



# Efficacité énergétique et précarisation des locataires du logement social en Rhône-Alpes

Union Sociale pour l'habitat Rhône-Alpes

ARRA

Synthèse

11/02/08

SARL au capital de 10 400 €

89 rue Ernest SAVART

93100 Montreuil sous bois

tel / fax 01 42 87 23 27

SIRET 480 478 502 00036

# Sommaire

CONTEXTE	3
METHODOLOGIE SIMPLIFIEE	3
TYPLOGIES DE PARC	4
▶ Structure du parc par période de construction	4
▶ Structure du parc par modes et énergies de chauffage	5
▶ Structure du parc par type de logement	6
AJUSTEMENT DES PARAMETRES DE MODELISATION	7
▶ Flux de réhabilitation	7
▶ Questionnaires	8
CONSOMMATIONS FINALES DE CHAUFFAGE	9
CONSOMMATIONS PRIMAIRES (CHAUFFAGE + ECS)	10
▶ Définitions et conventions	10
▶ Méthode d'intégration des consommations d'ECS	10
▶ Résultats obtenus	11
EMISSIONS DE CO2	11
▶ Etiquetage environnemental	11
▶ Impacts globaux	12
COUTS DE L'ENERGIE DE CHAUFFAGE	12
DISTRIBUTIONS, INTERPRETATIONS	13
APPROCHE CONCERNANT LES IMPAYES	15
▶ Identification de la part « charges énergétiques thermiques »	15
▶ Interprétation des montants d'impayés	16
ANALYSE DES COMPETENCES LOCALES	16
ANALYSE DE LA DYNAMIQUE ATTENDUE	17
APPLICATION D'ACTION DE MAITRISE DE L'ENERGIE	19
▶ Exemple d'application d'une mesure	19
▶ Approche pondérée de la hiérarchisation	21
SCENARIOS D'ORIENTATION DES REHABILITATIONS	22
▶ Actions bâti mises en œuvre	22
▶ Les actions sur les systèmes	22
▶ Résultats du scénario « environnemental »	22
CONCLUSION, INTRODUCTION DE LA RECHERCHE FBE	26

## Contexte

---

L'ARRA regroupe 85 bailleurs sociaux sur la région Rhône-Alpes qui ont à leur charge plus de 400 000 logements sociaux.

Plus de la moitié de ce parc est constitué de logements construits avant toute réglementation thermique.

Dans ce contexte et, face aux enjeux liés aux consommations énergétiques, l'ARRA demande la réalisation d'une étude d'état des lieux du parc social de la Région et une hiérarchisation d'actions d'amélioration de ce parc sous la forme de scénarios. Cette demande est légitimée par un ensemble de contraintes environnementales et sociales de plus en plus pesantes :

- Les évolutions des prix de l'énergie et la baisse du pouvoir d'achat des ménages générant une amplification du phénomène de précarisation
- Les contraintes environnementales de plus en plus fortes, en particulier le phénomène de réchauffement climatique face auquel l'ensemble des acteurs doit se mobiliser.

Dans le cadre de ses missions et notamment d'une prise en compte accrue des enjeux du développement durable (économie d'énergie et réduction des GES), l'ARRA a souhaité obtenir une vision quantifiée des enjeux environnementaux et sociaux liés à la planification d'un programme de maîtrise de l'énergie au sein de son parc.

## Méthodologie simplifiée

---

Le modèle ENERTER est basé sur le recensement 1999 de l'INSEE. A partir de ce fichier, ENERGIES DEMAIN a structuré une base de données nationale et discrète logement par logement. Globalement et après traitements, le recensement nous renseigne de manière certaine sur un ensemble d'éléments de caractérisation du parc et de ses occupants :

- La période de construction
- Le type de logement (individuel ou collectif) et sa catégorie (principal, secondaire, vacant)
- Le mode et l'énergie de chauffage
- Une typologie de surface
- Le lieu d'implantation (IRIS)
- Le statut du logement (HLM, non HLM)
- Le statut des occupants et le nombre d'occupants

Sur la base de dires d'experts croisés avec des éléments physiques, météorologiques, sociologiques historiques et territoriaux, il a été possible d'enrichir cette base de données afin d'avoir une description la plus fine possible des logements pour arriver à en calculer les caractéristiques thermiques et les consommations d'énergies.

## Typologies de parc

### ► Structure du parc par période de construction

La dynamique du parc de logements sociaux en région Rhône Alpes est proche du profil national. On remarque en effet la grande période de construction et d'acquisition de logements sociaux au cours des années 1970. D'un point de vue purement réglementaire, on note que 60 % du parc à été construit en dehors de toute période de réglementation thermique (avant 1975).

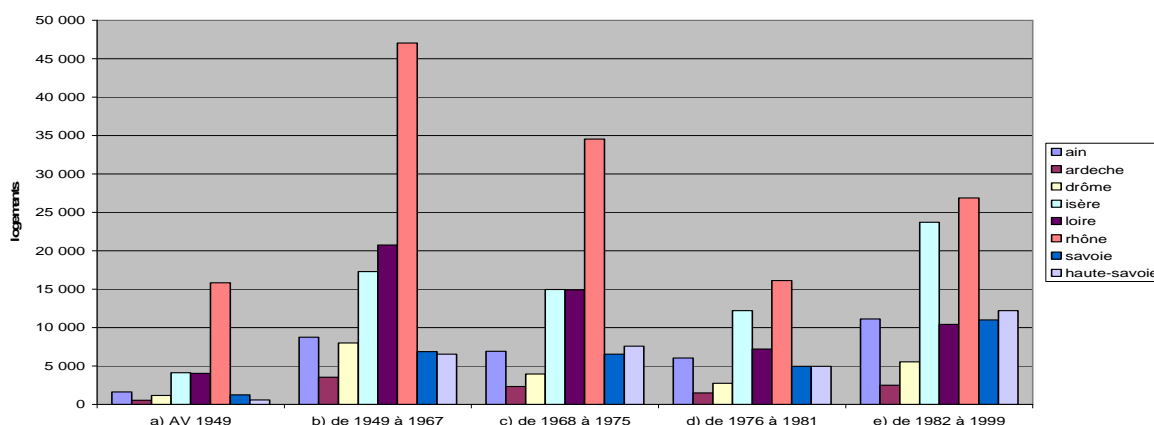
nb lgt/période de construc	a) AV 1949	b) de 1949 à 1967	c) de 1968 à 1975	d) de 1976 à 1981	e) de 1982 à 1999	Total
ain	1 633	8 746	6 903	6 031	11 116	34 429
ardeche	507	3 515	2 305	1 489	2 483	10 299
drôme	1 144	7 980	3 959	2 737	5 549	21 369
isère	4 137	17 267	14 935	12 177	23 679	72 195
loire	4 034	20 751	14 930	7 210	10 414	57 339
rhône	15 832	47 042	34 534	16 088	26 841	140 337
savoie	1 250	6 863	6 504	4 930	10 967	30 514
haute-savoie	588	6 521	7 546	4 953	12 209	31 817
Total	29 125	118 685	91 616	55 615	103 258	398 299

Les grandes périodes réglementaires sont :

- 1975 à 1989 : première réglementation thermique
- 1990 à 2000 : seconde réglementation thermique ; renforcement de la première réglementation sur les mêmes règles de calcul. Double vitrage obligatoire.
- 2000 : RT2000 : changement important du mode de calcul réglementaire. Prise en considération plus fine des apports solaires.
- 2006 : RT2005. Introduction de la notion de « gardes fous ». Indicateur en consommation surfacique.

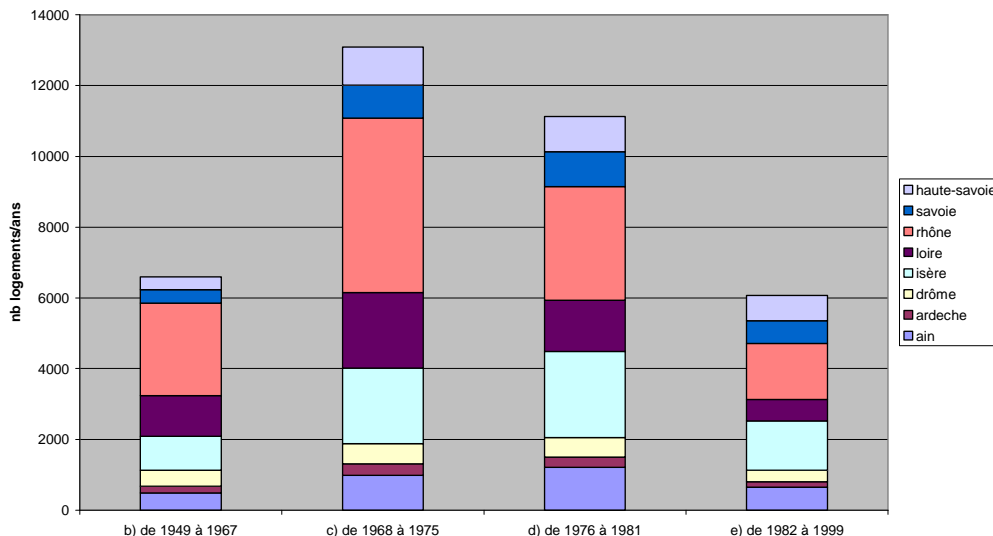
Cette structuration de l'âge du parc n'est donc pas sans conséquences sur les caractéristiques thermiques de ce dernier. Les disparités départementales que l'on observe sont très dépendantes de l'évolution démographique et sociale de ces mêmes départements. Outre les effets de volumes qui apparaissent très nettement pour le département du Rhône, on note des dynamiques très spécifiques pour les départements les moins denses. Ainsi, l'Ain, l'Isère, la Savoie et Haute Savoie montrent une structure de parc plus jeune que les autres départements. Le graphique qui suit illustre cette remarque.

### Structure du parc de logements HLM en 2000 par périodes de construction en Rhône Alpes



En ramenant ces chiffres à des valeurs moyennes annuelles, on remarque que les flux de constructions par grande période ont été divisés par deux entre les années 1970 et 1980. Globalement, à l'échelle de la Région, on arrive à un volume de constructions annuelles variant entre 6000 et 13 000 logements construits par ans.

**Flux annuels de constructions par période**



### ► Structure du parc par modes et énergies de chauffage

La désagrégation du modèle ENERTER nous permet d'observer une approche par mode de chauffage. En effet, au-delà de l'énergie qui servira à chauffer les logements, le type d'équipement de production et de distribution de la chaleur au sein de l'immeuble est un paramètre très structurant à plusieurs titres :

- La réversibilité de la production de chaleur
- Les rendements
- Le type d'exploitation et le mode de facturation de l'énergie
- La sécurité

En conservant ces paramètres à l'esprit, on distinguera, au sens de l'INSEE, les quatre grands modes de chauffage suivants :

- Le réseau de chaleur - CCC
- Le chauffage central collectif - CCC
- Le chauffage central individuel - CCI
- Le chauffage électrique intégré - CEI
- Les appareils indépendants de chauffage - AIC

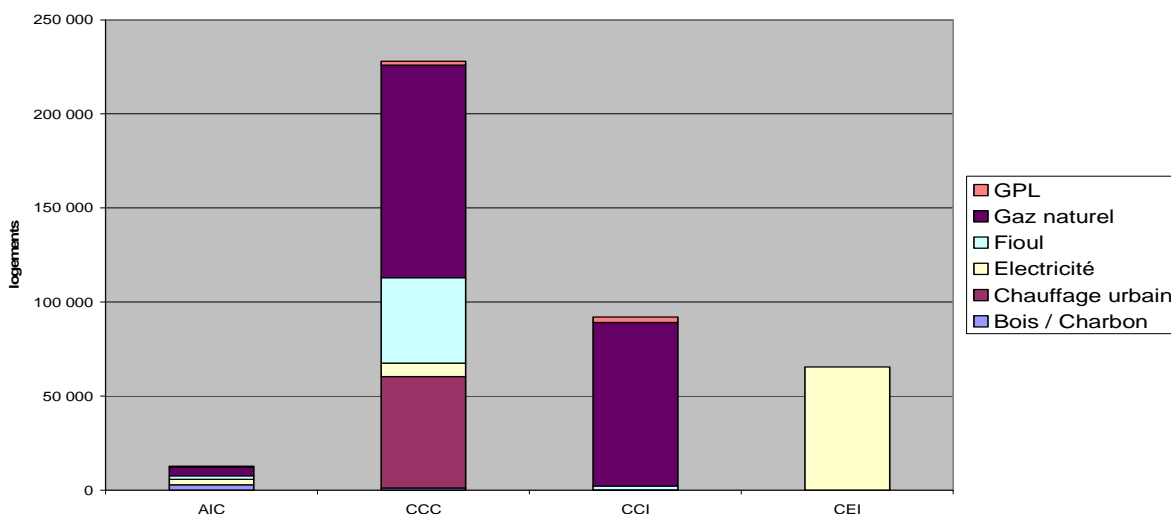
La répartition du parc social régional selon le mode de chauffage et les affectations respectives des énergies de chauffage sont les suivantes :

nb lgt/mode de chauffage	Bois / Charbon	Chauffage urbain	Electricité	Fioul	Gaz naturel	GPL	Total
AIC	2 875	0	2 838	1 884	4 672	471	12 740
CCC	1 096	59 287	7 174	45 427	113 070	1 865	227 919
CCI	180	0	0	1 997	86 952	3 005	92 134
CEI	0	0	65 506	0	0	0	65 506
Total	4 151	59 287	75 518	49 308	204 694	5 341	398 299

On remarque tout d'abord la grande majorité des systèmes de chauffages collectifs qui représentent près de 60% du parc. Le niveau de centralisation de ces systèmes

peut être appréhendé par le croisement entre l'énergie « chauffage urbain » et les autres combustibles.

### Structure du parc par mode et énergie de chauffage



On remarque par ailleurs que :

- les systèmes de chauffage au bois sont principalement présents au sein des systèmes de type « AIC » qui ne présentent pas un niveau de confort très satisfaisant,
- la place du gaz est largement majoritaire et quasiment exhaustive en systèmes centralisés individuels.
- Le chauffage électrique est présent dans près de 19% des logements, ce qui peut avoir une influence très importante sur les charges des locataires.

Pour la suite de l'étude, nous agrégerons le mode de chauffage et l'énergie afin d'avoir une vision plus complète à travers ces deux paramètres. On obtient alors le tableau suivant qui permet d'identifier des cibles plus précises.

nb lgt/énergie et mode de chauffage	Autre	Chauffage urbain	Electricité	Fioul CCC	Gaz CCC	Gaz CCI	Total
ain	2 139	3 632	7 549	6 215	9 142	5 752	34 429
ardeche	951	154	2 743	2 614	2 232	1 605	10 299
drôme	1 220	1 855	1 801	2 553	6 327	7 613	21 369
isère	6 370	13 857	20 480	5 436	8 875	17 177	72 195
loire	3 421	4 620	5 098	8 309	21 276	14 615	57 339
rhône	7 229	27 180	16 086	8 688	48 849	32 305	140 337
savoie	1 807	5 616	8 315	4 680	7 108	2 988	30 514
haute-savoie	2 082	2 373	6 272	6 932	9 261	4 897	31 817
Total	25 219	59 287	68 344	45 427	113 070	86 952	398 299

Ce mode de présentation permet de séparer plus clairement les modes de chauffage individuels des modes collectifs qui présentent une influence certaine sur les capacités d'intervention des organismes HLM par la suite.

### ► Structure du parc par type de logement

Bien que les logements en immeubles soient fortement majoritaires (93 % du parc), les maisons constituent une cible intéressante par leur niveau de consommation

probablement plus élevé lié à leur moindre compacité. Ces répartitions ont bien évidemment une influence sur les surfaces utiles des logements.

Surfaces /type (m <sup>2</sup> )	Maisons	Appartements	Total	Surfaces unitaires/type	Maisons	Appartements	Moyenne
Ain	437 120	1 972 980	2 410 100	ain	87	67	70
ardeche	119 820	612 365	732 185	ardeche	78	70	71
drôme	237 550	1 290 625	1 528 175	drôme	87	69	72
Isère	803 225	4 349 815	5 153 040	isère	87	69	71
Loire	263 720	3 761 875	4 025 595	loire	89	69	70
Rhône	397 735	9 423 180	9 820 915	rhône	85	69	70
savoie	145 960	1 825 640	1 971 600	savoie	84	63	65
Haute-savoie	92 745	2 114 130	2 206 875	haute-savoie	86	69	69
Total	2 497 875	25 350 610	27 848 485	Moyenne	86	69	70

Le second paramètre qui va venir influencer les surfaces moyennes concerne l'âge du parc. En effet, on constate une évolution de ces surfaces moyennes dans le temps. On arrive à une surface moyenne utile de l'ordre de 70m<sup>2</sup> par logement pour une surface totale de 28 millions de m<sup>2</sup>.

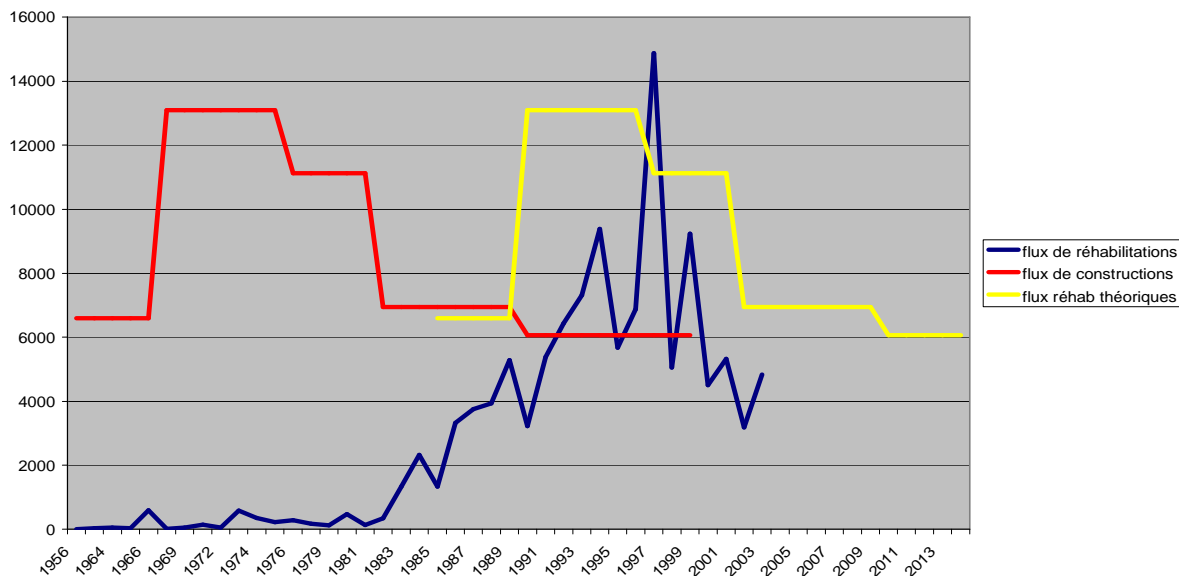
## Ajustement des paramètres de modélisation

### ► Flux de réhabilitation

La problématique de la maîtrise de l'énergie doit s'inscrire dans une logique de planification par rapport aux opérations de réhabilitations déjà programmées. Le graphique qui suit présente :

- En rouge, les flux de construction du parc social de la région
- En jaune, le rythme théorique de réhabilitations en considérant une durée de vie moyenne des matériaux de l'ordre de 25 ans
- En bleu, les flux de réhabilitations réel observés à travers le fichier « PLS ».

### Rythmes de construction et réhabilitation



Deux éléments apparaissent nettement à travers ce schéma :

- Le profil des réhabilitations réelles est fidèle à la théorie, avec un pic des interventions légèrement aux alentours de années 2000
- Les volumes de réhabilitations sont bien en deçà des volumes théoriques, en particulier pour les années les plus récentes pour lesquelles on constate une très forte baisse. Il en résulte un risque de vieillissement prématuré du parc et des niveaux de confort probablement pas toujours assurés.

Notons que la base de données « PLS » qui nous a permis de reconstituer ces flux ne permet pas du tout de distinguer la nature réelle des travaux menés. C'est pourquoi, afin d'enrichir le modèle ENERTER, nous avons été obligé de procéder à une enquête auprès des bailleurs de la région.

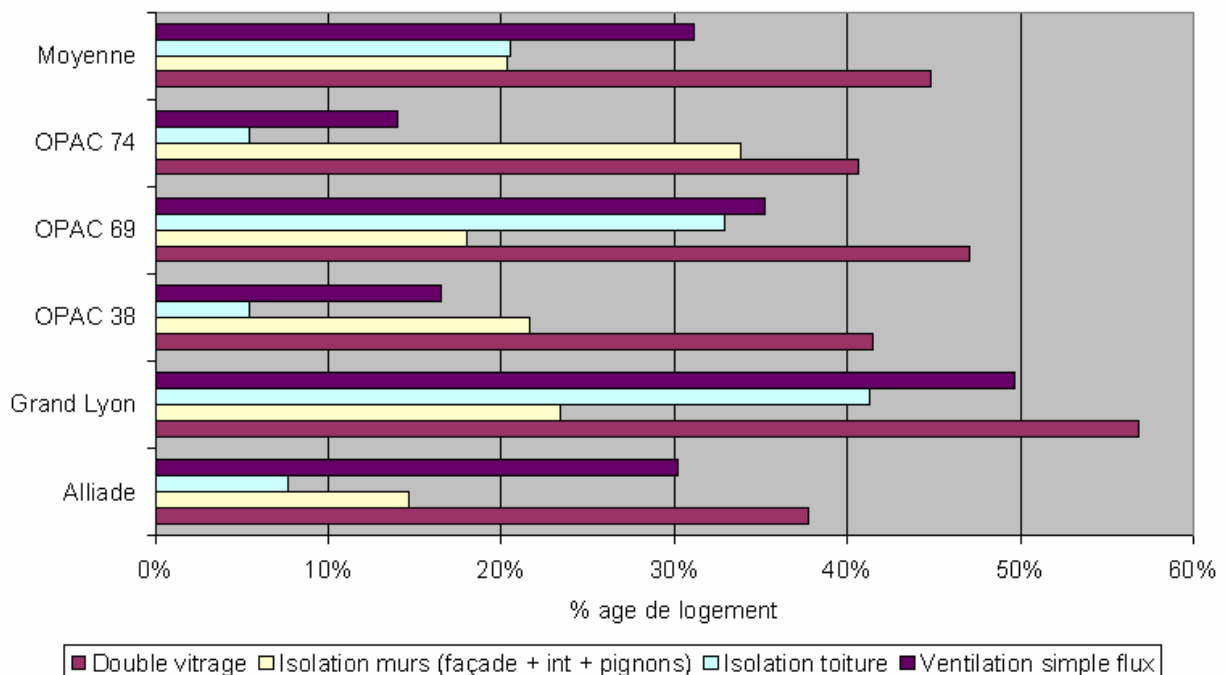
## ▶ Questionnaires

Le modèle utilisé pour cette évaluation étant uniquement basé sur des statistiques et du « dire d'experts », il nous a semblé intéressant de l'enrichir à partir de données de terrain pour les éléments les plus sensibles. C'est pourquoi, un questionnaire a été transmis aux organismes HLM présents au sein du Comité de Pilotage afin d'avoir le niveau de représentativité le plus proche possible de la réalité.

Ces éléments ont permis de définir taux de réhabilitation par nature d'intervention et par typologies de cibles.

Afin de renseigner notre modèle Enerter sur l'état initial du parc, nous calculons un taux moyen de réhabilitation par natures de parois. Malgré des taux assez variables d'un bailleur à l'autre, nous observons une tendance relativement homogène qui apparaît dans le graphique ci-dessous.

### Taux de réhabilitation



- 20% du parc aurait subi une intervention d'isolation des murs et du toit
- 30% du parc gère sa ventilation de manière mécanique en simple flux
- 45% du parc aurait subi un changement de fenêtres pour du double vitrage



L'enquête a permis en outre d'identifier des coûts d'intervention par nature d'actions. Attention cependant pour l'interprétation de ces chiffres car seul un bailleur a répondu à cette question. On remarque au passage sans étonnement que la réfection complète d'un système à radiateurs indépendant vers un système centralisé est de loin l'intervention la plus onéreuse.

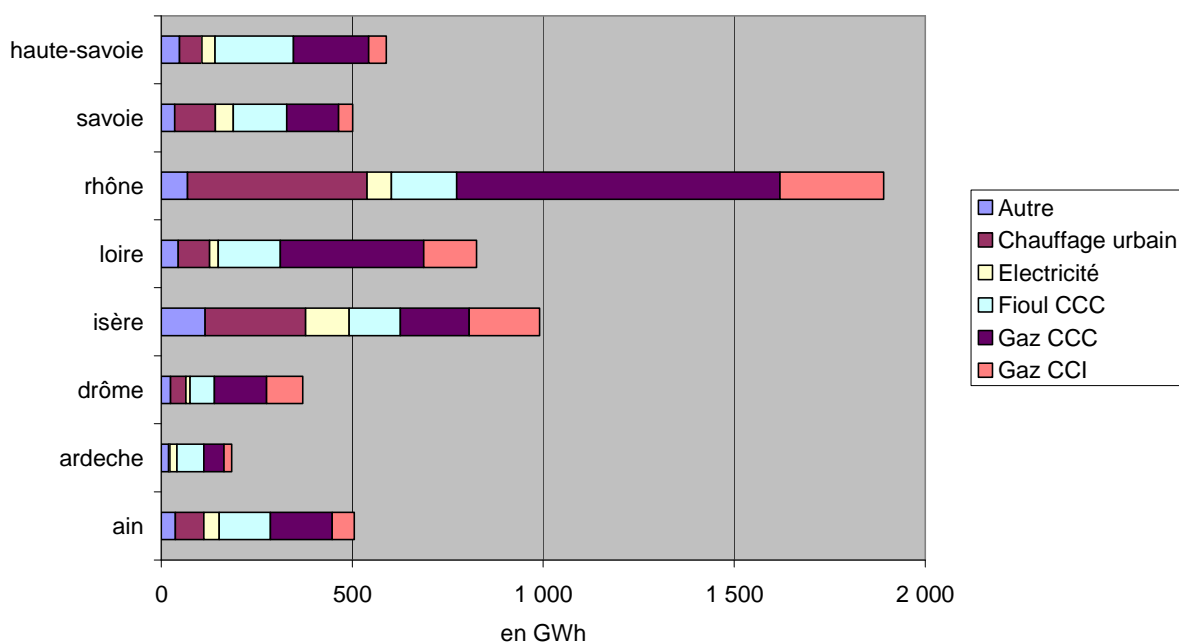
Toutes ces informations vont nous permettre désormais de calculer une consommation la plus proche de la réalité à partir du modèle Enerter appliqué sur le parc spécifique des logements sociaux en Rhône Alpes.

## Consommations finales de chauffage

Après l'intégration des spécificités identifiées au cours des enquêtes, nous pouvons calculer dans un premier temps, les consommations finales de chauffage du parc de logements étudié.

Conso unitaire /type/lgt (kWh)	Maisons	Appartements	Moyenne	CU/type/m²	Maisons	Appartements	Moyenne
Ain	15 238	14 570	14 668	ain	176	217	210
ardeche	18 095	17 878	17 910	ardeche	232	256	252
Drôme	21 458	16 752	17 352	drôme	246	242	243
Isère	17 336	13 191	13 718	isère	198	191	192
Loire	16 451	14 288	14 399	loire	184	207	205
Rhône	16 632	13 364	13 473	rhône	197	192	193
Savoie	24 414	15 948	16 428	savoie	289	251	254
haute-savoie	26 883	18 205	18 497	haute-savoie	311	265	267
<b>Total</b>	<b>17 971</b>	<b>14 449</b>	<b>14 705</b>	<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>211</b>	<b>210</b>

Consommations finales de chauffage



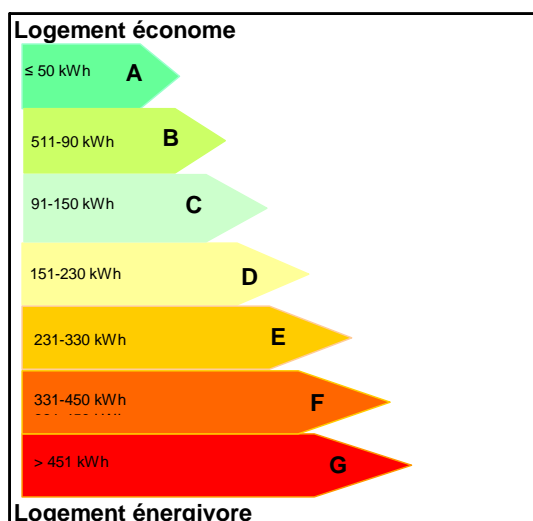
La moyenne des consommations unitaires de chauffage se situe dans la moyenne nationale avec 210 kWh/m<sup>2</sup> par ans. On retrouve par ailleurs les spécificités liées au parc social avec une part très importante de gaz dans les consommations et des systèmes plutôt centralisés.

Conso/énergie (GWh)	Autre	Chauffage urbain	Electricité	Fioul CCC	Gaz CCC	Gaz CCI	Total
Ain	37	75	40	134	162	58	505
ardeche	19	3	18	71	52	21	184
drôme	25	40	11	64	136	95	371
isère	115	263	115	134	180	184	990
Loire	45	82	23	163	375	138	826
rhône	68	471	63	171	847	271	1 891
savoie	35	106	47	140	136	37	501
haute-savoie	48	59	34	205	197	46	589
<b>Total</b>	<b>391</b>	<b>1 099</b>	<b>351</b>	<b>1 081</b>	<b>2 085</b>	<b>850</b>	<b>5 857</b>

## Consommations primaires (chauffage + ECS)

### ► Définitions et conventions

Pour être en accord avec la règle conventionnelle au niveau européen, la représentation des consommations d'énergie doit se faire en énergies primaires. L'obligation d'affichage des consommations unitaires en France concerne les transactions (ventes depuis novembre 2006 et locations à partir de juillet 2007). Cet affichage est issu d'une méthodologie de diagnostic de performance énergétique. L'affichage de la performance se fait par le biais d'une étiquette graduée de A à G selon des seuils de consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de climatisation surfaciques en énergie primaire. Il est donc intéressant de qualifier le parc de logements HLM selon ces règles d'affichage.



### ► Méthode d'intégration des consommations d'ECS

Nous sommes donc dans l'obligation d'intégrer les consommations d'eau chaude sanitaire et leurs modes de production à la base de données de logements HLM et de

calculs de consommations. Les premiers paramètres permettent de calculer le besoin final de chaleur qui permettra de produire les quantités d'eau chaude sanitaire pour chacun des logements. Nous devons ensuite affecter des hypothèses de parts de marché en fonction de la nature de l'énergie et du mode de chauffage existant au sein de chacun des logements. Ces parts de marché permettent ensuite de redistribuer les besoins par logement en fonction de leur surface, de leur mode et de leur énergie de chauffage. Pour passer des besoins aux consommations finales, il convient d'appliquer les rendements moyens des différents systèmes, le passage en énergies primaires pouvant se faire ensuite via le coefficient de 2,58 pour l'électricité.

## ► Résultats obtenus

Le passage de l'énergie finale à l'énergie primaire plus l'introduction des consommations d'eau chaude conduit le parc à une consommation totale de 7,7 TWh.

Conso/type en GWh	Maisons	Appartements	Total
Ain	128	550	677
Ardeche	46	202	247
Drôme	77	378	455
Isère	267	1 170	1 437
Loire	70	983	1 054
Rhône	115	2 313	2 428
Savoie	61	618	679
Haute-savoie	42	702	744
<b>Total</b>	<b>806</b>	<b>6 916</b>	<b>7 722</b>

On note ici les effets de rééquilibrage des consommations liés à l'utilisation d'autres énergies que l'énergie de chauffage pour la production d'eau chaude sanitaire.

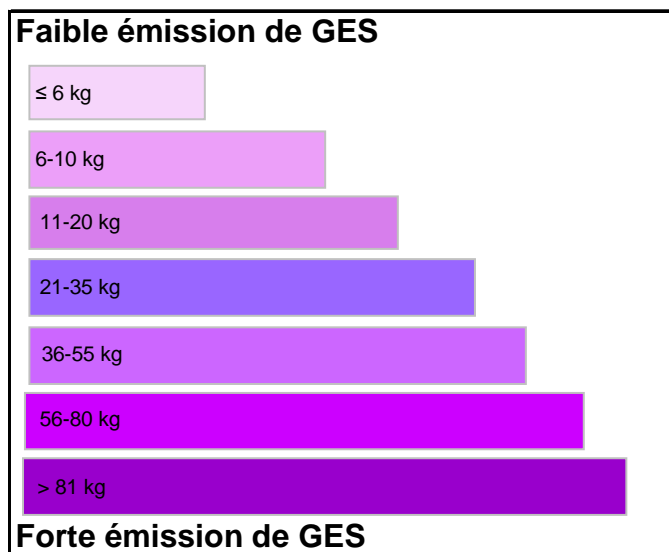
Conso/énergie en GWh	Autre	Chauffage urbain	Electricité	Fioul CCC	Gaz CCC	Gaz CCI	Total
ain	48	85	131	151	187	75	677
ardeche	25	4	56	79	59	25	247
drôme	31	46	35	71	154	118	455
isère	173	303	369	150	206	235	1 437
loire	78	95	77	186	436	181	1 054
rhône	112	552	216	197	989	363	2 428
savoie	58	122	147	152	155	46	679
haute-savoie	60	66	110	225	223	60	744
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>1 272</b>	<b>1 140</b>	<b>1 212</b>	<b>2 409</b>	<b>1 103</b>	<b>7 722</b>

## Emissions de CO2

### ► Etiquetage environnemental

De la même façon que pour l'étiquetage des consommations énergétiques, le DPE (diagnostic de performance énergétique) prévoit un affichage en émissions de CO<sub>2</sub> ramené au m<sup>2</sup> de SHON.

Figure 1



L'échelle est aussi comprise entre A et G, sachant que les facteurs d'émissions de CO<sub>2</sub> décrits auparavant sont appliqués sur les consommations d'énergie finale de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

### ► Impacts globaux

Les émissions de gaz à effet de serre peuvent être calculées à partir du contenu carbone des combustibles. On arrive globalement à 1,3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> émises annuellement par le parc HLM.

CO <sub>2</sub> /type (kt equ)	Maisons	Appartements	Total
ain	16	100	116
ardeche	6	39	45
drôme	12	71	83
isère	34	179	213
loire	10	180	190
rhône	17	396	413
savoie	8	104	113
haute-savoie	6	131	137
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>1 201</b>	<b>1 310</b>

## Coûts de l'énergie de chauffage

A partir des données moyennes de coût de combustibles en 2006, nous pouvons calculer les budgets énergétiques globaux. Notons que ces coûts n'intègrent que la fourniture énergétique. Il est important de noter que cette traduction en coûts n'est effectuée qu'à titre informatif. En effet, des variations territoriales et en fonction des fournisseurs sur certaines énergies peuvent exister. En appliquant ces coûts aux consommations calculées, nous arrivons à une facture énergétique totale de 352 millions d'euros TTC.

Cout/type M€	Maisons	Appartements	Total
Ain	5	26	32
Ardeche	2	10	12
Drôme	4	18	22
Isère	11	51	62
Loire	3	46	49
Rhône	5	102	108
Savoie	3	29	32
haute-savoie	2	35	37
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>318</b>	<b>352</b>

On arrive alors à calculer un montant moyen de charges énergétiques liées uniquement aux coûts de combustibles.

Cout/type/lgt €	Maisons	Appartements	Moyenne	Cout/type/m <sup>2</sup> €	Maisons	Appartements	Moyenne
ain	1 043	894	915	Ain	12,0	13,3	13,1
ardeche	1 251	1 160	1 174	Ardeche	16,1	16,6	16,5
drôme	1 293	965	1 007	Drôme	14,8	13,9	14,1
isère	1 216	810	862	Isère	13,9	11,7	12,1
loire	1 024	839	848	Loire	11,4	12,1	12,1
rhône	1 090	755	767	rhône	12,9	10,9	11,0
savoie	1 567	1 017	1 048	savoie	18,6	16,0	16,2
haute-savoie	1 710	1 138	1 157	haute-savoie	19,8	16,5	16,7
<b>Moyenne</b>	<b>1 194</b>	<b>860</b>	<b>885</b>	<b>Moyenne</b>	<b>13,8</b>	<b>12,5</b>	<b>12,7</b>

## Distributions, interprétations

La spécificité de la modélisation logement par logement nous permet d'établir les distributions des consommations énergétiques par tranches de grandeur observée.

Ces deux premiers tableaux permettent d'appréhender la distribution du nombre de logements par tranche de consommation finale de chauffage en fonction de l'énergie, du mode et de la période de construction de ces logements.

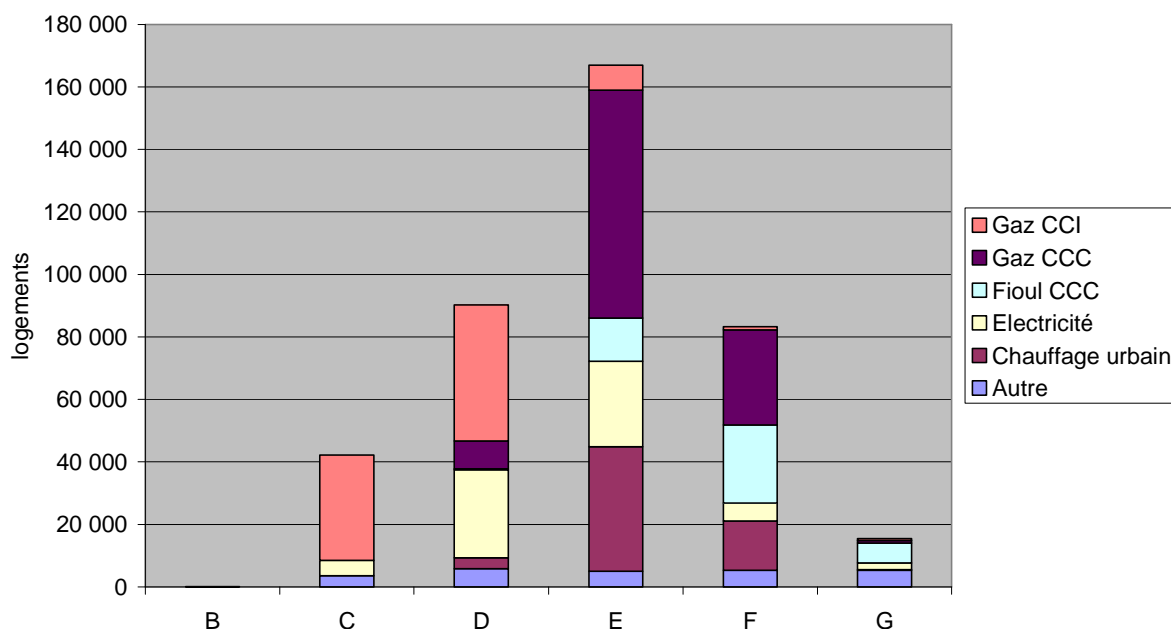
Conso finale chauffage (kWh/lgt)	<050	<100	<150	<200	<250	<300	>300	Total
Autre	97	3 448	8 617	4 049	2 454	1 731	4 823	25 219
Chauffage urbain	0	0	729	3 983	19 984	21 726	12 865	59 287
Electricité	17 762	40 031	8 154	1 752	536	85	24	68 344
Fioul CCC	0	0	44	576	3 077	13 447	28 283	45 427
Gaz CCC	0	0	3 302	12 441	23 168	50 650	23 509	113 070
Gaz CCI	1	29 707	20 565	30 879	3 579	503	1 718	86 952
<b>Total</b>	<b>17 860</b>	<b>73 186</b>	<b>41 411</b>	<b>53 680</b>	<b>52 798</b>	<b>88 142</b>	<b>71 222</b>	<b>398 299</b>
Conso finale chauffage (kWh/lgt)	<050	<100	<150	<200	<250	<300	>300	Total
a) AV 1949	0	6 146	7 903	7 022	1 154	3 457	3 443	29 125
b) de 1949 à 1967	0	5 360	5 339	16 537	5 884	47 704	37 861	118 685
c) de 1968 à 1975	0	1 545	1 175	3 122	30 863	29 778	25 133	91 616
d) de 1976 à 1981	98	11 013	10 092	12 929	11 366	6 270	3 847	55 615
e) de 1982 à 1999	17 762	49 122	16 902	14 070	3 531	933	938	103 258
<b>Total</b>	<b>17 860</b>	<b>73 186</b>	<b>41 411</b>	<b>53 680</b>	<b>52 798</b>	<b>88 142</b>	<b>71 222</b>	<b>398 299</b>

Le passage en énergie primaire et l'intégration des consommations d'eau chaude permet d'obtenir une distribution des logements selon l'étiquetage « DPE ».

Conso primaire DPE (nbr de logements)	B	C	D	E	F	G	Total
Ain	0	2 888	7 857	13 939	9 075	670	34 429
Ardeche	0	244	1 446	2 623	5 469	517	10 299
Drôme	0	1 826	4 026	5 001	9 647	869	21 369
Isère	0	7 227	21 142	22 769	17 824	3 233	72 195
Loire	22	5 678	14 765	25 484	10 621	769	57 339
Rhône	11	21 362	28 208	84 914	5 335	507	140 337
Savoie	0	1 038	5 920	6 214	12 617	4 725	30 514
haute-savoie	0	1 962	6 883	6 032	12 736	4 204	31 817
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>42 225</b>	<b>90 247</b>	<b>166 976</b>	<b>83 324</b>	<b>15 494</b>	<b>398 299</b>

On observe une nette tendance qui donnerait un étiquetage moyen en « E »

### Distribution des conso primaires DPE



De la même façon, on est en mesure de calculer la répartition des charges par tranches.

Coût énergie chauffage (en euros/m²)	<10	<12	>12	<08	<06	<04	Total
Ain	5 162	3 625	18 135	2 201	4 934	372	34 429
Ardeche	523	1 945	6 458	678	695	0	10 299
Drôme	2 012	3 491	12 129	773	2 937	27	21 369
Isère	11 644	9 480	30 576	7 275	13 142	78	72 195
Loire	8 086	4 011	31 546	6 410	5 348	1 938	57 339
Rhône	17 779	18 672	66 485	11 179	14 005	12 217	140 337
Savoie	2 998	3 256	19 371	2 149	2 731	9	30 514
haute-savoie	2 130	2 892	19 587	3 162	4 022	24	31 817
<b>Total</b>	<b>50 334</b>	<b>47 372</b>	<b>204 287</b>	<b>33 827</b>	<b>47 814</b>	<b>14 665</b>	<b>398 299</b>

## Approche concernant les impayés

L'idée de base est de chercher à quantifier les impacts d'un programme de maîtrise de l'énergie sur les montants d'impayés. Pour cela, les seules données spécifiquement disponibles concernent une analyse réalisée par l'OPAC 38 sur les charges impayées.

Cette analyse est rendue très complexe par la structure même des charges et par la nature plus ou moins directe de la prise en compte des charges énergétiques par les ménages. En effet, dans le cas de systèmes de chauffage individuels, les charges sont directement assumées par les ménages.

### ► Identification de la part « charges énergétiques thermiques »

Afin de pouvoir partir sur une hypothèse simplifiée, nous considérons que les charges énergétiques correspondent à 10% des charges globales. L'échantillon présenté ici concerne 20 000 locataires. La première analyse qui suit montre le montant moyen de charges annuelles en fonction de l'énergie et du mode de chauffage des logements. On identifie bien ici les variations pouvant être introduites

- Par le caractère individuel ou collectif des charges de chauffage et d'eau chaude.
- Par le contexte (charges d'entretien, sécurité,...)

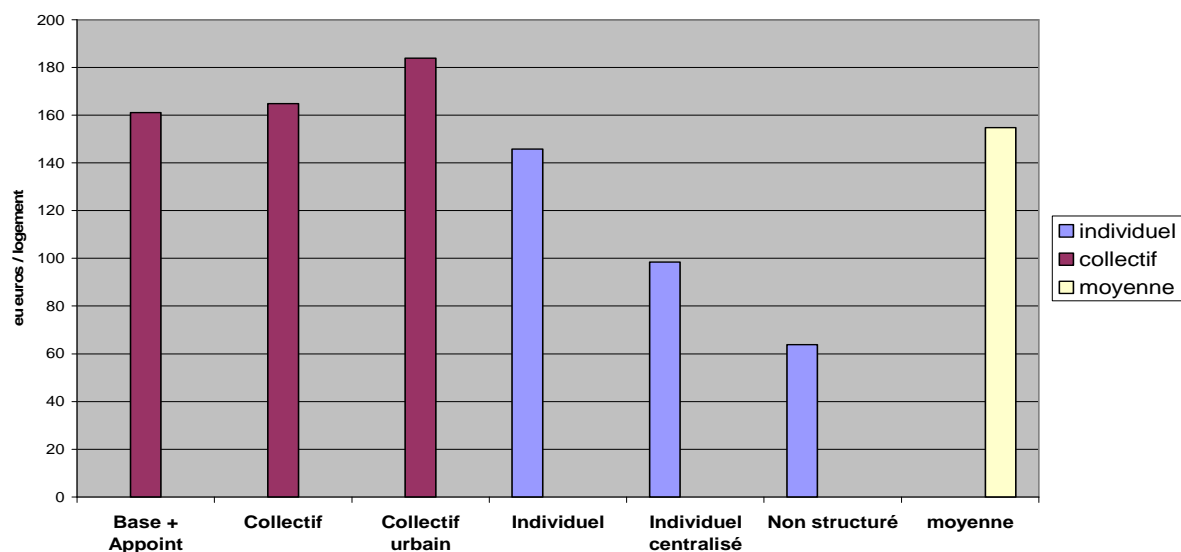
Plusieurs analyses peuvent être menées sur la base de ce fichier. Une première corrélation apparaît entre le montant des impayés et le montant des charges. Ce premier constat confirme l'intérêt financier pour les organismes de chercher à réduire les charges pour les locataires. Pour ce qui concerne les charges énergétiques, l'intérêt est donc double et les enjeux peuvent fortement peser pour le dimensionnement de programmes lourds de réhabilitation :

- Un enjeu pour l'ensemble des locataires qui se caractérise par une augmentation de leur pouvoir d'achat
- Un enjeu pour les organismes lié à la réduction des impayés.

Nous cherchons maintenant le lien pouvant exister entre les impayés, les charges globales, et les modes de chauffage. En calculant ces montants moyens par logement et en les agrégeant, la relation apparaît clairement.

En euros par logement et par an	Montant de charges annuel moyennes	Montant d'impayés moyen
<b>Base + Appoint</b>	5099	161
<b>Collectif</b>	4786	165
<b>Collectif urbain</b>	5537	184
<b>Individuel</b>	4556	146
<b>Individuel centralisé</b>	3774	98
<b>Non structuré</b>	3246	64
<b>Total</b>	4755	155

## Montant moyen des charges impayées par logement par mode



### ► Interprétation des montants d'impayés

Sur la base du même fichier, nous sommes en mesure d'identifier des montants moyens d'impayés par logement. Le tableau qui suit illustre les résultats de ces calculs.

impayés moyens par locataire (€/ans)	Bois / Fioul	Bois / Gaz naturel	Chaleur	Chaleur / Fioul	Divers	Electricité	Electricité / Fioul	Fioul	Gaz naturel	Gaz naturel / Fioul	Propane	moyenne
<b>Base + Appoint</b>	0	0	0	0	0	161	0	0	0	0	0	161
<b>Collectif</b>	168	49	0	0	0	0	128	182	149	184	0	165
<b>Collectif urbain</b>	0	0	189	131	0	0	0	0	0	0	0	184
<b>Individuel</b>	0	0	0	0	0	169	0	104	124	0	196	146
<b>Individuel centralisé</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	45	98
<b>Non structuré</b>	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	64
<b>Moyenne</b>	168	49	189	131	64	166	128	177	133	184	189	155

Si l'on s'intéresse uniquement aux charges liées aux usages thermiques de l'énergie, nous considérons donc que les enjeux se situent sur 10% des trois premières lignes qui concernent le chauffage collectif uniquement, soit une moyenne pondérée de 170 € par mois qui permettrait d'attribuer aux charges thermiques un montant moyen d'impayés de l'ordre de 17 € par logement occupé.

## Analyse des compétences locales

En toute rigueur, l'emploi existant répond à un besoin présent et local la plupart du temps. Les recensements des entreprises et de l'emploi que nous avons pu effectuer nous permettent d'établir un état des lieux et de comprendre dans les grandes lignes



à quels besoins ces compétences répondent actuellement. On pourrait alors en tirer un ensemble d'enseignements sur :

- Les possibilités de bénéficier d'effets d'échelles
- L'adéquation de l'emploi actuel aux besoins régionaux
- Un ensemble de corrélations qui permettraient d'établir des règles lors du pré dimensionnement des besoins futurs

Afin d'identifier les flux annuels, nous considérons 1% de surfaces neuves liés à la croissance du parc de bâtiments en Rhône Alpes et 5% de surface traitée en réhabilitation. Le flux annuel de bâtiment traité d'une manière générale serait alors de l'ordre de 20 millions de m<sup>2</sup> de SHON construite ou réhabilité.

En comparant le nombre d'emplois annuels aux flux régionaux, nous obtenons par cette méthode un ratio moyen de l'ordre de 150 m<sup>2</sup> de SHON traitée par ans et par salarié, ce qui semble être un ratio acceptable si l'on pondère par l'ensemble des corps de métiers représentés.

En admettant que l'on double la surface traitée annuellement pour les 400 000 logements concernés, on arriverait à un besoin supplémentaire de 6,4 millions de m<sup>2</sup> à traiter en réhabilitation. En appliquant notre ratio de 150 m<sup>2</sup> par emplois, on arriverait à un besoin supplémentaire de près de 11 000 emplois, soit 7,6 % de l'emploi actuellement concerné.

## Analyse de la dynamique attendue

Une simulation prospective sur les logements sociaux de la région Rhône Alpes permet d'avoir quelques ordres de grandeur sur une description de l'avenir. Sans entrer dans les détails, le scénario dont sont tirés les éléments ci-dessous est plutôt conservateur et suit globalement les tendances régionales. On obtient alors le tableau suivant.

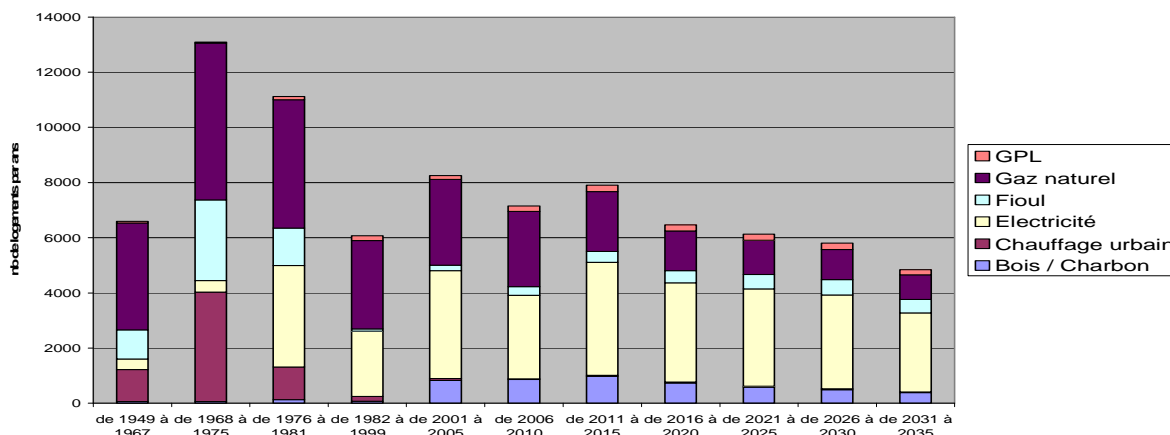
Structure du parc par période de construction en 2035	Bois	Charbon	Chauffage Urbain	Electricité	Fioul	Gaz	GPL	Total
<b>Avant 1975</b>	3 585	7	34 430	13 395	31 335	124 800	699	208 253
<b>de 1975 à 1989</b>	9 024	0	5 336	33 803	5 693	43 500	397	97 754
<b>de 1990 à 2000</b>	3 574	0	940	11 878	312	34 341	1 368	52 414
<b>de 2001 à 2005</b>	4 146	0	365	19 545	983	15 539	674	41 253
<b>de 2006 à 2010</b>	4 275	1	178	15 138	1 531	13 656	955	35 734
<b>de 2011 à 2015</b>	4 913	6	181	20 436	2 008	10 812	1 174	39 530
<b>de 2016 à 2020</b>	3 701	12	153	17 983	2 168	7 224	1 070	32 310
<b>de 2021 à 2025</b>	2 907	14	152	17 672	2 626	6 180	1 121	30 671
<b>de 2026 à 2030</b>	2 436	15	147	17 031	2 783	5 487	1 115	29 014
<b>de 2031 à 2035</b>	1 940	13	124	14 326	2 419	4 476	948	24 246
<b>Total</b>	40 501	69	42 007	181 208	51 858	266 016	9 522	591 180

Outre la croissance non négligeable du parc de logements sociaux sur les périodes plus récentes, on peut identifier la part importante du parc « résiduel » construit avant 1975. Ainsi, on sera, en 2035 à près de 70% du parc déjà existant en 2005. Bien évidemment, les hypothèses d'affectation des destructions vont privilégier les parcs les plus anciens mais concernent moins de 1% du parc. Le reste (environ 8%) correspond au volume de vacances. On peut, sur cette base identifier les flux futurs et les comparer avec le passé. Il apparaît alors clairement que les rythmes restent soutenus avec un effet de « rattrapage » des besoins de logements sur la période 2000 à 2005 puis une récession lente des besoins sur les périodes suivantes. Ce

scénario laisse apparaître en outre une évolution marquée des parts de marché de l'énergie de chauffage qui prolonge les tendances :

- Les parts de marché de l'électricité qui, tendanciellement évoluent à la hausse,
- Le parc de logements chauffés au gaz qui diminue
- Les parts de marché du bois qui viennent remplacer tendanciellement celles du fioul et des énergies à caractère centralisé.

**Evolution des flux de construction du logement social en Rhône Alpes**



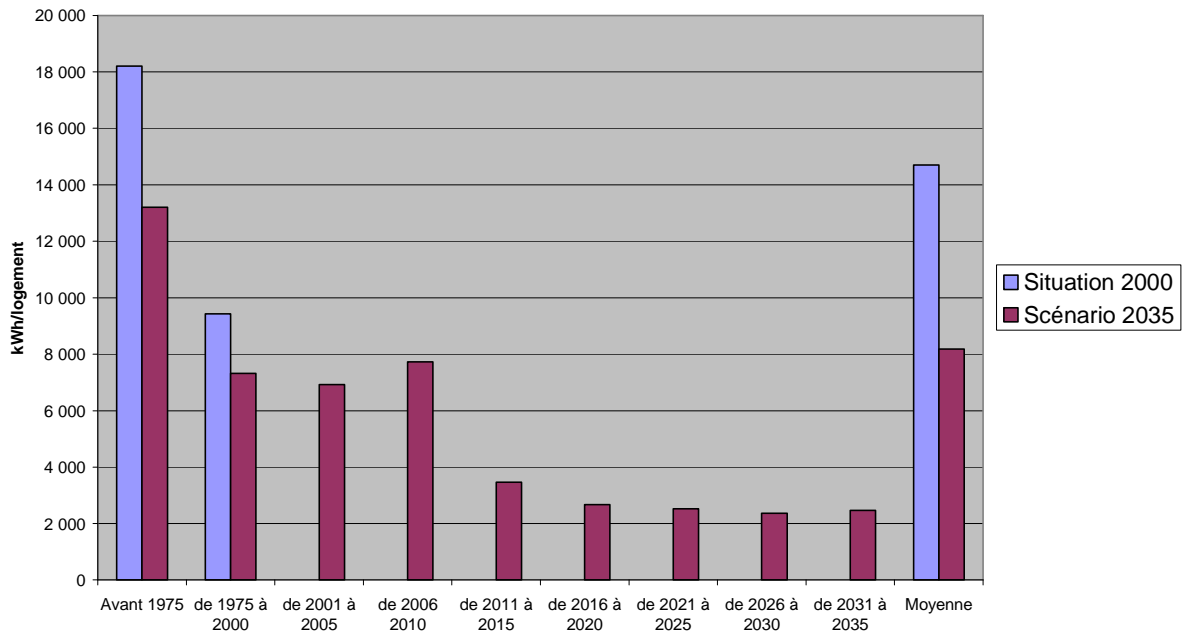
Parallèlement à ces tendances, on assiste à une relative convergence à partir de 2020. Notons cependant que les parts de marché pour ce qui concerne l'électricité ciblent des technologies thermodynamiques et non plus à effet joule. Ce qui se verra sur la répartition des consommations. De ce scénario, il résulte une évolution « mécanique » de la demande d'énergie par segment de logement. Ces résultats prennent en considération un scénario réglementaire « pré grenelle » de type -15% tous les 5 ans.

Conso de chauffage du parc en MWh (ef) en 2035	Bois	Charbon	Chauffage Urbain	Electricité	Fioul	Gaz	GPL	Total
Avant 1975	43 577	114	787 963	80 224	386 500	1 446 453	4 580	2 749 410
de 1975 à 1989	91 837	0	95 778	188 384	55 934	370 357	2 384	804 675
de 1990 à 2000	27 866	0	10 507	42 942	2 099	204 964	5 958	294 336
de 2001 à 2005	46 523	0	6 360	94 702	10 699	123 375	3 916	285 574
de 2006 à 2010	53 393	18	2 906	81 612	15 659	117 431	5 178	276 197
de 2011 à 2015	22 983	25	2 481	59 578	7 259	42 201	2 385	136 913
de 2016 à 2020	12 169	33	1 712	37 863	5 630	27 115	1 651	86 172
de 2021 à 2025	10 028	38	1 384	36 286	7 221	20 700	1 805	77 462
de 2026 à 2030	8 506	34	1 083	33 472	7 824	15 817	1 782	68 519
de 2031 à 2035	7 934	32	734	29 987	7 923	11 484	1 698	59 792
<b>Total</b>	<b>324 816</b>	<b>294</b>	<b>910 908</b>	<b>685 051</b>	<b>506 748</b>	<b>2 379 897</b>	<b>31 336</b>	<b>4 839 050</b>

On obtient alors une image qui, en 2035, reste relativement fidèle à la situation en 2000 avec un gain de l'ordre de 1TWh lié à la pénétration des systèmes plus performants dans l'ancien pour arriver globalement à une consommation unitaire de 8185 kWh par logement alors que nous étions à 14 700 kWh en 2000.

On note un gain « naturel » très important sur le parc le plus pesant qui est celui construit avant 1975.

## Evolution des consommations unitaires par période de construction



Cette première approche d'une amélioration naturelle est en mesure d'influencer favorablement la dynamique d'un plan d'actions sachant que :

- Le plan d'action s'attaquera prioritairement aux mesures bâti
- La réalité ne nous a encore jamais réellement montrée de tendances allant dans le sens d'une décroissance des consommations

Il faut donc relativiser ces résultats positifs a priori mais avoir conscience de la tendance malgré tout lors de l'interprétation des résultats d'un programme de rénovation volontariste.

## Application d'actions de maîtrise de l'énergie

### ► Exemple d'application d'une mesure

A partir de ces éléments, nous sommes en mesure de travailler sur la planification d'actions de maîtrise de l'énergie à l'échelle du parc de l'ARRA. Le principe retenu au regard des tendances obtenues lors de la simulation tendancielle est le suivant :

- Privilégier les interventions bâti puisque les systèmes doivent naturellement s'améliorer
- Travailler sur la base du parc de 2000 sachant que les volumes de destructions seront très faibles
- Conserver les dernières marges de manœuvre sur les interventions systèmes

L'objectif de division par 4 des consommations a été établi en considérant que l'ensemble des logements devra être traité et en observant plusieurs hiérarchies d'interventions possibles qui viendront nuancer les scénarios. Les grandes étapes de méthode sont alors :

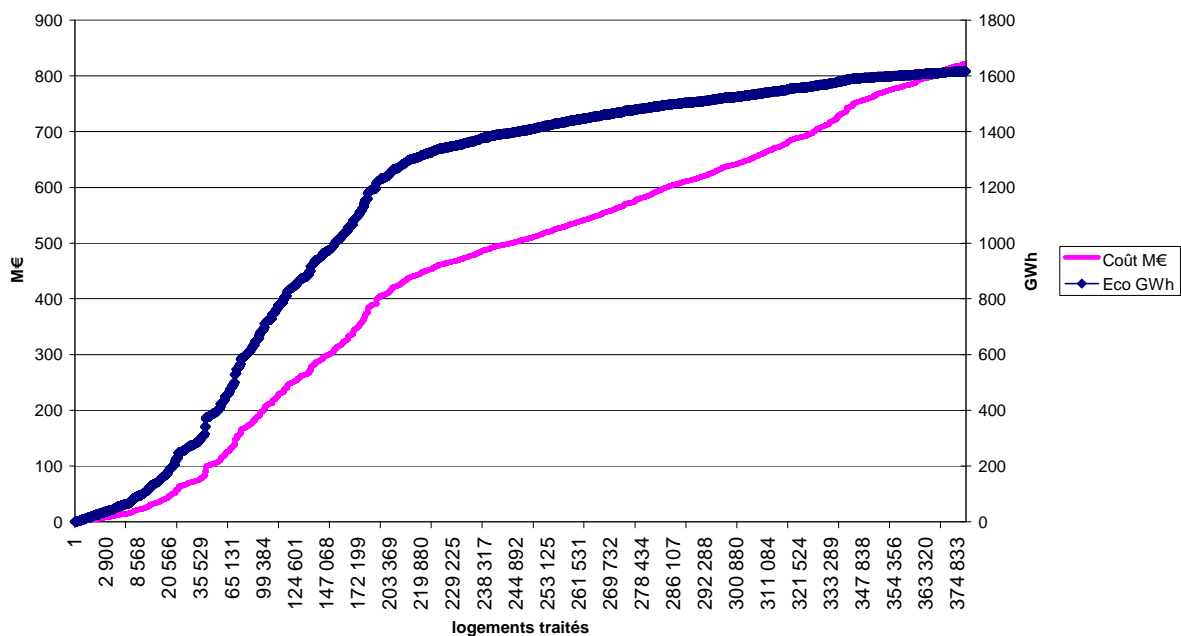
- Identifier le potentiel sur une série de mesures types
- Déterminer une hiérarchie en fonction de stratégies pouvant être adoptées par les bailleurs

Cette approche a le mérite de pouvoir identifier les gains énergétiques par logement et de pouvoir ensuite être agrégé par segment de parc afin de définir une réelle stratégie dans l'ordonnement des mesures et la hiérarchisation des cibles.

Afin d'observer une démarche rationnelle, nous avons systématiquement appliqué les mesures sur chacun des logements de la base de données reconstituée. L'exemple qui suit correspond à une mesure d'isolation des murs par l'extérieur.

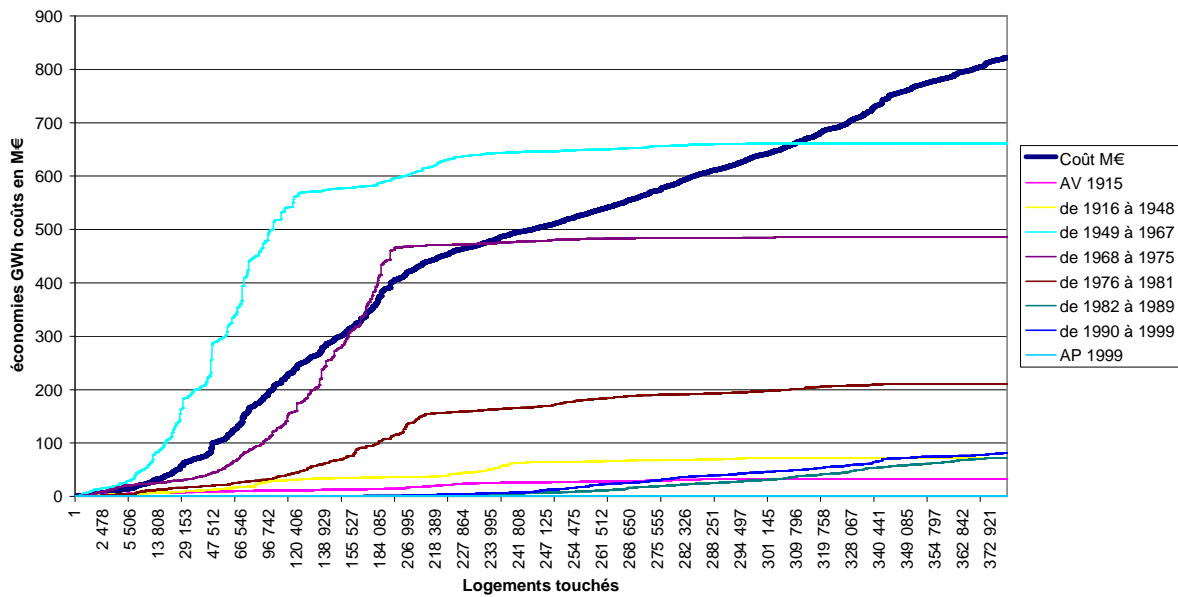
Le gain associé à l'intervention peut alors être calculé de façon unitaire à l'aide d'une approche de type « diagnostic thermique » et une hiérarchie ressort de ce calcul à travers les résultats obtenus. Tous les graphiques qui suivent sont classés par ordre décroissant de gain et montrent d'une manière systématique la non linéarité des gains cumulés. Ce constat est vrai quelque soit l'action bâti que l'on mènera.

### Isolation murs extérieur 20 cm



Ce constat est primordial pour la mise en œuvre d'un programme de maîtrise de l'énergie en dynamique. En effet, compte tenu des durées d'amortissement généralement de l'ordre de 10 ans, toute action permettant de dégager rapidement des bénéfices doit être réalisée en priorité afin d'amorcer le financement des autres actions moins rentables. La hiérarchisation optimale est donc une composition de ces cibles de façon quasi unitaire que seule l'approche menée permet de désigner.

## Isolation murs extérieurs - 20 cm Potentiels et coûts par période de construction



Il apparaît ici clairement que la composante « période de construction » est très pesante sur la rentabilité de l'action, plus encore que l'énergie de chauffage. Une approche multicritères peut être menée par grandes familles de parcs afin d'ajouter une vision stratégique à la seule vision économique pour la sélection de cibles homogènes.

Deux familles d'indicateurs peuvent être tirés de cette approche :

- Des ratios unitaires permettant de décrire une approche d'optimisation
- Des quantifications en valeur absolue qui assurent une approche en volumes

### ► Approche pondérée de la hiérarchisation

Une pondération peut être effectuée afin d'obtenir un ordonnancement final optimal selon la stratégie du bailleur. Avec le Comité de Pilotage de l'étude, une pondération à été définie afin d'exprimer des orientations stratégiques contrastées. Le tableau qui suit résume ces 4 scénarios :

Poids des critères selon la stratégie de scénario		Emplois (h ans)	Gains énergie (MWh)	Gains CO2 (t)	Gains coûts (k€)	Coût de l'euro de charge	Coût kWh économisé c€/kWh	Coût de la tonne de CO2 €/t
<b>Social</b>	<b>S4</b>	0	0	0	0	10	0	0
<b>Politique</b>	<b>S3</b>	10	1	7	5	0	0	0
<b>Environnement</b>	<b>S2</b>	5	1	10	7	7	1	10
<b>Patrimonial</b>	<b>S1</b>	5	1	7	10	10	1	7

Nous sommes alors en mesure de présenter un classement final des interventions à mener selon la mesure choisie et les différentes familles de cibles.

## Scénarios d'orientation des réhabilitations

Afin de modéliser l'impact de programmes globaux incluant un ensemble d'actions, nous devons paramétrer individuellement chaque mesure en affectant les poids du scénario aux différents critères.

### ► Actions bâti mises en œuvre

Pour conserver l'objectif d'un facteur 4, nous privilégions les actions ayant a priori l'impact le plus important. Notons que l'isolation de toiture est adaptée à la configuration architecturale du bâtiment (mesures 15, 16 et 17).

14	Mur	Extérieur polystyrène expansé 20 cm + enduit
15	Toiture	Combles 20 cm laine de verre déroulée
16	Toiture	10 cm laine de verre sous rampant + "placo"
17	Toiture	Extérieur 10 cm mousse polyuréthane, étanchéité, protection
18	Fenêtres	Menuiserie complète bois 4 + 16 + 4 argon

Ces mesures sont appliquées de manière systématique afin que le modèle puisse tirer une hiérarchie globale d'application. Après la production d'un résultat par mesure, il est possible d'additionner les notes obtenues puis de classer globalement les typologies par ordre croissant d'intérêt selon le scénario en cours. Bien évidemment, des études complémentaires sur la faisabilité des interventions devront être réalisées avec les services techniques des offices.

### ► Les actions sur les systèmes

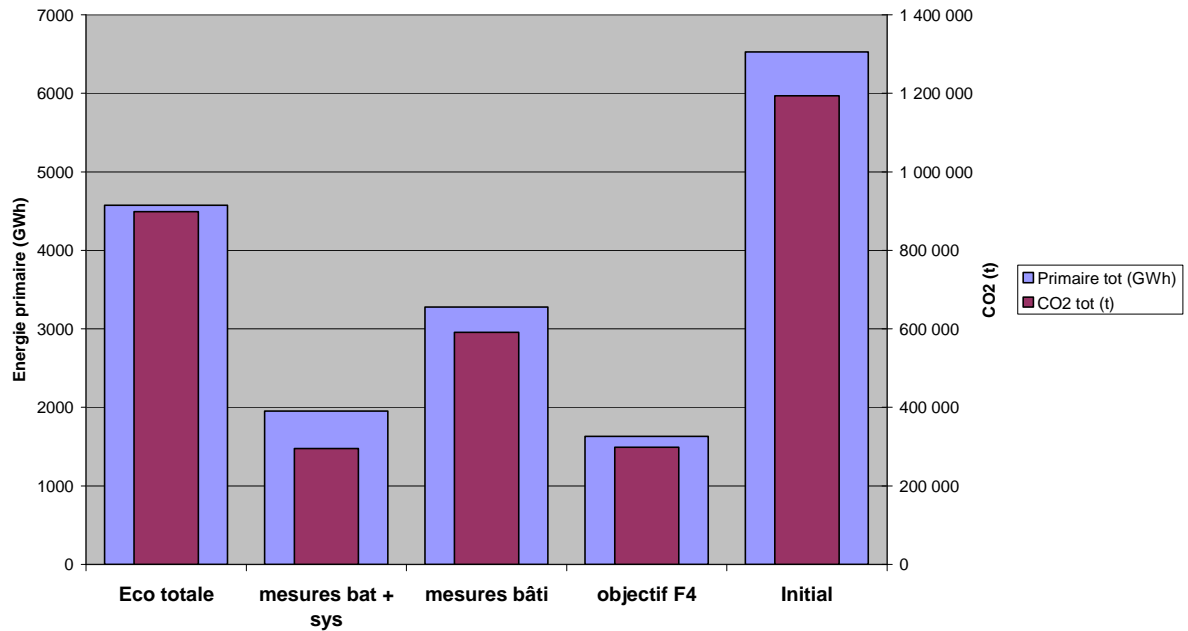
Le scénario tendanciel montre à quel point les évolutions technologiques peuvent permettre d'améliorer les consommations d'énergies finales. Les actions systèmes viennent donc compléter le panel d'interventions menées sur le bâti mais elles doivent absolument être dimensionnées sur la base des besoins après réduction. Les actions que nous paramétrons sont de type génériques et permettent de travailler sur l'offre et sur la gestion de la chaleur au sein des logements. Les familles de mesures génériques sont de trois ordres :

Energie	gain rendement	gains ventil, perméabilité	gains consigne
Gaz CCI	15%	30%	0%
Gaz CCC	20%	25%	15%
Fioul CCC	10%	25%	15%
Electricité	10%	10%	5%
Chauffage urbain	10%	25%	15%
Autre	10%	25%	0%

### ► Résultats du scénario « environnemental »

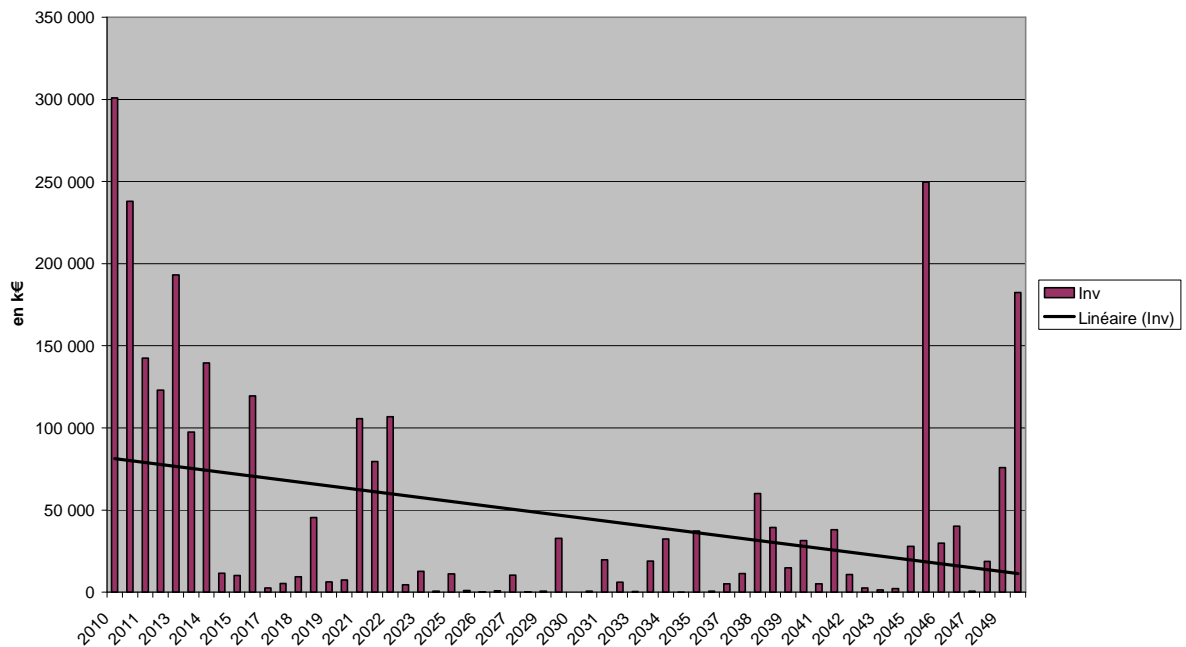
L'application des mesures décrites sur l'ensemble du parc bâti de la région permet d'atteindre l'objectif fixé en termes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Il convient de voir que seule l'application simultanée des mesures bâties et des mesures systèmes permet d'atteindre ces objectifs

## Résultats globaux



En termes d'investissements à déployer pour atteindre ces objectifs, il va de soit que les volumes de dépenses sont bien supérieurs à ceux pratiqués actuellement. Par ailleurs, notons que les efforts les plus importants seraient à mobiliser en début de période pour assurer une rentabilité optimale.

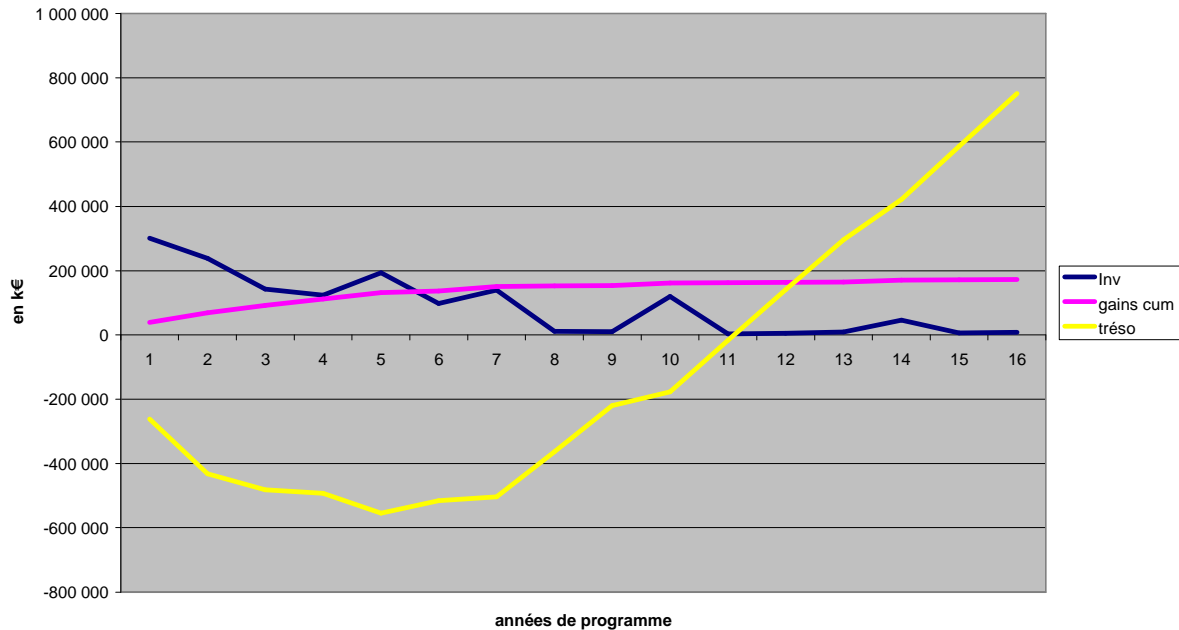
## Rythme des investissements pcutuels et linéarisés



On arrive ainsi à des volumes moyens d'investissement de l'ordre de 75 M€ par ans en début de période pour tendre vers 10 M€ en 2050.

Cependant, si on observe le hiérarchie suggérée par le modèle, une véritable rente de maîtrise de l'énergie se dégage après une dizaine d'années. Attention cependant, ces calculs n'intègrent aucuns taux d'intérêts ou d'actualisation qui iraient en défaveur d'un amortissement rapide, sachant que la grande incertitude qui règne sur les prix futurs de l'énergie viendrait plutôt favoriser les résultats obtenus.

### Equilibre financier théorique



Ces résultats montrent bien toute la rentabilité que peut présenter un programme de maîtrise de l'énergie appliqué sur un patrimoine bâti.

Ils montrent aussi la difficulté récurrente à laquelle sont confrontés les bailleurs qui va consister à dégager des montants d'investissement très supérieurs à la moyenne des montants habituellement engagés.

Le tableau qui suit illustre les principaux résultats obtenus à l'issue de ce scénario pour les 30 premiers segments identifiés réalisables en 30 ans, soit :

- 268 000 logements traités
- Un coût d'investissement de l'ordre de 7070 € par logement
- 1,9 Milliards d'investissements
- 206 Millions d'euros d'économies de charges annuelles, soit un total de 6 Milliards d'euros économisés
- Une baisse moyenne des charges énergétiques de plus de 600 euros par logement

Tous ces résultats confortent l'idée de mettre en place les systèmes de financement nécessaires à la mobilisation de ces gains potentiels. Rappelons par ailleurs que les gains peuvent très bien être mutualisés entre le bailleur et le locataire pour assurer en partie les dépenses engagées sous la forme par exemple d'une constance dans les montants globaux de charges locatives et énergétiques.

Enfin, ces calculs n'intègrent aucune valorisation des émissions de carbone évitées, ni de la limitation des montants d'impayés favorisé par cette baisse des charges.



La hiérarchisation qui apparaît ci-dessous considère cependant que les actions menées sont réalisées dans les règles de l'art. La simulation sur l'emploi lié à la réhabilitation montre qu'un tel chantier ne pourra être assumé par la filière bâtiment en place actuellement dans sa globalité.

type	période	nrj mode	Parc	Gains CO2 (t)	Gains nrj (MWh)	Gains sur charges en k€	Emplois (h ans)	Inv en k€	Gain unitaire de charges (€)	Coût initial charges (€)
appartements	b) de 1949 à 1967	Gaz CCC	48 268	146 256	713 446	38 455	4 420	300 835	797	1 042
appartements	c) de 1968 à 1975	Gaz CCC	36 422	114 144	556 801	30 012	7 967	237 983	824	1 085
appartements	c) de 1968 à 1975	Fioul CCC	19 593	104 834	343 247	23 409	9 851	142 437	1 195	1 650
appartements	b) de 1949 à 1967	Fioul CCC	17 401	91 526	300 609	20 502	11 458	123 048	1 178	1 615
appartements	c) de 1968 à 1975	Chauffage urbain	27 788	65 975	395 751	19 788	14 175	193 223	712	977
Maisons	e) de 1982 à 1999	Gaz CCI	7 539	15 211	74 198	3 999	15 785	97 578	530	829
appartements	b) de 1949 à 1967	Chauffage urbain	20 918	49 279	296 180	14 809	17 717	139 616	708	964
Maisons	a) AV 1949	Autre	942	5 327	27 300	1 494	17 912	11 548	1 586	2 264
Maisons	b) de 1949 à 1967	Autre	832	4 978	21 862	1 269	18 080	10 052	1 525	2 197
appartements	b) de 1949 à 1967	Gaz CCI	18 594	30 978	151 111	8 145	19 746	119 530	438	596
Maisons	c) de 1968 à 1975	Fioul CCC	186	3 190	10 418	711	19 787	2 594	3 820	5 308
Maisons	c) de 1968 à 1975	Autre	398	3 181	13 753	797	19 876	5 222	2 003	2 969
Maisons	a) AV 1949	Gaz CCI	778	3 633	17 721	955	20 032	9 538	1 228	1 661
appartements	d) de 1976 à 1981	Fioul CCC	6 315	28 700	91 453	6 237	20 629	45 370	988	1 456
appartements	a) AV 1949	Fioul CCC	900	5 058	16 557	1 129	20 711	6 323	1 255	1 734
Maisons	b) de 1949 à 1967	Gaz CCI	606	2 882	14 060	758	20 833	7 426	1 251	1 697
appartements	d) de 1976 à 1981	Gaz CCC	16 088	38 696	188 760	10 174	22 409	105 604	632	876
appartements	a) AV 1949	Gaz CCI	12 393	19 324	94 263	5 081	23 516	79 517	410	556
Maisons	e) de 1982 à 1999	Electricité	8 574	6 022	86 314	3 680	25 318	106 885	429	857
Maisons	c) de 1968 à 1975	Gaz CCI	344	1 988	9 699	523	25 394	4 559	1 520	2 124
appartements	a) AV 1949	Gaz CCC	2 178	5 676	27 689	1 492	25 577	12 750	685	896
Maisons	a) AV 1949	Fioul CCC	44	730	2 424	165	25 586	576	3 757	5 018
appartements	c) de 1968 à 1975	Autre	1 723	3 514	30 232	1 436	25 751	11 113	833	1 241
Maisons	b) de 1949 à 1967	Fioul CCC	87	1 181	3 904	266	25 768	1 059	3 061	4 130
Maisons	a) AV 1949	Gaz CCC	20	161	788	42	25 772	232	2 123	2 740
Maisons	b) de 1949 à 1967	Gaz CCC	66	552	2 693	145	25 785	791	2 199	2 853
appartements	a) AV 1949	Chauffage urbain	1 739	3 088	18 592	930	25 921	10 348	535	723
Maisons	b) de 1949 à 1967	Chauffage urbain	21	162	976	49	25 926	278	2 324	3 168
Maisons	c) de 1968 à 1975	Gaz CCC	64	575	2 806	151	25 939	760	2 363	3 129
appartements	b) de 1949 à 1967	Autre	5 272	9 273	52 602	3 031	26 421	32 816	575	833
Maisons	a) AV 1949	Chauffage urbain	3	25	150	7	26 421	39	2 493	3 293
Maisons	c) de 1968 à 1975	Chauffage urbain	52	432	2 584	129	26 433	717	2 484	3 447
appartements	c) de 1968 à 1975	Gaz CCI	2 908	5 127	25 012	1 348	26 714	19 754	464	637
appartements	e) de 1982 à 1999	Fioul CCC	853	2 602	8 043	549	26 793	6 034	643	1 017
Maisons	d) de 1976 à 1981	Fioul CCC	35	271	850	58	26 800	444	1 657	2 536
appartements	a) AV 1949	Autre	3 193	4 182	20 133	1 266	27 074	18 971	396	561
appartements	d) de 1976 à 1981	Autre	5 025	7 263	81 535	3 704	27 557	32 471	737	1 158
Maisons	e) de 1982 à 1999	Fioul CCC	13	89	278	19	27 560	176	1 457	2 282

Le classement obtenu montre que les priorités vont aux parcs importants et principalement en mode collectif. C'est la raison pour laquelle, les plus gros investissements sont mobilisés en début de programme.

## **Conclusion, introduction de la recherche FBE**

L'étude réalisée pour l'ARRA montre qu'un fort potentiel d'économies existe à travers la réalisation d'un programme de maîtrise de l'énergie.

Parmi les nombreux avantages liés à un tel programme, on relèvera en particulier :

- La baisse notable des charges d'exploitation pour les occupants
- La moindre sensibilité aux fluctuations des coûts de l'énergie
- La rénovation complète du parc de logements

Tous ces avantages n'incluent pas le fait que l'incertitude future sur les fluctuations des prix de l'énergie et la valeur monétaire du carbone pourrait entraîner de véritables crises financières pour les occupants et indirectement pour les bailleurs. Enfin, une réduction par 4 des émissions de CO2 permettrait de rendre les bailleurs sociaux acteurs de la politique de lutte nationale contre le réchauffement climatique.

Cependant, les dispositifs actuels ne permettent pas la mise en place d'une stratégie de gestion du patrimoine qui permettrait d'atteindre ces objectifs. Ainsi, un ensemble d'éléments manque encore aux besoins qui apparaissent au sein de cette étude :

- Les compétences locales
- Les capacités d'investissements
- Les dispositifs de pré financement
- Les garanties de résultats sur la mise en œuvre

Un appel à projet de la Fondation Bâtiment Energie à été gagné par l'ARRA en début janvier 2008, permettant d'ouvrir un champ de recherche et d'expérimentation sur une durée de 3 ans. A l'issue de ce programme, l'ensemble des freins à la diffusion de l'efficacité énergétique aura été examiné ainsi que des propositions pour les lever. Un accompagnement des bailleurs sera proposé dans ce cadre, afin de les outiller pour appréhender de la meilleure manière qui soit ce type de programmation.