

**Conduit de fumée** : conduit d'allure verticale à double fonction : évacuer les fumées et gaz de combustion ou favoriser l'admission de l'air extérieur.

**Conduit individuel** : conduits individuels verticaux allant des pièces humides du logement jusqu'au toit.

**Conduit Shunt** : conduits collectifs à raccords individuels permettant d'assurer la ventilation de chaque logement, comportant différentes alvéoles individuelles venant se raccorder à l'alvéole collective à chaque étage.

**Convection** : transport de chaleur par déplacement de l'air.

**Dalle** : organe porteur d'un plancher généralement d'un seul tenant (à la différence des supports composites avec poutres et solives)

**Dilatation différentielle** : expansion ou allongement d'un corps sous l'effet d'une élévation de température, expansion fonction de coefficient de dilatation variable selon les différents matériaux.

**Dormant** : partie fixe du cadre de la fenêtre, scellée à la maçonnerie.

**Enchevêtrement** : assemblage des pièces de charpente d'un plancher en bois destiné à ménager un espace vide.

**Énergie finale** : énergie livrée et facturée à l'utilisateur, transformée ensuite en énergie utile (chaleur, lumière ou en énergie mécanique) Unité : Wh ou kWh

**Énergie grise** : quantité d'énergie primaire nécessaire à la production d'un matériau (extraction ou récolte, transformation, transport) ou la construction d'un bâtiment

**Énergie primaire** : forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation ; charbon, gaz naturel, pétrole, uranium, énergie solaire...

**Entretoise** : barre de métal contre coudée ou traverse de bois servant à maintenir un espacement constant entre deux pièces, et éventuellement à consolider leur assemblage

**Entrevous** : espace entre deux solives ou entre deux poutrelles d'un plancher

**Équarrissage** : taille grossière de la pierre en parallélépipède rectangle.



**Équivalent CO<sub>2</sub>** : potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES), calculé pour une quantité de CO<sub>2</sub> qui aurait un PRG équivalent.

**Étage courant** : Étage qui se répète sur plusieurs niveaux, par opposition au RDC, à l'entresol et aux combles.

**Facteur de forme** : relation entre la surface extérieure d'un corps et son volume. Dans le secteur du bâtiment, ratio entre la surface déperditive (enveloppe thermique) et le volume qu'elle enferme.

**Hourdis** : aire de plâtre sur lattis d'un plancher entre deux poutrelles ou deux solives

**Humidité relative** : rapport entre le contenu en vapeur d'eau de l'air et sa capacité maximale à en contenir dans ces conditions, rapport variable selon la pression et la température de l'air, le contenu en vapeur d'eau restant constant. Unité : %HR

**Inertie thermique** : capacité d'un bâtiment ou d'un local d'accumuler de l'énergie calorifique lors d'une augmentation de température, pour la restituer suite à une baisse de la température ambiante.

**Lambourde** : pièce de bois avivée disposée à intervalle régulier pour constituer le support d'un parquet

**Lattis** : ensemble des lattes parallèles, espacées ou jointives, clouées sur une surface : pan de bois, solivage de plafond, chevronnage de toit, etc.

**Linteau** : partie supérieure de l'encadrement d'une porte, d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre.

**Manchonnage** : traitement thermique d'une paroi (plancher intérieur, dalle balcon, refend,...) en vue de réduire les déperditions de la liaison (manchonnage = sous ensemble de la « boîte dans la boîte »)

**Mécanique** : Relatif aux machines. Qui est réalisé par une machine.

**Menuiserie** : Encadrement, ouvrant ou dormant, destiné à recevoir un élément de remplissage

**Meulière (ou pierre meulière)** : une roche sédimentaire siliceuse

**Modénature** : proportion et disposition de l'ensemble des moulures et membres d'architecture qui caractérisent une façade

**Moellon** : petit bloc de pierre calcaire, soit brut, soit équarri et plus ou moins taillé, utilisé pour la construction des murs en pierre maçonnés

**Ouvrant** : partie mobile de la fenêtre ou porte fenêtre.

**Pan de bois** : Paroi constituée d'une ossature porteuse en bois et d'un matériau de remplissage. L'ossature bois est un assemblage par imbrication entre poteaux, poutres et décharges obliques. Le remplissage des pans de bois est généralement réalisé en torchis (limon, eau et paille).

**Pan de fer** : Paroi constituée de montants et de traverses métalliques, et servant d'armature à un remplissage. Les composants d'un pan de fer étaient à l'origine assemblés par boulonnage ou rivetage. Le remplissage peut être réalisé soit en brique, soit en pierre.

**Pare-vapeur** : feuille ou membrane étanche à la vapeur d'eau pour empêcher la diffusion de la vapeur d'eau à travers les parois

**Pare vapeur hygro-variable** : membranes à (Sd) variable, en hiver plus étanches protégeant de la construction d'humidité et empêchant les infiltrations d'air extérieur, en été très perméables permettant le séchage par rediffusion.

**Pierre de taille** :

**Pisé** : Système constructif en terre crue

**Plancher haut** : Paroi horizontale donnant sur un local chauffé uniquement sur sa face inférieure

**Plancher bas** : Paroi horizontale donnant sur un local chauffé uniquement sur sa face supérieure

**Poitrail** : long linteau de forte section, au-dessus d'une baie large, soit une poutre en bois ou en béton armé, soit un ensemble de plusieurs profilés de métal accolés.

**Pont thermique** : zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe du bâtiment, présente une moindre résistance thermique, par suite du phénomène de convergence-divergence des flux (concentration vers les points de faible résistance thermique)

**Poutre** : longue pièce de bois, de métal ou de béton armé, de forte section, qui a pour fonction de reporter des charges vers des appuis

**Rampant** : tout élément ou membre d'architecture dont l'axe principal est oblique ou en pente

**Refend** : mur porteur intérieur à un bâtiment, en général perpendiculaire à ses façades (transversal), ou parfois parallèle à celles-ci (longitudinal)

**Remontée capillaire** : remontée résultat des effets de la tension superficielle des liquides

**Réhabilitation** : travaux d'amélioration générale, ou de mise en conformité d'un logement ou d'un bâtiment avec les normes en vigueur

**Rénovation** : remise à neuf, restitution d'un aspect neuf. Travail consistant à remettre dans un état analogue à l'état d'origine un bâtiment ou un ouvrage dégradés par le temps, les intempéries, l'usure, etc.

**Rupteur thermique** : dispositif intégré à la structure du bâti visant à réduire un pont thermique

**Tableau** : côtés de l'encadrement d'une porte, d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre



**Tantième** : part de partie commune détenue par chaque propriétaire exprimée en millième.

**Terrassons** : partie peu inclinée d'un comble

**Toiture terrasse** : toiture et/ou terrasse dont la pente est inférieure à 15%

**Type** : modèle idéal représentant une catégorie déterminée

**Typologie** : classification par types

**Vêtage** : procédé de revêtement mural extérieur constitué d'éléments manufacturés en plaques, panneaux ou carreaux céramiques, fixés sur le support par des moyens mécaniques sans ossature intermédiaire

**Voûte** : couverture d'un espace quelconque par un ouvrage de maçonnerie, qui transmet sa charge de façon oblique vers ses appuis.

## 6.2. • Sigles

**AT** : Avis technique (en France)

**ATE** : Agrément Technique Européen

**CAH** : Club Amélioration de l'Habitat

**CEREN** : Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie

**DGI** : Direction Générale des Impôts

**DJU** : Degrés jour unifiés, paramètre caractérisant la sévérité du climat

**DTU** : Documents Techniques Unifiés

**DV** : Double Vitrage

**ECS** : Eau Chaude Sanitaire

**Ef** : Énergie Finale

**Ep** : Énergie Primaire

**ENL** : Enquête Nationale Logement

**EPLS** : Enquête sur le Parc Locatif Social

**FILOCOM** : Fichier des LOgements par COMmunes

**GES** : Gaz à Effet de Serre

**H1, H2, H3** : Zones climatiques Hiver en France (8 zones : H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d, H3)

**IAO** : profilés I à Ailes Ordinaires

**IPN** : profilés I à Poutrelles Normalisées

**INSEE** : Institut national de la statistique et des études économiques

**ITE** : Isolation Thermique par l'Extérieur  
**ITI** : Isolation Thermique par l'Intérieur  
**LDV** : Laine De Verre  
**LDR** : Laine De Roche  
**MOE** : Maîtrise d'Œuvre  
**MO** : Maîtrise d'Ouvrage  
**OPATB** : Opération Programmée d'Amélioration Thermique des Bâtiments  
**PCP** : Plan Climat Paris  
**PRG** : Potentiel de Réchauffement Globale d'un gaz à effet de serre  
**PSE** : Polystyrène expansé  
**PUR** : Polyuréthane  
**PV** : Panneaux photoVoltaïques  
**RCU** : Réseau de Chauffage Urbain  
**RDC** : Rez-de-chaussée  
**RT Ex** : Réglementation Thermique pour les bâtiments Existants  
**SHON** : Surface Hors Œuvre Nette  
**SV** : Simple Vitrage  
**Tic** : Température intérieure conventionnelle  
**VIP** : Vacuum Insulation Panel (panneau d'isolant sous vide).  
**VMC** : Ventilation Mécanique Contrôlée  
**VMR** : Ventilation Mécanique Répartie  
**VNA** : Ventilation Naturelle Assistée  
**ZUP** : Zone à Urbaniser en priorité

### 6.3. • Grandeurs physiques

**Cep** : coefficient de consommation conventionnelle d'énergie primaire pour chauffage, auxiliaires, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire et éclairage des locaux, unité : kWh<sub>ep</sub> / (m<sup>2</sup><sub>SHON</sub>·an).

**Coefficient de transmission linéique  $\psi$**  : flux thermique passant à travers un mètre linéaire d'un élément de construction, pour une différence de 1 Kelvin, unité : W / (m.K)

**Coefficient de transmission ponctuel** : flux thermique passant à travers un élément de construction, pour une différence de température de 1 Kelvin, unité : W/K



**Coefficient de transmission surfacique U** : flux thermique passant à travers un mètre carré de surface d'un élément de construction, pour une différence de 1 Kelvin, unité : W/ (m<sup>2</sup>.K)

**K Kelvin** : unité de mesure de la température (0°C = 273,15 K).

**kWh** : kilo Watt heure (ou Wattheure Wh), unité de mesure pour le travail d'une force ou pour une quantité d'énergie

**kWh<sub>ep</sub>** : kilowattheure d'énergie primaire. Unité de mesure d'une quantité d'énergie primaire.

**kgeqCO<sub>2</sub>** : kilogramme (ou tonne) équivalent CO<sub>2</sub>. Unité de mesure du potentiel de réchauffement globale (PRG) d'un gaz à effet de serre, calculé par équivalence avec une quantité de CO<sub>2</sub> qui aurait le même PRG

**λ (lambda)** : conductivité thermique, caractérisant le comportement d'un matériau lors du transfert thermique par conduction, Elle correspond au flux de chaleur traversant un matériau homogène d'une surface de 1 m<sup>2</sup> et d'une épaisseur d'un mètre soumis à une différence de température de 1 K de part et d'autre du matériau, unité : W/ (m.K).

**olf** : unité de mesure pour l'évaluation de la pollution olfactive de l'air. Un homme « normalisé » en activité assise a une émission olfactive de 1 olf.

**R** : résistance thermique représentant la capacité d'une épaisseur de matériau à résister à la transmission de chaleur par conduction, unité : m<sup>2</sup>.K/W.

**S<sub>d</sub>** : mesure de perméance, caractérise la résistance au transport de vapeur d'eau à travers un matériau. Plus S<sub>d</sub> est faible et plus le matériau est perméable à la vapeur d'eau.

**S<sub>g</sub>** : facteur solaire d'un vitrage avec ou sans protection rapportée. Le facteur solaire d'une paroi correspond à la proportion du flux énergétique que le vitrage laisse passer : celui-ci s'exprime en pourcentage du rayonnement reçu

**SHAB** : Surface HABitable en m<sup>2</sup>. Surface de plancher calculée après déduction de l'emprise des murs, des cloisons, des caves, des sous-sols, des balcons et locaux dont la hauteur sous plafond est inférieure à 1,80 m.

**SHON** : Surface Hors Œuvre Nette en m<sup>2</sup>. Ensemble des surfaces construites y compris l'emprise des murs et cloisons et déduction faite des surfaces extérieures et des surfaces non aménageables.

**S<sub>w</sub>** : facteur solaire d'une baie. La différence avec le facteur solaire du vitrage (S<sub>g</sub>) est la prise en compte du facteur solaire de la menuiserie.

**U** : coefficient de transmission surfacique d'une paroi représente la capacité ramenée à une unité de surface à laisser passer la chaleur, unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**U bât** : coefficient de transmission surfacique moyen du bâtiment.

**U global** : Coefficient de transmission surfacique global sur une portion de mur (maille type) comprenant les déperditions surfaciques et linéiques ramenées à un m<sup>2</sup> de paroi, unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**Uw** : Coefficient de transmission surfacique de la fenêtre (w window), unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**Ug** : Coefficient de transmission surfacique du vitrage (g glass), unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**Uf** : Coefficient de transmission surfacique de la menuiserie (f frame), unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**Up** : Coefficient de transmission surfacique d'une paroi, unité : W/ (m<sup>2</sup>.K).

**WWatt** : Unité de flux thermique, puissance.



# Références

# 7



## Référence [DHUP 2011]

*Étude socio-technico-économique du gisement de travaux de rénovation énergétique dans le secteur immobilier résidentiel*

## Référence [DHUP 2007]

*Typologie des bâtiments d'habitation existants en France – Synthèse des caractéristiques des bâtiments permettant l'évaluation du potentiel d'amélioration énergétique*

<b>Participants</b>	DHUP, Pascale GRAULIERE Architecte
<b>Année</b>	2007
<b>Résumé</b>	Cet ouvrage classe et donne un descriptif détaillé des typologies d'habitation retrouvées en France métropolitaine. Cette structuration se base essentiellement sur les périodes de construction et les catégories de bâtiment (maisons individuelles / immeubles collectifs). Ce travail est complété par des descriptifs historiques.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâti ancien et récent: Maisons individuelles (18 typo) Immeubles collectifs (30 typo) Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Individuel / collectif – Urbain / rural – Niveaux – Position dans la parcelle – Composition des parois – Hauteur sous plafond – Rapport surface vitrée / plein – Nature des menuiseries
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité

## Référence [BATAN]

*Connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie*

<b>Participants</b>	CNRS, CETE de l'Est et de l'Ouest, Maisons Paysannes de France, INSA
<b>Année</b>	2010



<b>Résumé</b>	Principaux objectifs de l'étude : Étudier les phénomènes physiques qui caractérisent le comportement thermique du bâti ancien en ayant une approche typologique du bâti ancien et une campagne d'instrumentation <i>in situ</i> approfondie Échantillonner le parc ancien pour étude thermique Élaborer un nouveau modèle de calcul Identifier les réels enjeux en termes de réhabilitation énergétique du bâti ancien
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâti ancien: Maisons individuelles (7 typo) Immeubles collectifs (4 typo) Toute France – Site localisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Individuel / collectif – Organisation intérieure – Position dans la parcelle – Composition des parois – Rapport surface vitrée / plein – Équipement technique
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en partie

### Référence [ABC]

*Guide « Amélioration thermique des Bâtiments Collectifs » construits de 1850 à 1974*

<b>Participants</b>	POUGET <i>Consultants</i> , CSTB, Cabinet Patrick de JEAN et Jérôme MARIN (architectes DPLG), Transsolar, Ebök
<b>Année</b>	2011
<b>Résumé</b>	Étude sur le parc de bâtiments collectifs de 1850 à 1974. Étude centrée sur le bâti principalement. Après avoir segmenté en 15 types et décrit les principales caractéristiques du parc collectif, le guide propose des stratégies de rénovation adaptées. interférences entre la stratégie de réhabilitation énergétique et les considérations telles que le confort d'été, l'aération, l'acoustique, la sécurité incendie, etc. Exploration de solutions innovantes et performantes avec valeurs de ponts thermiques avant/après rénovation.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâti ancien et récent: Immeubles collectifs (15 typo) Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Niveaux – Position dans la parcelle – Composition des parois – Hauteur sous plafond – Rapport surface vitrée / plein – Nature des menuiseries – Confort Surfaces – Revêtements (mur, sols...)
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité

### Référence [EDF région]

*Connaissance de l'habitat existant (45 volumes)*

<b>Participant</b>	EDF
<b>Années</b>	1980 – 1988
<b>Résumé</b>	Il s'agit de 45 ouvrages régionalisés sur le bâti résidentiel ancien avec la description : Des modes constructifs et matériaux Des pathologies fréquentes De principes de rénovation



<b>Secteur / Échelle</b>	Bâtis ancien et récent : Maisons individuelles / Immeubles collectifs Régionale
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Matériaux – Position dans la parcelle – Niveau – Parois – Rapport plein / vide
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité

### Référence [EDF matériaux]

*Techniques d'amélioration de l'habitat existant (3 volumes : Le bâti pierre, Le bâti brique, Le bâti pan de bois)*

<b>Participant</b>	EDF
<b>Années</b>	1993 – 1994
<b>Résumé</b>	Ces trois ouvrages caractérisent les procédés de construction du bâti ancien par matériaux ainsi que les pathologies liées à la thermique, aux matériaux et leur vieillissement. L'étude présente ensuite les stratégies de rénovation à privilégier au regard des contraintes/opportunités des constructions anciennes.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâtis ancien et récent: Maisons individuelles / Immeubles collectifs Régionale
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Matériaux – Mode constructif
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Études récupérées

### Référence [TABULA]

*Typology Approach for Building Stock Energy Assessment*

<b>Participants</b>	ADEME (France), IWU (Allemagne), NOA (Grèce), ZRMK (Slovénie), POLITO (Italie), Energy Action (Irlande), Vito (Belgique), NAPE (Pologne), AEA (Autriche), SOFENA (Bulgarie), STU-K (République Tchèque), SBI (Danemark)
<b>Année</b>	2011 ( <i>en cours</i> )
<b>Résumé</b>	Cette étude vise à harmoniser au niveau Européen les types de bâtiments résidentiels de chaque pays. Un classement et une explication des différents types présents sur chaque territoire sont présentés. Le regroupement des typologies par période de construction et caractéristiques architecturales/morphologiques permet de déterminer les caractéristiques énergétiques du bâti résidentiel Européen.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâtis ancien et récent: Maisons individuelles (35 typo) Immeubles collectifs (36 typo) Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Résidences principales / secondaires / vacants – Surface – Composition et caractéristique thermique des parois – Rapport surface vitrée / plein – Énergie (chauffage, ECS, ventilation) – Nature des menuiseries
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité (travaux finalisés)

## Référence [GDF-SUEZ]

*La rénovation énergétique des maisons individuelles*

*La rénovation énergétique des logements collectifs à chauffage collectif.*

<b>Participants</b>	GDF-SUEZ
<b>Années</b>	2010 – 2011
<b>Résumé</b>	Energies et Avenir, avec l'appui d'Energies Demain, de SUNSQUARE et du CRIGEN (Centre de Recherche et d'Innovation sur le Gaz et les Energies Nouvelles), ont défini et quantifié les solutions de rénovation pour les maisons individuelles et les logements collectifs. Sont pris en compte l'entretien/remplacement des générateur de chaleur, l'intégration des énergies renouvelables, le remplacement des émetteurs et la modernisation de la régulation le tout associé à une isolation des combles, des murs, des planchers et du vitrage ; l'objectif étant le suivant : évaluer les solutions énergétiques qui conduisent aux réductions de consommation énergétique les plus significatives.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâtis ancien et récent: Immeubles collectifs Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Résidences principales / secondaires / vacants – Surface – Composition et caractéristique thermique des parois – Rapport surface vitrée / plein – Énergie (chauffage, ECS, ventilation) – Nature des menuiseries
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité

## Référence [PACT-SOCOTEC]

*Les copropriétés des années 50 à 80 : un parc à enjeux*

<b>Participants</b>	Anah, PACT, SOCOTEC
<b>Années</b>	2011
<b>Résumé</b>	Afin de chiffrer les besoins en investissement les copropriétés, l'Anah a fait réaliser une étude sur le parc construit entre 1950 et 1984 qui représente près de la moitié (45%) des 5,7 millions de logements soumis au régime de la copropriété et constitue un enjeu d'autant plus important qu'il accueille des populations aux revenus modestes. Le parc est décomposé en trois périodes : – 1950 à 1959 – 1960 à 1974 – 1975 à 1984 Pour chaque période, sont analysés les caractéristiques physiques des copropriétés (taille des immeubles et des logements), le profil des occupants, le montant des transactions et le niveau des charges, la nature et le coût des travaux à envisager par types de construction.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâtis récents: Immeubles collectifs Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	Datation – Résidences principales / Copropriétés – Surfaces – Composition et complexité des façades – Chauffage individuelle / collectif – Coût des travaux / revenu des ménages
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité



## Référence [REHASCOPE]

*Connaissance des techniques. Enveloppe des bâtiments d'habitation construits entre 1945 et 1974. Partie 1 : les murs*

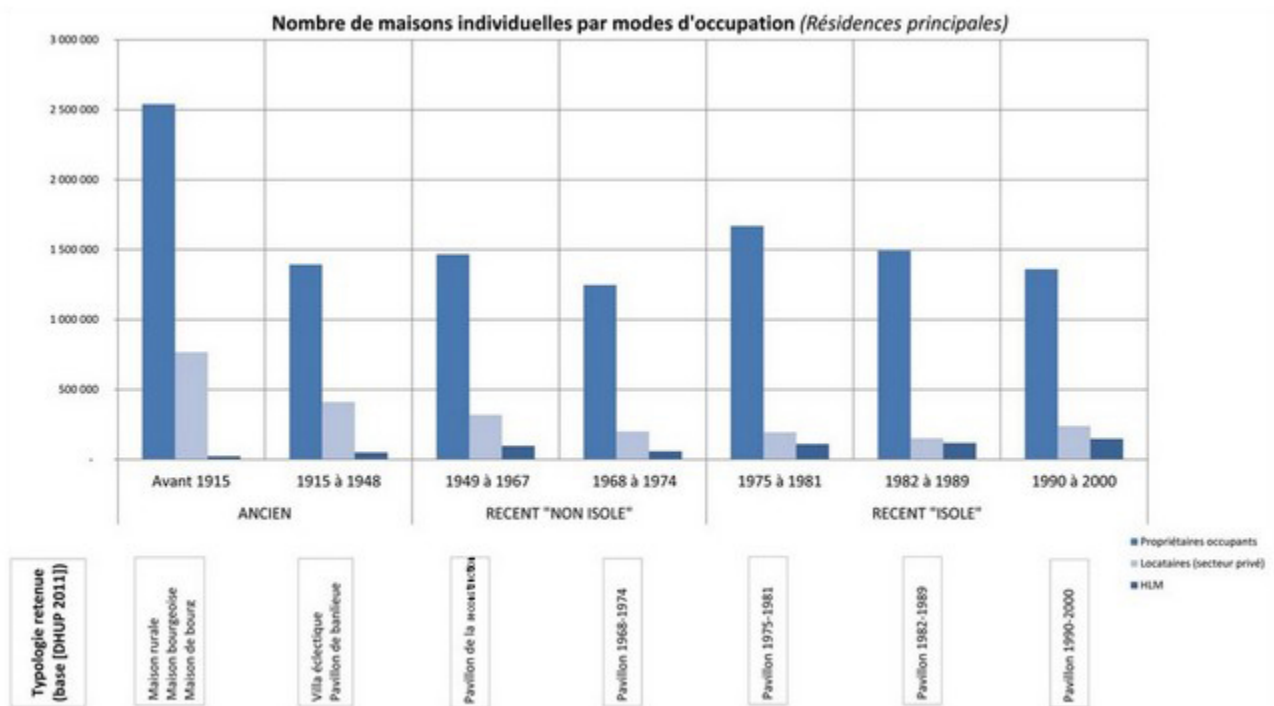
<b>Participants</b>	CSTB, Université Paris-Est
<b>Années</b>	2009
<b>Résumé</b>	Cette étude vise à recenser les principales techniques utilisées en France pour constituer l'enveloppe des bâtiments d'habitation (maisons individuelles et immeubles de logements collectifs). Cet ouvrage s'intéresse aux techniques utilisées entre 1945 et 1974. Ces techniques sont réparties en quatre grandes familles : les murs, les planchers, les toitures, les fenêtres / volets / portes.
<b>Secteur / Échelle</b>	Bâti récents: Maisons individuelles / Immeubles collectifs Toute France – Non régionalisé
<b>Contenu / cartographie du parc</b>	
<b>Disponibilité de l'étude</b>	Étude récupérée en intégralité

# Annexes : Caractéristiques générales du parc

# 8



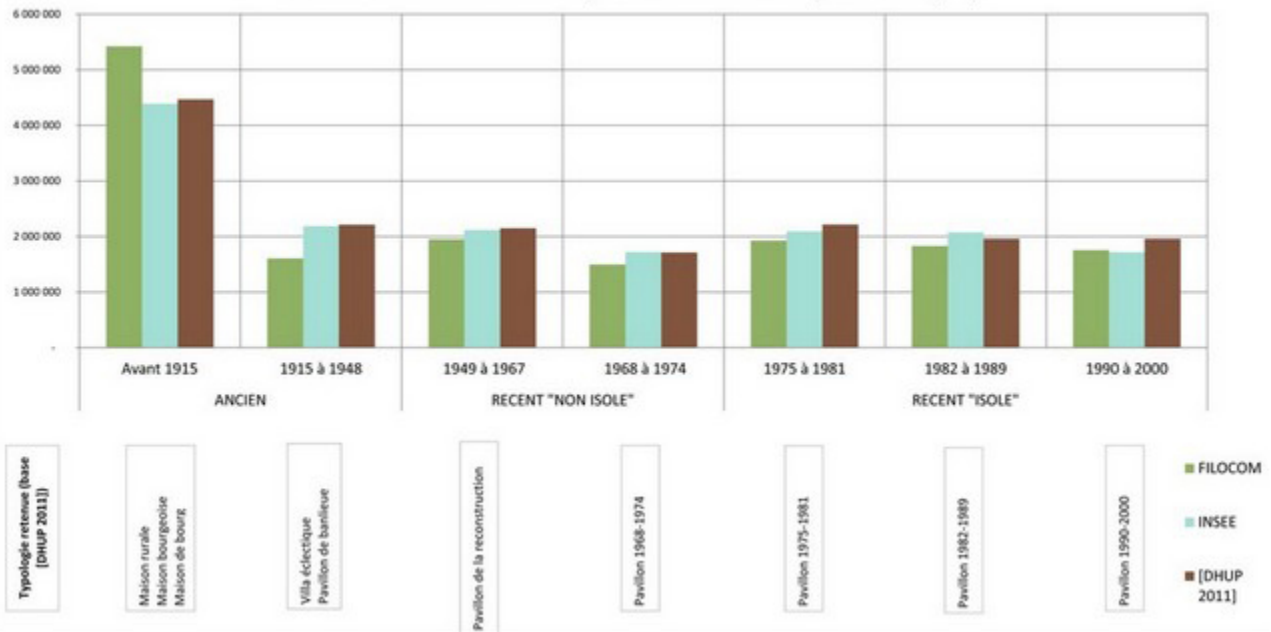
## 8.1. • Maisons individuelles



▲ **Graphique 8** : Nombre de maisons individuelles par modes d'occupation, Résidences principales [DHUP 2011]



Nombre de maisons individuelles par dates de construction (Ensemble du parc)

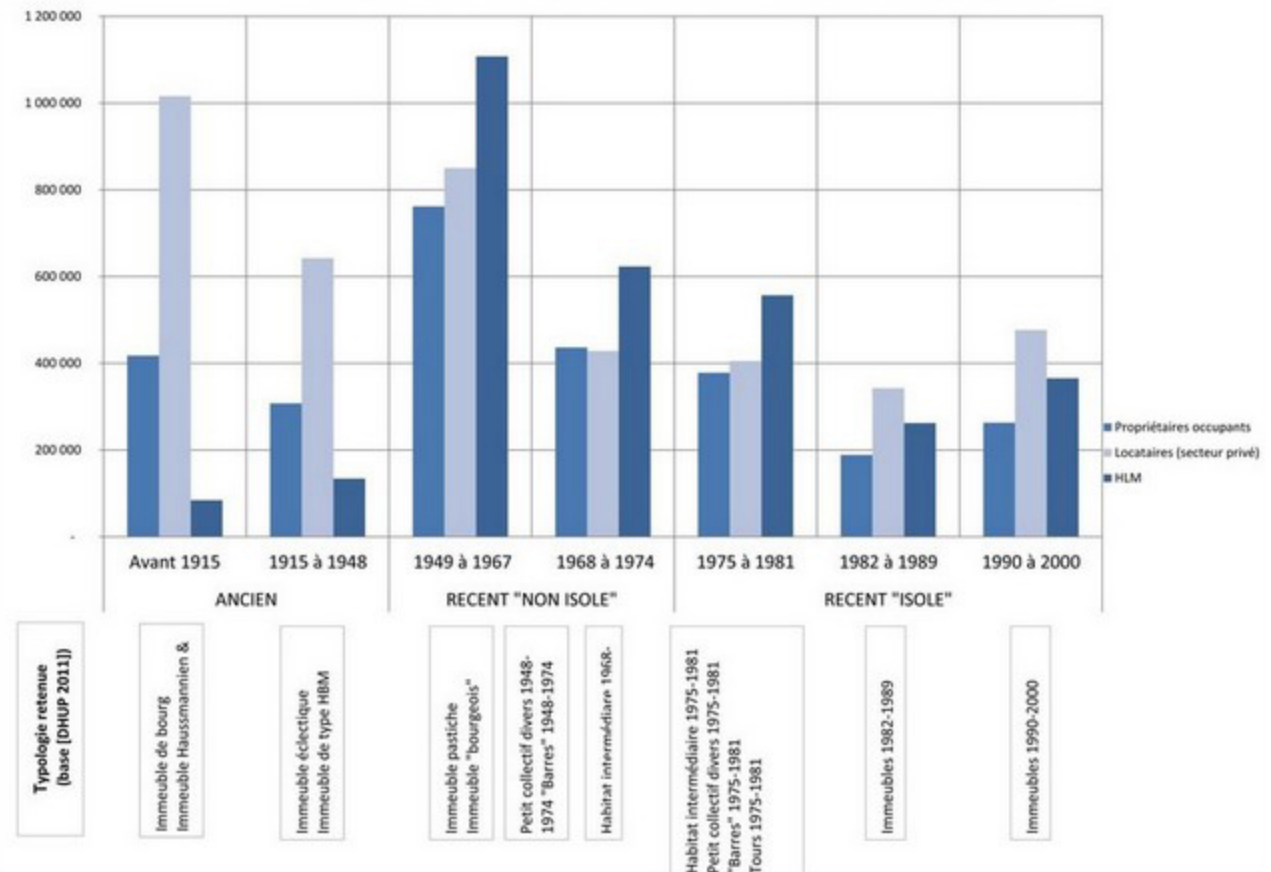


▲ Graphique 9 : Nombre de maisons individuelles par dates de construction, Ensemble du parc, (INSEE, FILOCOM, [DHUP 2011])

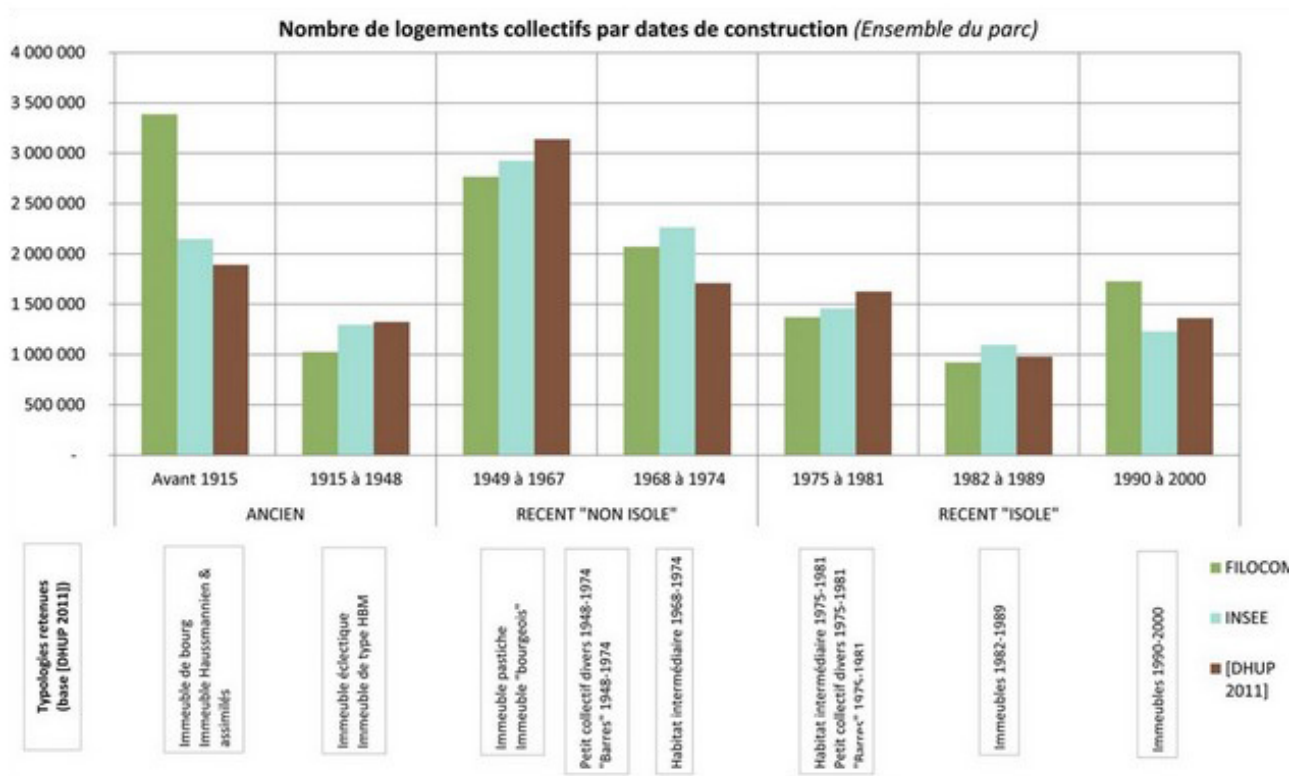
Sources : FILOCOM, 2006 INSEE, Recensement de la population, 1999 [DHUP 2011] : outil de modélisation énergétique territoriale ENERTER

## 8.2. • Logements collectifs

Nombre de logements collectifs par modes d'occupation (Résidences principales)



▲ Graphique 10 : Nombre de logements collectifs par modes d'occupation, Résidences principales, [DHUP 2011]



▲ **Graphique 11** : Nombre de logements collectifs par dates de construction, Ensemble du parc (INSEE, FILOCOM, [DHUP 2011])

Sources : FILOCOM, 2006 INSEE, Recensement de la population, 1999 [DHUP 2011] : outil de modélisation énergétique territoriale ENERTER

## **PARTENAIRES du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »**

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- Association des industries de produits de construction (AIMCC) ;
- Agence qualité construction (AQC) ;
- Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) ;
- Chambre de l'ingénierie et du conseil de France (CICF) ;
- Confédération des organismes indépendants de prévention, de contrôle et d'inspection (COPREC Construction) ;
- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- Électricité de France (EDF) ;
- Fédération des entreprises publiques locales (EPL) ;
- Fédération française du bâtiment (FFB) ;
- Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ;
- Fédération des promoteurs immobiliers de France (FPI) ;
- GDF SUEZ ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;
- Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement ;
- Plan Bâtiment Grenelle ;
- SYNTEC Ingénierie ;
- Union nationale des syndicats français d'architectes (UNSA) ;
- Union nationale des économistes de la construction (UNTEC) ;
- Union sociale pour l'habitat (USH).

Les productions du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.





ANALYSE DÉTAILLÉE DU PARC  
RÉSIDENTIEL EXISTANT

SEPTEMBRE 2012

La loi « Grenelle 1 » rappelle l'objectif : diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 tous secteurs confondus (bâtiment, sidérurgie, industrie, agriculture, transport). Le parc résidentiel français compte **32,2 millions de logements** et une consommation énergétique annuelle de 494 TWh.

**Secteur des bâtiments existants : un enjeu stratégique**

Le parc de logements existants affiche un taux de renouvellement inférieur à 1% par an. Ce faible taux, associé au rythme actuel des réhabilitations, ne permet absolument pas d'atteindre l'objectif visé. Par conséquent, il n'existe aucune autre alternative que d'entreprendre, dès aujourd'hui, une **campagne de réhabilitation massive et exigeante** de nos bâtiments existants.

**Programme Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 : un levier pour la rénovation**

Fruit du croisement entre les études disponibles sur le parc et des entretiens avec des professionnels du bâtiment, cette étude porte sur **les logements du parc résidentiel français construits jusqu'à l'année 2000** ; elle constitue une première étape avant l'élaboration de stratégies de rénovation énergétique pertinentes et durables.

Afin de poursuivre, dynamiser et réussir ce large chantier, une analyse architecturale, technique et sociale de ce parc est indispensable. La connaissance des bâtiments existants permet de mieux appréhender les choix effectués par nos prédécesseurs, de comprendre les objets à traiter pour bien prescrire les solutions techniques adaptées respectueuses du patrimoine. Aussi, une **classification explicite et méthodique des types de bâtiments** selon les grandes époques de construction est une action prioritaire dans le cadre du programme Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012, objet de la présente étude.

Le parc de logements existants est scindé en deux grandes familles, les maisons individuelles et les immeubles collectifs, et trois grandes périodes de construction ; 10 types de bâtiments en maison individuelle et 16 types en immeuble collectif sont précisément décrits dans l'étude.



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

**« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »**

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

[www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr](http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)