

## Modélisation des performances énergétiques du parc existant

Etude réalisée par Julien MARCHAL, Ingénieur du corps des ponts et chaussées  
en stage à l'Anah sous la tutelle d'Eric Lagandré

Mail : [julien.marchal@polytechnique.org](mailto:julien.marchal@polytechnique.org)

Le « grenelle de l'environnement » a mis à jour la nécessité d'améliorer la performance thermique moyenne des logements dans le pays et de traiter en priorité les logements les plus déperditifs en raison notamment de leur impact sur le budget des ménages concernés.

Pour cela et pour pouvoir s'engager sur la voie du facteur 4, il est nécessaire de décrire au mieux les performances actuelles du parc. Nous proposons de retenir comme indicateur, l'étiquette énergie du Diagnostic de Performance Energétique -DPE- qui est appelée à servir de référence dans ce domaine. Nous raisonnerons donc sur des consommations conventionnelles. Nous avons besoin concrètement de connaître la distribution du parc de logements suivant leur étiquette énergie.

Plus précisément, il convient aussi d'étudier en détail la répartition de ces étiquettes au sein du parc de logements : Quels sont les logements les plus énergivores, à quel segment du parc appartiennent-ils, combien y en a-t-il, le rythme de travaux engagés actuellement est-il suffisant, ces travaux concernent-ils tous les logements ou laissent-ils un segment à l'abandon ? Peu d'études existent à ce sujet et toutes sont partielles. La plupart d'entre elles raisonnent sur des consommations moyennes et des volumes moyens de travaux : raisonner de la sorte, c'est passer sous silence les logements les plus dégradés pour ne parler que de moyennes.

L'Anah a donc entrepris une étude de modélisation tirant parti des études et des données existantes ainsi que de sources propres. Ce modèle de simulation, dont la structure nous paraît suffisamment solide pour être rendue publique permet aujourd'hui de présenter des résultats qui constituent une première étape de travail ; il donnera lieu à actualisation au fur et à mesure que de nouvelles données seront rendues disponibles. Il vise moins à la précision de chacune des données présentées qu'à une bonne robustesse sur les ordres de grandeur.

Parmi les sources utilisées se trouvent notamment :

- Une base de donnée de 600 évaluations thermiques issues d'une recherche financée par le Puca à partir d'une soixantaine d'OPAH et donnant une bonne idée des performances énergétique des logements non rénovés
- L'Observatoire de l'Habitat Existant qui permet d'avoir une estimation du nombre de logements anciens qui ont déjà fait l'objet d'une rénovation.
- La version Bêta du logiciel SceGES de la MIES qui fournit notamment des bases de données sur les performances du parc plus récent
- L'enquête Nationale Logement 2002 qui donne une segmentation très précise du parc de logements
- Les chiffres repères 2007 de la DGEMP ainsi que les chiffres repères 2007 de l'ANAH
- L'Etat des lieux énergétique des logements du parc social public réalisé par l'USH.

## **METHODOLOGIE :**

- Le parc existant est divisé en 156 segments : Année de construction, maison individuelle/logements collectifs/logements sociaux, type de chauffage, zone climatique, type de propriétaire.
- Pour chacun de ces segments, l'étude détermine la distribution des performances énergétique. Cette distribution est concrètement représentée par le pourcentage de logements obtenant lors du DPE l'étiquette A, le pourcentage obtenant l'étiquette B...jusqu'à l'étiquette G elle-même subdivisée en trois catégories G, H et I correspondant aux logements les plus énergivores.
- Une fois cet état énergétique actuel du parc déterminé et dans une étape ultérieure, l'étude s'attachera à déterminer les économies générées dans les 156 segments et à apprécier si les volumes et la qualité des travaux actuels sont entrepris à un rythme suffisant pour que cette trajectoire ait des chances d'atteindre l'objectif facteur 4 à l'horizon 2050. Pour ce faire, l'étude utilisera les données de l'observatoire des travaux développé par la société BIIS.

## **SEGMENTATION :**

Le modèle découpe le parc de logements en 156 segments. La liste complète de ces 156 segments est fournie dans l'annexe. Les tableaux ci-dessous présente quelques grands chiffres sur la segmentation générale du parc :

propriétaires occupants	56%
Locatif privé	21%
Locatif social	17%
Autres	6%

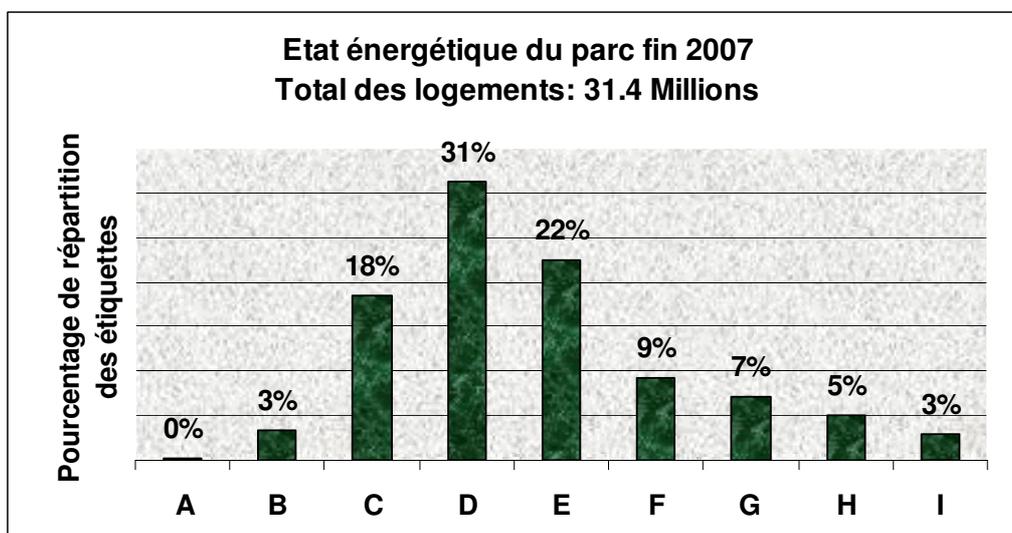
*Tab. 1 : segmentation suivant le type d'occupants pour les résidences principales*

logements construits	total	Maisons individuelles	Logements collectifs
avant 1975	15 817 200	8 753 000	7 064 100
entre 1975 et 2000	8 003 800	5 883 500	2 120 300
après 2000	3 172 000	1 973 000	1 199 000

*Tab. 2 : segmentation suivant l'année de construction*

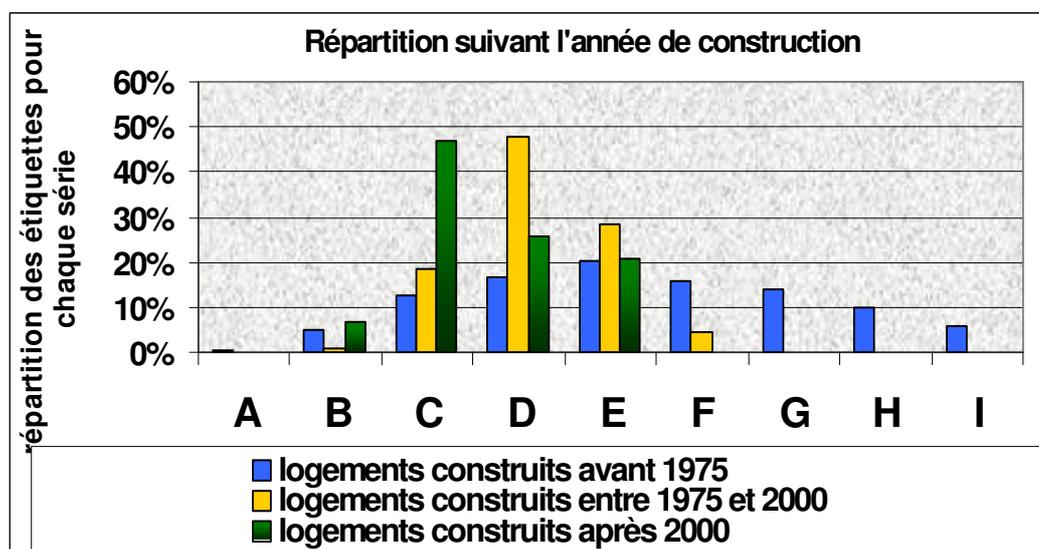
## RESULTATS :

Les graphiques suivants sont un bon exemple du type de résultats que donne l'étude :



*Graph.1 : état énergétique du parc en 2007*

Remarque : la grille de conversion énergie primaire / étiquette DPE est donnée en figure 4.



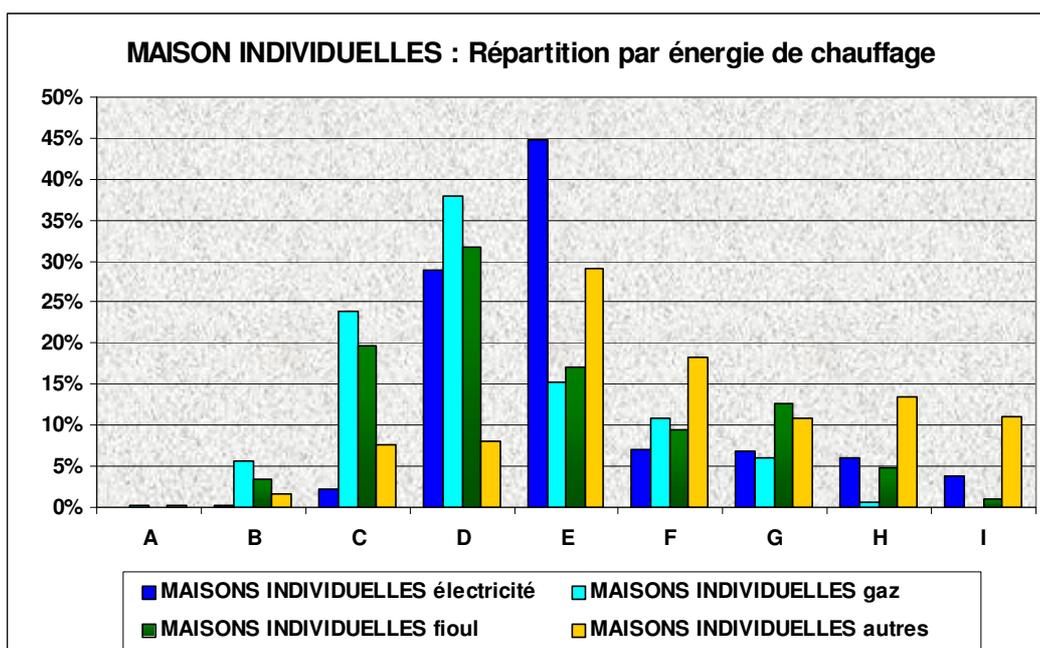
*Graph.2 : état énergétique du parc en 2007 suivant l'année de construction*

**Note :** la correspondance complète entre étiquette DPE et consommation est rappelée en figure4.

L'étiquette G correspond à une consommation comprise en entre 450 et 600 kWhep/m<sup>2</sup>.an

L'étiquette H correspond à une consommation comprise en entre 600 et 800 kWhep/m<sup>2</sup>.an

L'étiquette I correspond à une consommation supérieure à 800 kWhep/m<sup>2</sup>.an



*Graph.3 : répartition des étiquettes DPE-énergie par type de chauffage pour les maisons individuelles*

<b>ETIQUETTE DPE-ENERGIE</b>	<b>Consommation d'énergie primaire (kWhep/m<sup>2</sup>.an) pour le chauffage, l'eau chaude et la ventilation</b>
A	Inférieure à 50
B	50-90
C	90-150
D	150-230
E	230-330
F	330-450
G	450-600
H	600-800
I	Supérieure à 800

*Fig.4 : tableau de conversion énergie primaire / étiquette DPE*

## CONCLUSIONS :

- **La distribution figurée sur le graphique 1 présente une forme remarquablement équilibrée ce qui montre l'intérêt de bien décomposer la queue de cette distribution. On souligne ainsi l'hétérogénéité des logements dégradés**, 3% des logements ayant une consommation supérieure à 800 kWh/m<sup>2</sup>.an. Regrouper les étiquettes G, H et I en une seule classe G comme le fait le DPE à l'heure actuelle aurait conduit à masquer cette hétérogénéité.
- **15% des logements (soit 4.5 millions de logements) sont classés en étiquette G ou inférieure.** Loin de représenter une fraction majoritaire, ces 15% du parc constituent cependant une part non négligeable à laquelle il faut sans doute apporter des solutions spécifiques. **L'analyse plus fine de ce parc le plus énergivore montre que 95% sont situés en zone climatique H1, que 65% sont des maisons individuelles et que 45% sont chauffés par effet Joule (17% au fioul, 21% au gaz et 29% au bois ou charbon).**

## EVOLUTIONS A VENIR :

L'étape ultérieure de l'étude consiste à mettre au point un modèle prospectif intégrant la quantité et la qualité des travaux réalisés par les ménages. Pour ce faire, l'étude utilisera les données de l'Observatoire des travaux développé par la société d'étude BIIS en partenariat avec le CAH. Ce modèle prédictif doit permettre de repérer d'éventuels segments du parc qui n'auraient pas un rythme de travaux suffisants pour atteindre l'objectif « facteur 4 » issu du Grenelle de l'environnement.

# ANNEXE

## Segmentation Complète du parc de logement

### Maisons Individuelles avant 1975

<b>NON RENOVEES</b>	<b>RENOVEES</b>	<b>NON RENOVES</b>
<b>zone H1</b>	<b>zone H1</b>	<b>zone H1</b>
électrique	électrique	électrique
gaz	gaz	gaz
fioul	fioul	fioul
autres	autres	autres
<b>zone H2</b>	<b>zone H2</b>	<b>zone H2</b>
électrique	électrique	électrique
gaz	gaz	gaz
fioul	fioul	fioul
autres	autres	autres
<b>zone H3</b>	<b>zone H3</b>	<b>zone H3</b>
électrique	électrique	électrique
gaz	gaz	gaz
fioul	fioul	fioul
autres	autres	autres

### Logements collectifs avant 1975

<b>RENOVES</b>	<b>Logements sociaux</b>
<b>zone H1</b>	<b>zone H1</b>
électrique	électrique
gaz	gaz
fioul	fioul
autres	autres
<b>zone H2</b>	<b>zone H2</b>
électrique	électrique
gaz	gaz
fioul	fioul
autres	autres
<b>zone H3</b>	<b>zone H3</b>
électrique	électrique
gaz	gaz
fioul	fioul
autres	autres

### Maisons individuelles 1975-2000

<b>zone H1</b>	<b>zone H2</b>	<b>zone H3</b>
<b>électrique</b>	<b>électrique</b>	<b>électrique</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>gaz</b>	<b>gaz</b>	<b>gaz</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>fioul</b>	<b>fioul</b>	<b>fioul</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>autres</b>	<b>autres</b>	<b>autres</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB

### Logements collectifs 1975-2000

<b>zone H1</b>	<b>zone H2</b>	<b>zone H3</b>
<b>électrique</b>	<b>électrique</b>	<b>électrique</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>gaz</b>	<b>gaz</b>	<b>gaz</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>fioul</b>	<b>fioul</b>	<b>fioul</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB
<b>autres</b>	<b>autres</b>	<b>autres</b>
PO	PO	PO
PB	PB	PB

### Maisons individuelles après 2000

<b>zone H1</b>	<b>zone H2</b>	<b>zone H3</b>
<b>électrique</b>	<b>électrique</b>	<b>électrique</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>gaz</b>	<b>gaz</b>	<b>gaz</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>fioul</b>	<b>fioul</b>	<b>fioul</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>autres</b>	<b>autres</b>	<b>autres</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005

### Logements collectifs après 2000

<b>zone H1</b>	<b>zone H2</b>	<b>zone H3</b>
<b>électrique</b>	<b>électrique</b>	<b>électrique</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>gaz</b>	<b>gaz</b>	<b>gaz</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>fioul</b>	<b>fioul</b>	<b>fioul</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005
<b>autres</b>	<b>autres</b>	<b>autres</b>
avant 2005	avant 2005	avant 2005
après 2005	après 2005	après 2005