

## Transposition de l'article 4 de la directive 2012/27/UE

# Stratégie à long terme pour mobiliser les investissements dans la rénovation du parc national de bâtiments à usage résidentiel et commercial, public et privé



# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE BATIMENTS.....</b>	<b>6</b>
2.1	ANALYSE DETAILLEE DU PARC NATIONAL DE BATIMENTS A USAGE RESIDENTIEL.....	6
2.2	ANALYSE DETAILLEE DU PARC NATIONAL DE BATIMENTS A USAGE TERTIAIRE.....	20
2.3	SYNTHESE.....	33
<b>3</b>	<b>IDENTIFICATION DES APPROCHES RENTABLES DE RENOVATION .....</b>	<b>34</b>
3.1	METHODOLOGIE DETAILLEE .....	35
3.2	RENOVATION D'UNE MAISON INDIVIDUELLE AU GAZ.....	38
3.3	RENOVATION D'UNE MAISON INDIVIDUELLE A EFFET JOULE .....	42
3.4	RENOVATION D'UN IMMEUBLE COLLECTIF DES ANNEES 60 .....	44
3.5	RENOVATION D'UN IMMEUBLE COLLECTIF TRES VITRE.....	47
3.6	RENOVATION D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX .....	49
3.7	ATTEINTE DU NIVEAU BBC PAR ETAPE.....	52
3.8	BILAN .....	55
<b>4</b>	<b>POLITIQUES ET MESURES EN FAVEUR DE LA RENOVATION DES BATIMENTS .....</b>	<b>57</b>
4.1	INTENSIFIER LA LUTTE CONTRE LA PRECARITE ENERGETIQUE.....	58
4.2	RENFORCER LA REGLEMENTATION POUR TENIR LES OBJECTIFS DE LA LOI RELATIVE A LA TRANSITION ENERGETIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE.....	59
4.3	MIEUX ACCOMPAGNER LES MENAGES POUR REALISER DES TRAVAUX DE RENOVATION .....	62
4.4	FINANCEMENTS DES TRAVAUX DE RENOVATION : SIMPLIFIER, AMELIORER LA VISIBILITE ET INNOVER..	64
4.5	FAIRE DE LA TRANSITION ENERGETIQUE UNE OPPORTUNITE POUR LA FILIERE DU BATIMENT .....	67
4.6	PRIVILEGIER ET VALORISER LES INITIATIVES DES TERRITOIRES .....	70
4.7	TRANSITION ENERGETIQUE : L'ETAT EXEMPLAIRE.....	72
4.8	RENOVER LES COPROPRIETES : UNE PRIORITE .....	73
4.9	CONCILIER LA RENOVATION ENERGETIQUE ET LA PRESERVATION DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL BATI ANCIEN .....	74
4.10	OBSERVER ET EVALUER LA POLITIQUE DE LA RENOVATION .....	75
<b>5</b>	<b>ESTIMATION DES ECONOMIES D'ENERGIES ATTENDUES .....</b>	<b>79</b>
5.1	PRESENTATION DE LA SNBC .....	79
5.2	LE SECTEUR RESIDENTIEL TERTIAIRE .....	80
	<b>ANNEXE I : BASE DE DONNEES MOBILISEES DANS LA CADRE DE L'ETUDE DU PARC DE BATIMENTS A USAGES RESIDENTIEL ET TERTIAIRE. ....</b>	<b>85</b>

# 1 Introduction

---

L'Accord de Paris porté par l'appui déterminé de la France, marque une ambition sans précédent en faveur du climat et impulse une dynamique écologique nouvelle à la lutte contre les changements climatiques. Il est progressivement ratifié par les membres de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et a d'ores et déjà remporté l'adhésion déterminée des nations fortement émettrices de gaz à effet de serre.

La France, forte de son ambition environnementale et de son souhait d'exemplarité, a anticipé l'application de l'accord de Paris par l'adoption de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, qui affirme et concrétise l'engagement du Gouvernement à faire entrer la France dans une économie et une société bas-carbone.

Cette loi pose un horizon d'excellence énergétique et environnementale au bâtiment, vecteur d'innovations et créateur d'emplois durables et qualifiés dans les territoires. La loi fixe ainsi l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. Elle prévoit une réduction de la consommation d'énergie finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012.

L'Union européenne est un acteur de premier plan de l'action pour le climat. L'efficacité énergétique tient une place centrale dans la politique énergétique de l'Union européenne.

En 2007, le Conseil européen a imposé aux Etats membres de réduire de 20% leur émission de gaz à effet de serre d'ici 2020, par rapport à 1990. En 2016, la Commission a évalué que l'Union européenne était bien partie pour atteindre sa stratégie Europe 2020. On constate une réduction des consommations d'énergie par mètre carré pour la majorité des Etats membres sur la période 2005-2014. Toutefois les efforts doivent être renforcés pour tenir les engagements, et les Etats membres sont encouragés à accentuer l'action en faveur la rénovation des bâtiments existants.

La France se positionne d'ores et déjà sur la trajectoire positive du facteur 4 et de son horizon 2050.

La Commission européenne a présenté le 30 novembre dernier son paquet législatif pour l'Union de l'énergie (« une énergie propre pour tous les Européens ») à l'horizon 2030. Il inclut la refonte de la directive de 2010 sur la performance énergétique des bâtiments et la révision de la directive de 2012 sur l'efficacité énergétique. Celles –ci devraient comprendre des mesures concrètes pour relever le niveau d'ambition et accélérer la rénovation du parc immobilier existant.

La révision de la stratégie nationale de long terme pour mobiliser l'investissement dans la rénovation d'immeubles à usages résidentiel et tertiaire afin d'améliorer la performance énergétique du parc immobilier s'inscrit dans cette démarche d'évaluation et de comparaison des politiques des Etats membres mises en œuvre.

Conformément à l'article 4 de la Directive 2012/27/UE du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2012, le présent rapport constitue la mise à jour de la première version de la stratégie de la France ( transmise en avril 2014) pour mobiliser les investissements dans la rénovation du parc national de bâtiments afin de saisir les possibilités de croissance et d'emploi dans tous les secteurs attenants au domaine de la construction. Il constitue un cadre récapitulatif l'état des lieux, l'évaluation des options les plus opportunes pour accélérer un cadre d'orientations et de mobilisation des leviers pour entraîner les acteurs publics et privés vers l'ambition d'une stratégie bas-carbone à l'horizon 2050 dans le champ du bâtiment.

La présentation synthétique du parc national des bâtiments permet de mettre en évidence sur les 33,5 millions de logement en France, la part importante de propriétaires occupants, de maisons individuelles également ; et d'un parc locatif composé majoritairement de bâtiments collectifs et d'une part de l'ordre de 40 % de logements sociaux. L'analyse des grandes périodes de construction croisée avec le repérage des logements les plus énergivores confirme que ce sont les logements construits avant 1974 qu'il s'agit de traiter en priorité. Quant au tertiaire, le gisement le plus significatif en matière de rénovation se situerait également dans les constructions d'avant 1975.

Les cas étudiés dans la partie suivante mettent en évidence des approches rentables de rénovation en prouvant que les bouquets de travaux les plus rentables en coût global correspondent aux rénovations les plus performantes. Ces bouquets mobilisent des travaux appliqués à la fois aux systèmes énergétiques (chauffage, ECS, ventilation, éclairage) et au bâti (murs et toiture). Pour les logements, les travaux ont été retenus en fonction des choix des ménages les plus répandus (source : l'enquête OPEN, campagne 2015). Le panel de bâtiment étudié démontre l'efficacité de bouquets de travaux pour réduire les consommations énergétiques significativement néanmoins dans certains cas, on rencontre une difficulté pour atteindre des niveaux de performance très élevés à coût maîtrisé selon les typologies de bâti et en l'état actuel des solutions techniques proposées et des dispositifs incitatifs proposés. L'atteinte des objectifs de la stratégie de la France reposera donc sur une mobilisation de l'innovation pour faire émerger rapidement des solutions performantes et abordables.

Pour une complète efficacité des rénovations lourdes et rentables, la partie suivante traite des politiques, mesures et orientations pour l'avenir afin de guider les particuliers, l'industrie de la construction et les établissements financiers dans leurs décisions en matière d'investissement. La LTECV a innové ou renforcé un certain nombre de mesures structurantes qui serviront de cadre d'action.

En premier lieu, le volet réglementaire est renforcé avec la révision de la réglementation thermique dans le bâtiment qui fixe les moyens permettant d'atteindre par étapes des bâtiments de plus en plus performants. On notera encore l'interdiction élargie de vente de logements sociaux énergivores et un cadre d'obligation de rénovation énergétique sur le parc résidentiel, en cas de travaux importants, ou tertiaire avec un renforcement des exigences d'économie d'énergie jusqu'à l'horizon 2050.

Le volet financier attire toute l'attention avec d'une part la simplification et l'harmonisation des aides publiques incitatives à la rénovation et d'autre part, le renforcement de l'action publique pour réduire drastiquement la précarité énergétique. Par delà, l'accent doit être porté pour mobiliser l'intelligence des territoires et des réseaux d'acteurs économiques pour créer les émulations et synergies nécessaires pour développer de nouveaux modes de financements de la rénovation énergétique mobilisant notamment le financement privé.

Le renforcement et la modernisation de l'offre professionnelle seront une solution clé de la réussite et devront promouvoir l'émergence d'offres globales multi-travaux au sein des territoires en appui d'une logique d'offre de services orientée vers le confort et le bien-être dans le logement. Sur ce plan, il importe de privilégier la constitution de plateformes locales, physiques ou dématérialisées, connectant les différentes parties (entreprises, financement, juridique, immobilier, etc) afin d'entraîner le mouvement par le dynamisme de l'initiative des territoires et soutenir un nouveau pan de l'économie locale. Le développement d'un véritable service public de l'efficacité énergétique sur l'ensemble du territoire sera gage d'un accompagnement des ménages et de cohérence des différentes approches territoriales.

Enfin, il importe de rappeler que la réussite viendra de l'impulsion des initiatives locales pour innover, sensibiliser et consolider des réseaux d'acteurs collectivement impliqués en faveur d'une appropriation propre de la rénovation énergétique dans une démarche de territoire. Sur ce plan, l'attention sera portée sur la capitalisation et la valorisation des meilleures pratiques dans leur diversité et leur richesse.

Pour estimer les économies d'énergie attendues, le rapport rappelle la stratégie nationale bas carbone, instaurée par la LTECV. Celle-ci prévoit pour le secteur du bâtiment une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> de 54% à l'horizon du troisième budget carbone (2024-2028) et d'au moins 87% à l'horizon 2050. En 2013, les émissions directes du secteur résidentiel-tertiaire représentent 20% des émissions de GES (près d'un quart si on tient compte des émissions indirectes associées à la production d'électricité et de chaleur pour les bâtiments). Les projections montrent ainsi que les rénovations énergétiques des bâtiments, la prise en compte d'une nouvelle réglementation, l'amélioration des systèmes de chauffage, ainsi que les substitutions énergétiques permettent d'améliorer significativement l'efficacité énergétique du parc de bâtiments à l'horizon 2035.

La présente stratégie fixe un cap, des orientations et un cadre d'actions sans précédent.

Elle marque l'engagement de la France pour une ambition renforcée pour le secteur du bâtiment, vecteur d'innovation et d'emplois qualifiés.

Elle incarne la responsabilité de la France à traduire concrètement la transition énergétique à la suite du succès de l'Accord de Paris.



## 2 Présentation du parc national de bâtiments

La présente partie propose une analyse du parc de bâtiments à usages résidentiels et tertiaires. Sur le secteur résidentiel, des statistiques sont exploitées sur les cinq principales périodes de construction. Ces statistiques permettent d'estimer, de manière séparée pour les maisons individuelles et les logements collectifs :

- la part des résidences principales et la nature de leurs occupants (propriétaire ou locataire)
- les systèmes énergétiques les plus mobilisés
- les performances énergétiques constatées (étiquettes DPE et niveaux des consommations)

Sur la partie secteur tertiaire, une analyse détaillée permet de connaître :

- des détails sur les grandes catégories de bâtiments (scolaires, bureaux, ...)
- des estimations de performances énergétiques et des besoins en rénovation
- une présentation des bases de données utilisées pour produire ces statistiques est proposée en annexe.

### 2.1 Analyse détaillée du parc national de bâtiments à usage résidentiel

Le parc résidentiel français compte en 2013 environ 33,5 millions de logements<sup>1</sup>, dont 27,8 millions de résidences principales. Les données présentées par la suite s'appuient sur l'enquête PHEBUS (voir annexe) menée par le Soes en 2013, sur un échantillon statistique représentatif de l'état du parc de résidences principales en 2013.

#### 2.1.1 Classification du parc national de logements suivant leur statut d'occupation

Le parc de logements (France métropolitaine) se répartit de la manière suivante :

Nombre de logements (milliers)		Maisons individuelles <i>Source PHEBUS</i>	Part du parc de résidences principales (%) <i>Source PHEBUS</i>	Logements collectifs <i>Source PHEBUS</i>	Part du parc de résidences principales (%) <i>Source PHEBUS</i>	Ensemble du parc <i>Source PHEBUS</i>
<b>Résidences principales</b>		15 553	58,6%	10 977	41,4%	26 531
Dont	<b>Propriétaires occupants</b>	12 334	46,5%	3 373	12,7%	15 707 59%
	<b>Locataires du parc privé</b>	2 311	8,7%	4 109	15,5%	6 420 24%
	<b>Locataires du parc social</b>	908	3,4%	3 496	13,2%	4 404 17%
<b>Résidences secondaires, logements occasionnels ou logements vacants</b>		Source ENL 2013 : 4 633		Source ENL 2013 : 1 796		Source ENL 2013 : 18,6%

Répartition des résidences principales par type d'occupation - Source : Enquête PHEBUS 2013

<sup>1</sup> Source : Enquête nationale logement 2013, INSEE

Plus de quatre logements sur cinq sont des résidences principales, dont 59% sont occupés par leurs propriétaires. Dans près de quatre cas sur cinq (78.5 %), ces propriétaires occupants habitent une maison individuelle. Les 41% restants du parc de résidences principales sont occupés par des locataires, dont 40% dans le parc social. Le parc locatif, privé comme public, concerne majoritairement du logement collectif : plus de trois logements loués sur quatre en moyenne sont des appartements.

La suite de l'analyse se concentre sur les résidences principales

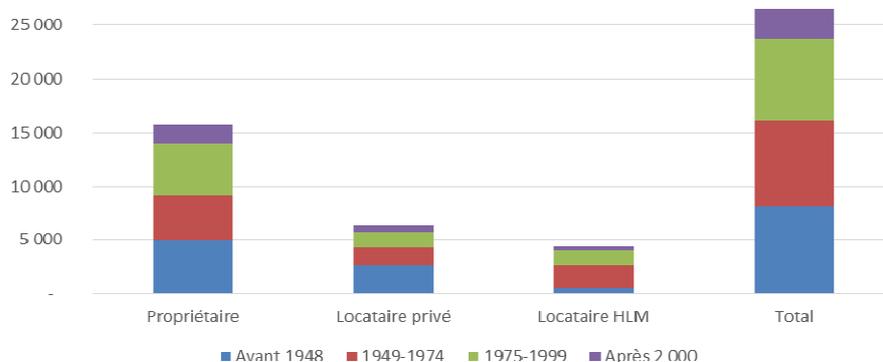
### 2.1.2 Classification du parc national de résidences principales par période de construction

On distingue cinq grandes périodes de construction – les 3 grandes premières périodes représentent chacune environ 30% des résidences principales :

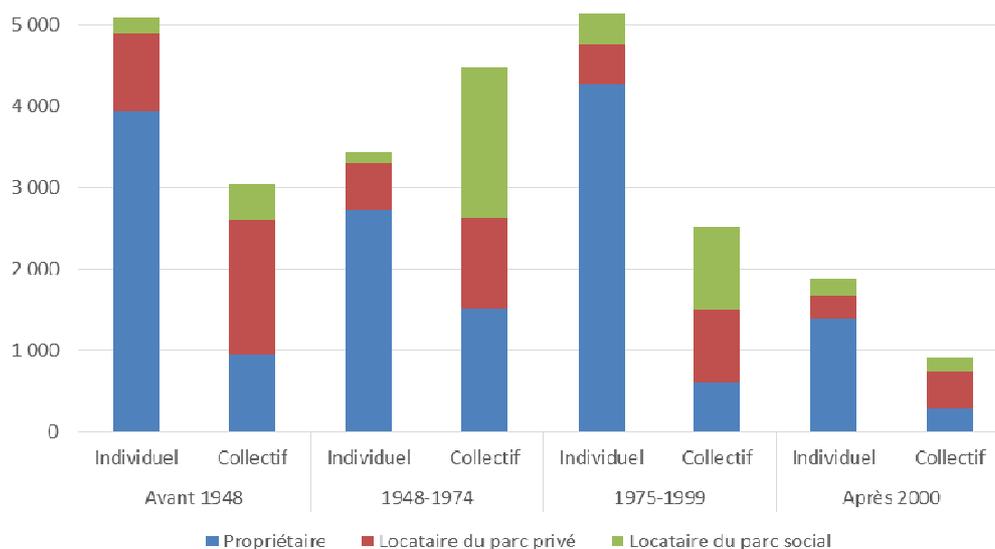
			Avant 1948	De 1949 à 1974	De 1975 à 2000	De 2001 à 2012	Après 2013	Total
<b>Résidences principales</b>		En milliers	8 139	7 933	7 669	2 790	<i>non comptabilisés</i>	26 531
		%	30,7%	29,9%	28,9%	10,5%	-	100%
<b>dont</b>	<b>Propriétaires occupants</b>	En milliers	4 896	4 247	4 882	1 682	<i>non comptabilisés</i>	15 707
		%	18,5%	16,0%	18,4%	6,3%	-	59,2%
	<b>Locataires du parc privé</b>	En milliers	2 624	1 683	1 382	732	<i>non comptabilisés</i>	6 420
		%	9,9%	6,3%	5,2%	2,8%	-	24,2%
	<b>Locataires du parc social</b>	En milliers	620	2 003	1 405	376	<i>non comptabilisés</i>	4 404
		%	2,3%	7,5%	5,3%	1,4%	-	16,6%

Répartition des résidences principales par période de construction - Source : Enquête PHEBUS 2013

*\*part du parc de résidences principales*



Répartition des résidences principales par statut d'occupation suivant les périodes de construction (en milliers) - Source : Enquête PHEBUS 2013



Répartition des résidences principales par période de construction et par typologie de logement (en milliers) - Source : Enquête PHEBUS 2013

#### **Avant 1948 : les logements construits avant 1948 représentent environ 30% du parc de résidences principales**

Il s'agit des logements construits avant la vague de reconstruction post seconde Guerre Mondiale. Ce sont des logements construits avec des techniques et des matériaux locaux, qui peuvent être performants sur le plan énergétique. Par ailleurs, les logements anciens de cette catégorie ont souvent été conçus avec des considérations bioclimatiques ce qui les rend peu énergivores par rapport au reste du parc. Enfin, certains matériaux utilisés notamment en façade ou toiture supportent parfois mal l'ajout d'isolant (problème de condensation, ...) ce qui demande une attention particulière sur les techniques de rénovation énergétique de ces logements anciens.

#### **Entre 1949 et 1975 : Les logements construits à cette période représentent environ 30% également du parc de résidences principales.**

Quasiment la moitié des logements sociaux (45%) ont été construits durant cette époque correspondant aux trente glorieuses. A l'inverse, le parc locatif privé est relativement plus ancien que la moyenne des résidences principales, avec deux-tiers des logements construits avant 1975, et 40% avant 1949. Ces logements ont été construits avec les premières techniques industrielles, avant la mise en place d'une première réglementation thermique. La conception du bâtiment ainsi que les matériaux utilisés à cette époque font de cette catégorie de bâtiments les logements les plus énergivores du parc.

#### **Entre 1975 et 2000 : Les logements construits de 1975 à 2000 représentent 29% du parc de résidences principales.**

De 1975 à 1989, les logements ont été construits suivant la première réglementation thermique (RT) établie à la suite du premier choc pétrolier. Cette première réglementation avait pour objectif une diminution de l'ordre de 25% de la consommation de chauffage des bâtiments d'habitation grâce à l'isolation des parois extérieures et à une meilleure prise en compte du renouvellement d'air.

Puis, de 1989 à 2000, deux réglementations thermiques viennent renforcer les exigences en matière de diminution de la consommation énergétique des bâtiments. Ces nouvelles réglementations visent la maîtrise des besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire. Elles fixent un objectif de performance laissant le choix entre une bonne isolation ou des équipements de chauffage ou d'eau chaude sanitaire plus performants.

La part des logements ayant une étiquette G diminue considérablement (environ 9% au lieu de 20 à 25% sur les deux périodes précédentes). Les deux tiers des logements construits durant cette période ont une étiquette D ou E.

**Entre 2001 et 2012 : Les logements construits durant cette période représentent environ 10% du parc de résidences principales.**

La réglementation RT2000 puis la nouvelle réglementation thermique RT2005 est en application durant cette période. La consommation globale d'énergie du bâtiment pour les postes de chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, auxiliaires, ainsi que d'éclairage dans le cas d'un bâtiment tertiaire, doit être inférieure à la consommation de référence de ce bâtiment. Celle-ci correspond à la consommation qu'aurait ce même bâtiment pour des performances imposées des ouvrages et des équipements qui le composent. En moyenne, les logements construits durant cette période doivent consommer moins de 150 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an.

Comme pour la période précédente, environ les deux tiers des logements construits durant cette période ont une étiquette D ou E. Cependant, le nombre de logements ayant une étiquette F ou G diminue significativement (environ 5% du parc).

**Depuis le 1er janvier 2013 :**

La nouvelle réglementation thermique (RT2012) est entrée en vigueur pour l'ensemble des constructions neuves. Cette réglementation renforce considérablement le niveau de performance énergétique exigé des constructions neuves en imposant une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil moyen de 50 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an. Cette exigence porte sur un calcul conventionnel des consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs). Ce seuil est par ailleurs modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, cette nouvelle réglementation mise en place par la France doit permettre d'assurer un futur parc de logements peu consommateurs d'énergie et émettant peu de gaz à effet de serre.

**Vers une future Réglementation environnementale :**

Afin de préparer la future réglementation environnementale de la construction neuve dans les meilleures conditions, une expérimentation nationale est lancée pour tester sur des projets réels des niveaux de performances ambitieux sur les caractéristiques énergie et carbone. La première étape de cette démarche est d'expérimenter en engageant les acteurs à construire des bâtiments plus performants que ne le prévoient les réglementations actuelles, puis d'en tirer un retour d'expérience. L'expérimentation s'appuie sur un référentiel, prévoit de capitaliser dans un observatoire national le détail des caractéristiques techniques (Energie et Carbone) et économiques (détail des coûts) de ces projets et analysera ces données afin de dimensionner au mieux les futures exigences de la prochaine réglementation. Le label E+C- a été créé pour appuyer cette démarche et répond à des niveaux de performance précis.

### 2.1.3 Classification du parc national de résidences principales par énergie et modes de chauffage

#### 2.1.3.1 Comparaison des énergies principales de chauffage par typologie de logement

	Logements collectifs		Maisons individuelles		Ensemble des résidences principales	
	Nombre (milliers de logements)	Part des LC	Nombre (milliers de logements)	Part des MI	Nombre (milliers de logements)	Part des résidences principales
<b>Gaz</b>	4 922	42,4%	4 855	32,2%	9 777	36,6%
<b>Electricité (Joule et PAC)</b>	3 934	33,9%	4 630	30,7%	8 564	32,1%
<b>Fioul</b>	741	6,4%	3 104	20,6%	3 845	14,4%
<b>Bois</b>	58	0,5%	1 125	7,5%	1 183	4,4%
<b>Charbon</b>	dans "autres énergies"	0,0%				
<b>Réseau de chaleur</b>	1 235	10,6%	1 379	9,1%	3 340	12,5%
<b>Autres</b>	727	6,3%				
<b>TOTAL</b>	<b>11 617</b>	<b>100,0%</b>	<b>15 093</b>	<b>100,0%</b>	<b>26 710</b>	<b>100,0%</b>

Répartition des énergies principales de chauffage des résidences principales - Source : Enquête PHEBUS 2013

Le gaz (37% des logements), puis l'électricité (32%) constituent les énergies de chauffage principales majoritaires sur l'ensemble du parc résidentiel, et a fortiori dans le logement collectif, où plus de trois quarts des logements sont chauffés au gaz ou à l'électricité.

Dans l'habitat individuel, le fioul arrive en 3<sup>ème</sup> position, ces trois énergies se répartissant quasi-équitablement 80% des parts de marché. Le bois est presque totalement utilisé dans les maisons individuelles (pas ou peu de bois en habitat collectif) et le chauffage urbain se retrouvent classiquement en quasi-totalité dans les appartements.

Le type de logement (individuel ou collectif) apparaît comme un fort discriminant des parts de marché des énergies de chauffage, notamment en raison du niveau d'urbanisation impactant la présence d'énergies de réseau. La disponibilité de l'énergie est bien sûr un des facteurs déterminants dans ces parts de marché : l'absence de réseau de gaz conduit à l'utilisation d'autres énergies telles que le fioul et le bois, ce dernier étant par ailleurs plus facile d'accès en milieu rural.

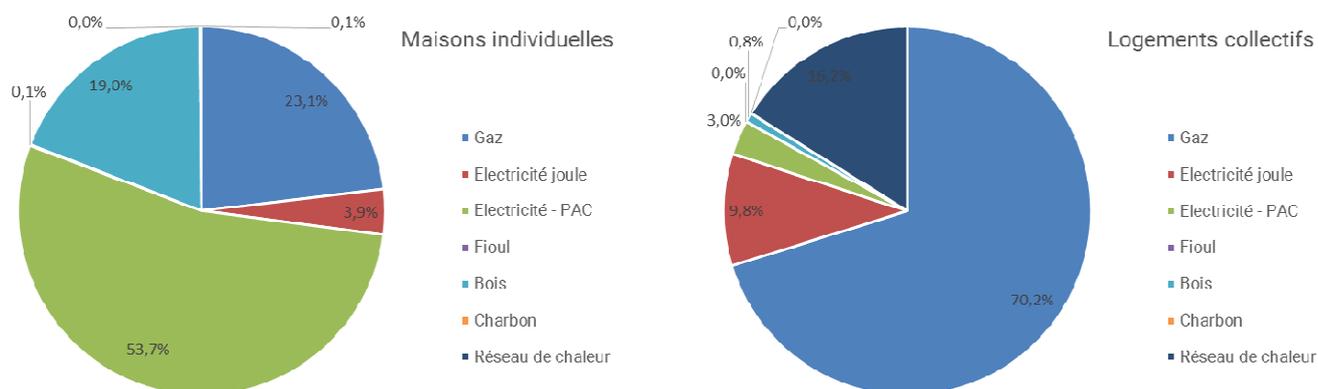
#### *Perspectives pour les logements construits selon la RT 2012 :*

La base de données des RSET permet d'évaluer l'évolution des parts de marché des énergies de chauffage sur les bâtiments neufs par rapport au parc existant. En mars 2016, celle-ci comptait 39 767 maisons individuelles et 29 578 logements collectifs.

L'analyse menée par le CSTB<sup>2</sup> en juin 2016 sur la base de données des récapitulatifs standardisés d'étude thermique, fournis après achèvement des travaux de construction des bâtiments neufs soumis à la RT2012 fournit les évolutions des parts de marché des différentes énergies de chauffage :

<sup>2</sup>

Analyse de l'impact des RT sur les solutions énergétiques dans la maison individuelle, étude CSTB, juin 2016



Répartition des énergies de chauffage principales des logements neufs construits selon la RT 2012 - Source : Base de données des RSET

Pour les maisons individuelles, l'analyse de la base des RSET montre une relative stabilité de la part du gaz comme énergie de chauffage principale pour les constructions neuves mais une forte hausse du recours à l'électricité thermodynamique (PAC) ainsi que du recours au bois/biomasse.

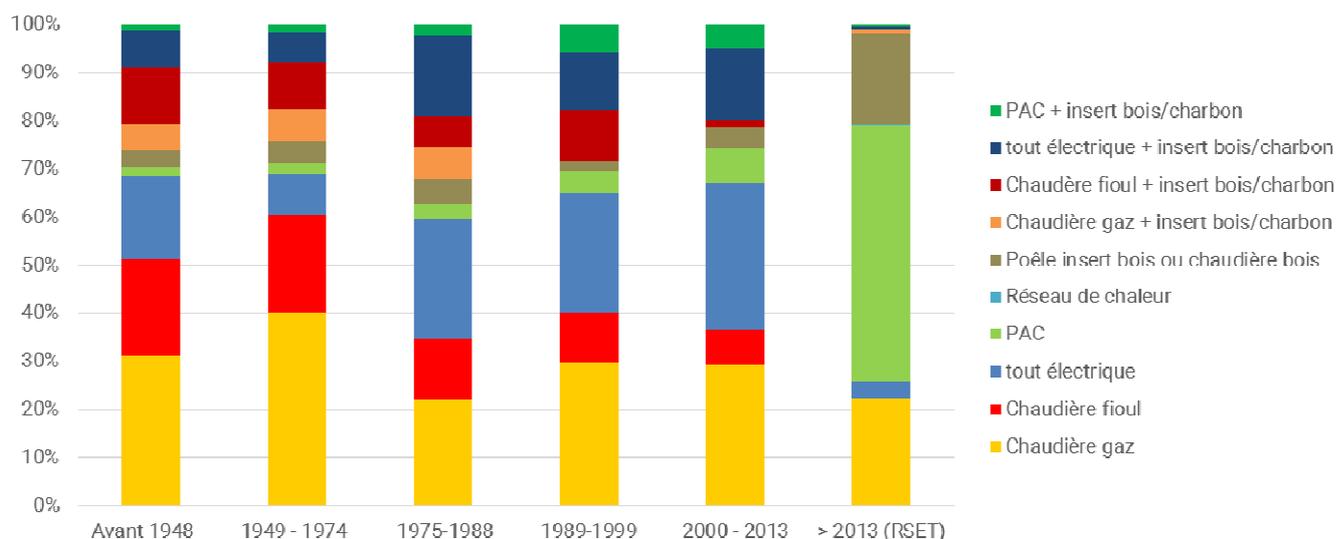
Concernant les logements collectifs, c'est le recours au gaz et au réseau de chaleur qui augmente fortement pour les constructions neuves : ces 2 énergies représentent 85% environ des constructions de logements collectifs neufs.

### 2.1.3.2 Comparaison des systèmes principaux de chauffage par année de construction, par typologie de logement

	Logements collectifs		Maisons individuelles		Ensemble des résidences principales	
	Nombre (milliers de logements)	Part des LC	Nombre (milliers de logements)	Part des MI	Nombre (milliers de logements)	Part des résidences principales
<b>Chaudière gaz</b>	5 754	51,2%	4 855	32,2%	13 714	52,1%
<b>Chaudière fioul</b>			3 104	20,6%		
<b>Tout électrique (Joule)</b>	3 954	35,2%	3 850	25,5%	7 804	29,6%
<b>PAC</b>	155	1,4%	780	5,2%	935	3,6%
<b>Chaudière bois</b>	76	0,7%	227	1,5%	1 201	4,6%
<b>Poêle ou insert bois charbon</b>			898	5,9%		
<b>Réseau de chaleur</b>	1 235	11,0%	1 379	9,1%	2 672	10,1%
<b>Autres</b>	58	0,5%				
<b>TOTAL</b>	<b>11 231</b>	<b>100,0%</b>	<b>15 093</b>	<b>100,0%</b>	<b>26 325</b>	<b>100,0%</b>

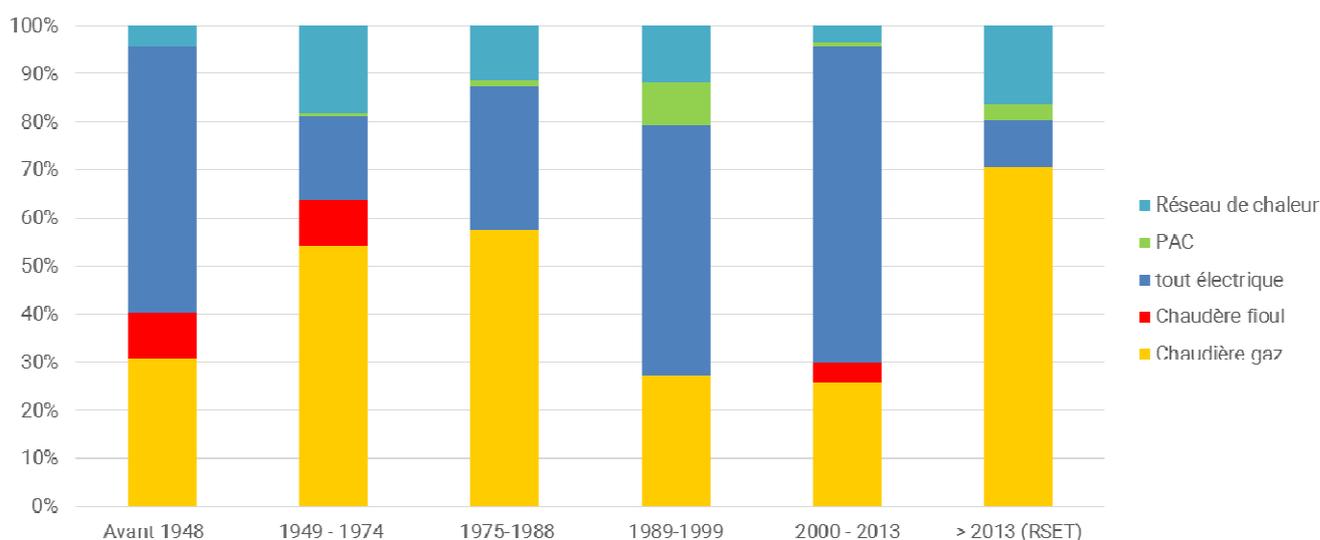
Répartition des systèmes de chauffage principaux des résidences principales (couples systèmes/énergie) - Source : Enquête PHEBUS 2013

## Directive efficacité énergétique – Article 4



Répartition des systèmes de chauffage principaux dans les maisons individuelles (résidences principales) - Source : Enquête PHEBUS 2013 et base des RSET

A noter qu'environ 1,3 millions de maisons individuelles n'ont pu être classées dans l'une des catégories ci-dessus, parmi les logements construits avant 2013, car les données de l'enquête Phebus ne permettent pas d'identifier de manière fiable le système de chauffage.



Répartition des systèmes de chauffage principaux dans les logements collectifs (résidences principales) - Source : Enquête PHEBUS 2013

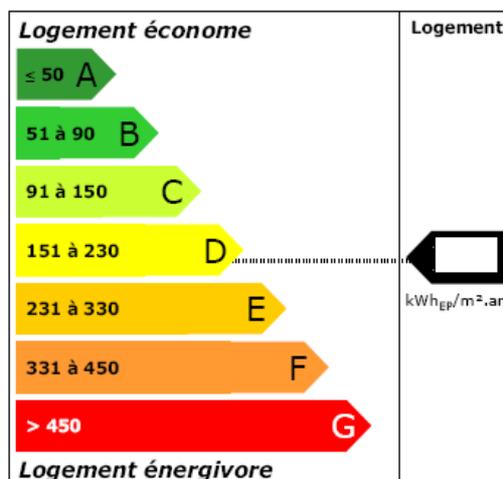
A noter qu'environ 700 000 logements collectifs parmi les logements construits avant 2013 n'ont pu être classés dans l'une des catégories ci-dessus, car les données de l'enquête Phebus ne permettent pas d'identifier de manière fiable le système de chauffage.

L'âge des logements est un autre facteur déterminant dans le choix du système de chauffage. Par exemple, l'électricité est fortement présente dans les maisons individuelles construites avant 1948, venant en remplacement des systèmes d'origine (bois, fioul, etc.) car facile et moins coûteuse à mettre en place qu'un chauffage central. La période de construction massive d'après-guerre, avec une majorité de logements collectifs (construction des grands ensembles), voit l'explosion du chauffage central, collectif (y compris le chauffage urbain) et individuel utilisant les énergies fossiles (gaz et fioul), loin devant l'électricité. Dans les logements construits après 1975, on constate un retour marqué à l'électricité, préférée aux énergies fossiles après le choc pétrolier de 1975 et qui devient alors l'énergie majoritaire.

## 2.1.4 La performance énergétique théorique (étiquette « énergie » du DPE) du parc national de résidences principales

### 2.1.4.1 Le Diagnostic de Performance Energétique

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant la consommation d'énergie théorique et l'impact en termes d'émission de gaz à effet de serre, sur la base de scénarios d'occupation définis par convention. Le DPE décrit le logement ainsi que ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement et de ventilation.



L'estimation de l'étiquette DPE d'un logement peut être réalisée selon 2 méthodes :

> **La méthode dite « conventionnelle »** : l'estimation des consommations théoriques s'effectue par une description du bâti et des systèmes de production d'énergie et la réalisation d'une simulation thermique simplifiée (méthode DPE-3CL par exemple). Cette estimation se base sur les calculs de consommations sur 4 usages : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, refroidissement et ventilation.

> **La méthode sur factures**, qui consiste à déduire une consommation d'énergie des factures (électricité ou gaz par exemple) : cette estimation s'effectue sur la base de consommations constatées et donc liées au comportement des occupants, à la différence de la méthode conventionnelle qui réalise une estimation théorique. Cette méthode est utilisée pour les logements construits avant 1948 et pour les appartements avec un chauffage collectif ne possédant pas de système de comptage individuel de la consommation d'énergie.

Dans les estimations qui suivent, l'enquête Phebus fournit l'étiquette DPE des logements, calculés selon la méthode 3-CL, pour les logements construits après 1949. Pour les logements construits avant 1948, l'étiquette DPE est déduite des factures, conformément au DPE réglementaire.

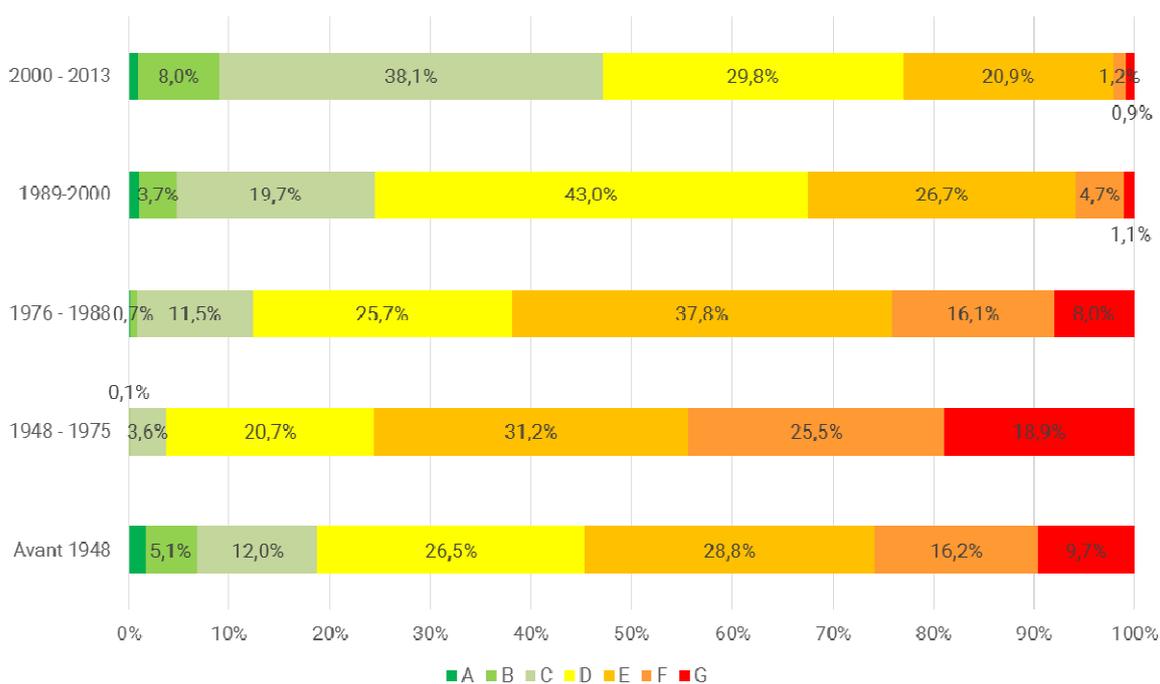
	Maisons individuelles		Logements collectifs		Ensemble du parc de résidences principales	
	En milliers de logements	Part du parc (%)	En milliers de logements	Part du parc (%)	En milliers de logements	Part du parc (%)
<b>A</b> ≤50 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an	129	0,8%	145	1,3%	274	1,0%
<b>B</b> 51 ≤ 90 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an	506	3,3%	315	2,9%	821	3,1%
<b>C</b> 91 ≤ 150 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an	2 195	14,1%	1 541	14,3%	3 736	14,2%
<b>D</b>	4 268	27,5%	2 967	27,5%	7 235	27,5%

Directive efficacité énergétique – Article 4

151 ≤ 230 kWhep/m <sup>2</sup> /an						
<b>E</b> 231 ≤ 330 kWhep /m <sup>2</sup> /an	4 664	30,0%	2 918	27,1%	7 583	28,8%
<b>F</b> 331 ≤ 450 kWhep /m <sup>2</sup> /an	2 334	15,0%	1 370	12,7%	3 705	14,1%
<b>G</b> 451 kWhep /m <sup>2</sup> /an ≤	1 442	9,3%	1 517	14,1%	2 959	11,2%

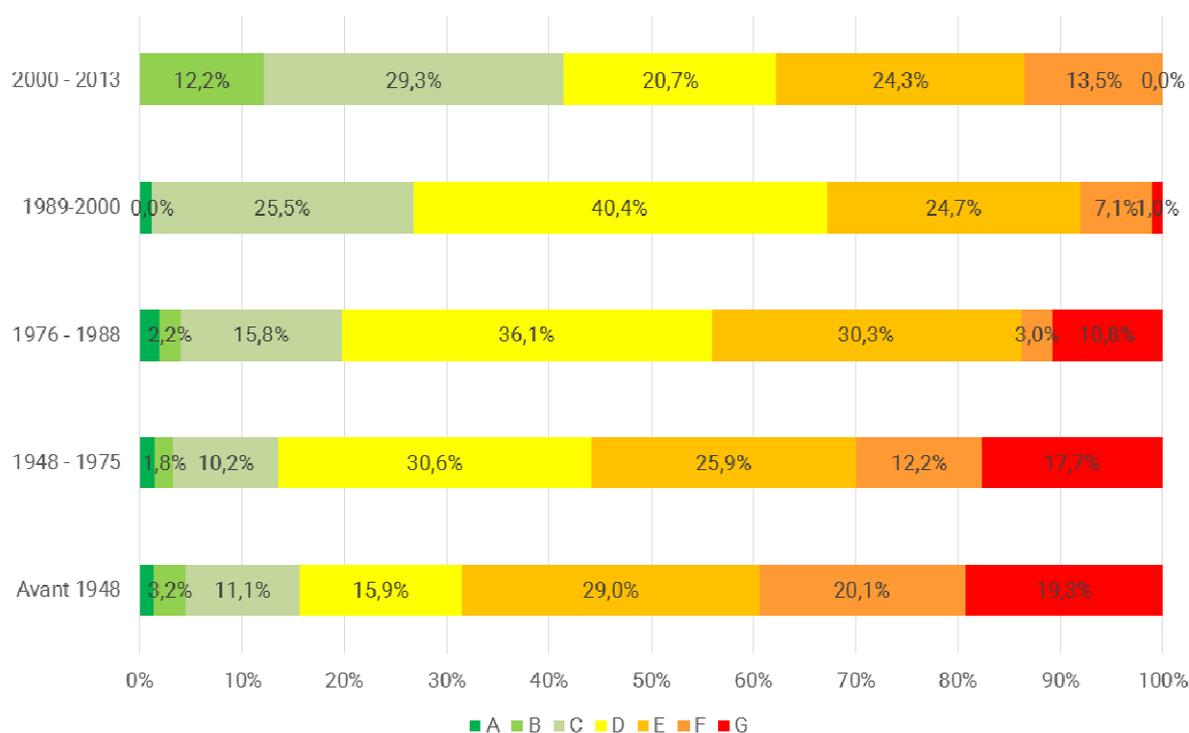
Répartition des étiquettes DPE par typologie de logement (résidences principales) – Source : Enquête PHEBUS 2013

On constate notamment que près d'un tiers des résidences principales sont parmi les plus énergivores, avec une étiquette DPE théorique F ou G, soit une consommation énergétique sur les 5 usages thermiques (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage et auxiliaires) supérieure à 330 kWhep/m<sup>2</sup>/an.



Répartition des étiquettes énergie DPE dans les maisons individuelles (résidences principales) par période de construction - Source : Enquête PHEBUS 2013

Cette analyse peut être approfondie par période de construction :



Répartition des étiquettes énergie DPE des logements collectifs (résidences principales) par période de construction - Source : Enquête PHEBUS 2013

A titre de comparaison, ces informations peuvent être comparées avec les données fournies dans la stratégie de rénovation en 2014 :

	Stratégie de rénovation rendue en 2014 Part du <b>parc total</b> de logements	Données enquête Phebus Part du <b>parc de résidences principales</b>
<b>A</b>	0 %	1,0%
<b>B</b>	3%	3,1%
<b>C</b>	15%	14,2%
<b>D</b>	26%	27,5%
<b>E</b>	25%	28,8%
<b>F</b>	17%	14,1%
<b>G</b>	14%	11,2%

Comparaison de la répartition des étiquettes DPE par rapport à la stratégie de rénovation de 2014

La comparaison des données tend à montrer une amélioration globale de la performance énergétique du parc de logements. Toutefois, il convient de nuancer ce résultat car :

- d'une part, le périmètre d'analyse permettant de calculer la part relative de chaque étiquette DPE dans le parc de logements n'est pas le même : en 2014, les données concernent l'ensemble du parc de logements alors que le présent rapport se concentre sur le parc de résidences principales ;
- d'autre part, la méthode de calcul de l'étiquette DPE diffère. Dans le rapport de 2014, l'étiquette DPE est calculée à partir des données de l'ENL sur les équipements du logement, son mode constructif, etc.

alors que les étiquettes DPE du présent rapport correspondent à un calcul DPE appliquant la méthode réglementaire, dans le cadre d'une enquête statistique.

## 2.1.5 Les consommations énergétiques réelles du parc national de résidences principales

### 2.1.5.1 Répartition des consommations énergétiques par typologie de logement

Le tableau ci-dessous indique la répartition des consommations énergétiques du secteur résidentiel, par type d'énergie, selon la période de construction des logements. Les données sont issues de l'enquête CEREN réalisée en 2013, publiée par 2015. Les données CEREN ne permettent pas de distinguer les bâtiments construits avant 1948 des bâtiments construits entre 1949 et 1975.

	Période de construction	nombre logements (milliers)	surface (millions de m <sup>2</sup> )	Consommations énergétiques tous usages (TWh, énergie finale)				
				Totales	dont gaz	dont électricité	dont fioul	dont autres
Logements collectifs	< 1975	7 035	466	<b>90,8</b>	47,2	24,2	6	13,4
	1975 - 1998	3 263	213	<b>34,1</b>	12,4	15,5	1,5	4,7
	> 1999	1 864	124	<b>17,6</b>	6,4	9,2	0,2	1,8
	<b>Total</b>	<b>12 162</b>	<b>803</b>	<b>142,5</b>	<b>66</b>	<b>48,9</b>	<b>7,7</b>	<b>19,9</b>
Maisons individuelles	< 1975	8 098	869	<b>171,1</b>	51,1	45,1	34,5	40,4
	1975 - 1998	5 014	578	<b>96,3</b>	18	37,8	11,2	29,3
	> 1999	2 785	324	<b>51,2</b>	11,1	22,5	2,5	15,1
	<b>Total</b>	<b>15 897</b>	<b>1 771</b>	<b>318,6</b>	<b>80,2</b>	<b>105,4</b>	<b>48,2</b>	<b>84,8</b>

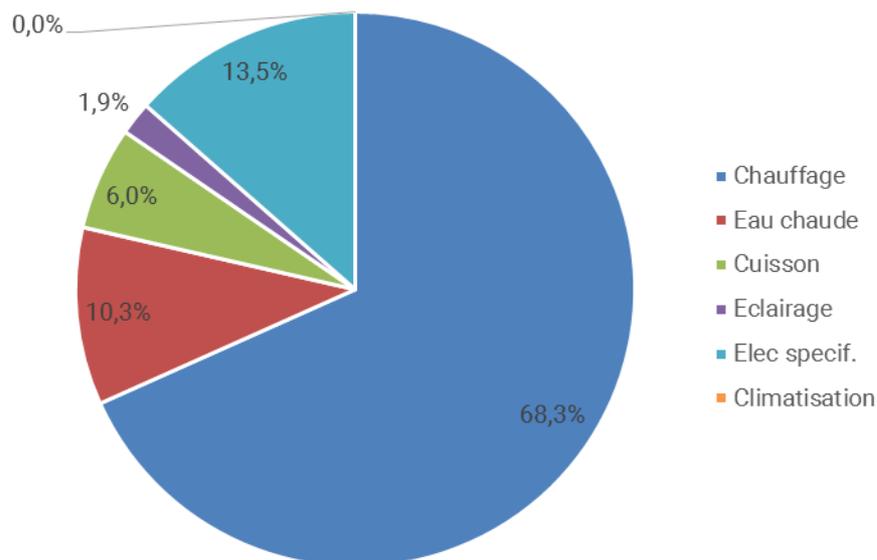
Tableau des consommations énergétiques par usage (source : CEREN)

Ces chiffres permettent de constater

- que les logements construits avant 1975, collectifs ou individuels, qui représentent la moitié du parc de logements, représentent plus des deux tiers des consommations de gaz – cette surreprésentation est essentiellement due aux logements collectifs. Cela se confirme dans les graphiques p.25 où le gaz est la première énergie de chauffage pour les bâtiments construits avant 1945 ;
- 85% des consommations énergétiques de fioul sont liées aux maisons individuelles, essentiellement celles construites avant 1975, c'est-à-dire avant la première réglementation thermique.

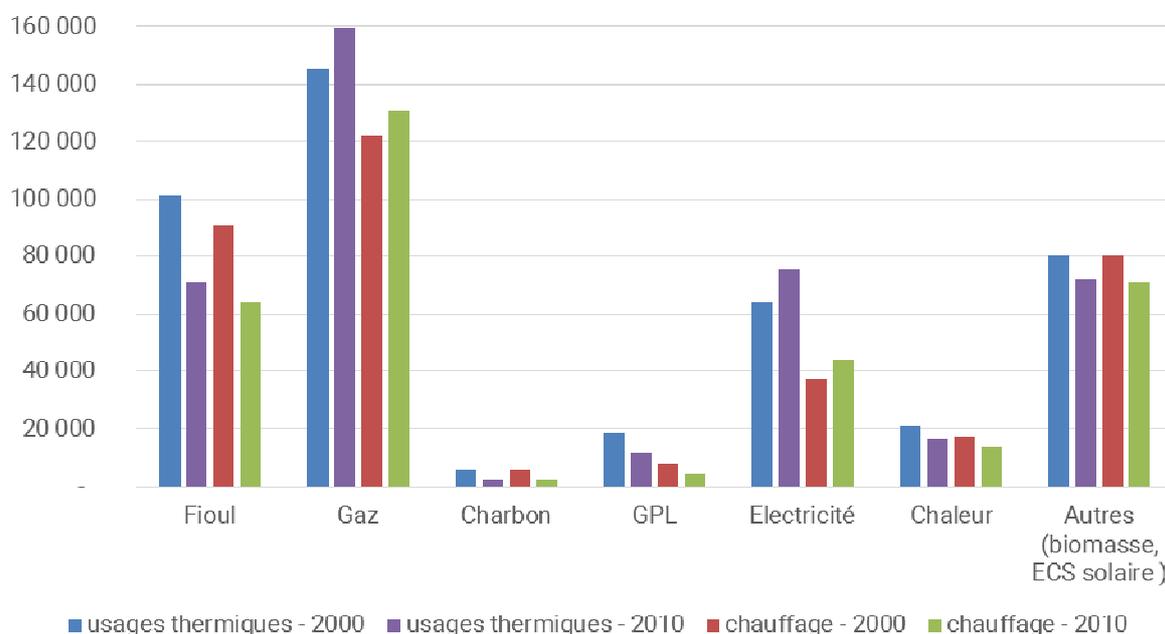
### 2.1.5.2 Répartition des consommations énergétiques par usage

Les consommations du parc de logements peuvent être distinguées selon leur usage. Le graphique ci-dessous indique la répartition des consommations énergétiques du secteur résidentiel (scénario AME 2016, DGEC) entre les différents usages thermiques : chauffage, eau chaude, cuisson, éclairage et l'usage d'électricité spécifique. Le chauffage représente plus de deux tiers des consommations énergétiques du secteur résidentiel, même si sa part tend à diminuer (73% en 2010).



Répartition des consommations énergétiques du secteur résidentiel en 2010 par usage – en GWh - Source : Scénario AME DGEC 2016 (énergie finale)

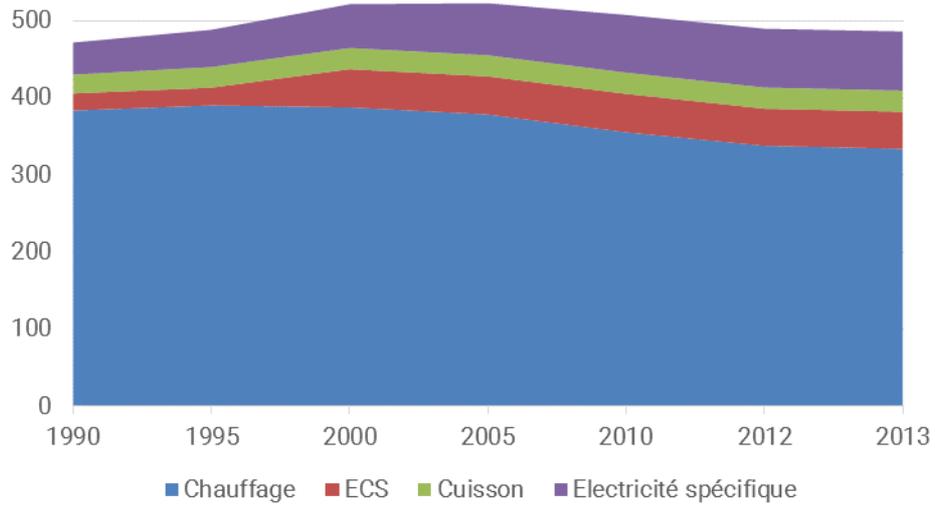
Le graphique ci-dessous indique la répartition des consommations d'énergie des logements, par énergie, selon que l'énergie est utilisée pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la cuisson ou les autres appareils électriques (électricité spécifique). Le graphique suivant représente, pour chaque usage du secteur résidentiel, l'évolution des consommations énergétiques entre 2000 et 2010. Si la consommation d'énergie pour le chauffage a diminué de 10% en 2010 par rapport à 2000, l'utilisation d'électricité pour les appareils électriques (électricité spécifique) a augmenté d'un quart en 2010 par rapport à 2000. Les usages « eau chaude » et « cuisson » sont restés relativement stables. Ces tendances sont confirmées par les séries plus longues du CEREN.



Comparaison de la répartition des consommations énergétiques du secteur résidentiel par usage et par énergie en 2000 et 2010 – en GWh - Source : Scénario AME DGEC 2016 (énergie finale)

Le chauffage est de loin le premier poste de consommation pour toutes les énergies.

Directive efficacité énergétique – Article 4



Evolution des consommations énergétiques du secteur résidentiel par usage depuis 1990 - en TWh (énergie finale) -  
Source : CEREN 2013

## ***2.2 Analyse détaillée du parc national de bâtiments à usage tertiaire***

### ***2.2.1 Périmètre des bâtiments à usage tertiaire***

La principale source d'informations détaillées sur les typologies de bâtiments tertiaires (usages, surfaces, nombres, consommations énergétiques, etc.) est la base BASIC/CODA réalisée par BASIC Consultants et CODA Stratégies, dont les données ont été réactualisées en 2012. Les données s'appuient sur un travail de collecte d'informations, d'enquêtes et de modélisation et fournissent des informations, par secteur d'activité, sur les types d'occupation, les statuts d'occupation, les périodes de construction, les surfaces, les types d'énergie utilisées par usage, les consommations énergétiques et les caractéristiques techniques des bâtiments.

La base de données est segmentée en 11 secteurs d'activités : bâtiments agricoles, bâtiments culturels, bâtiments de santé, bâtiments de transport, bâtiments d'enseignement et recherche, bâtiments industriels, bureaux, cafés/hôtels/restaurants, commerces, habitat communautaire et bâtiments sportifs. Les bâtiments tertiaires constituent un parc très hétérogène par la variabilité des surfaces, des typologies constructives, des modes d'occupation et des consommations énergétiques selon les usages.

Les données du CEREN fournissent des informations sur les consommations énergétiques globales du parc de bâtiments tertiaires. Les secteurs retenus par le CEREN s'appuient sur des « branches », reposant sur la codification APE (activité principale exercée) des établissements (source SIRENE). Cette définition précise des branches est disponible sur demande au CEREN. La différence de caractérisation des secteurs explique les différences entre les données CODA et CEREN sur les effectifs de certains sous-secteurs du tertiaire.

### ***2.2.2 Répartition du parc national de bâtiments à usage tertiaire par usages – en nombre et en surface***

#### ***2.2.2.1 Répartition des usages du parc tertiaire***

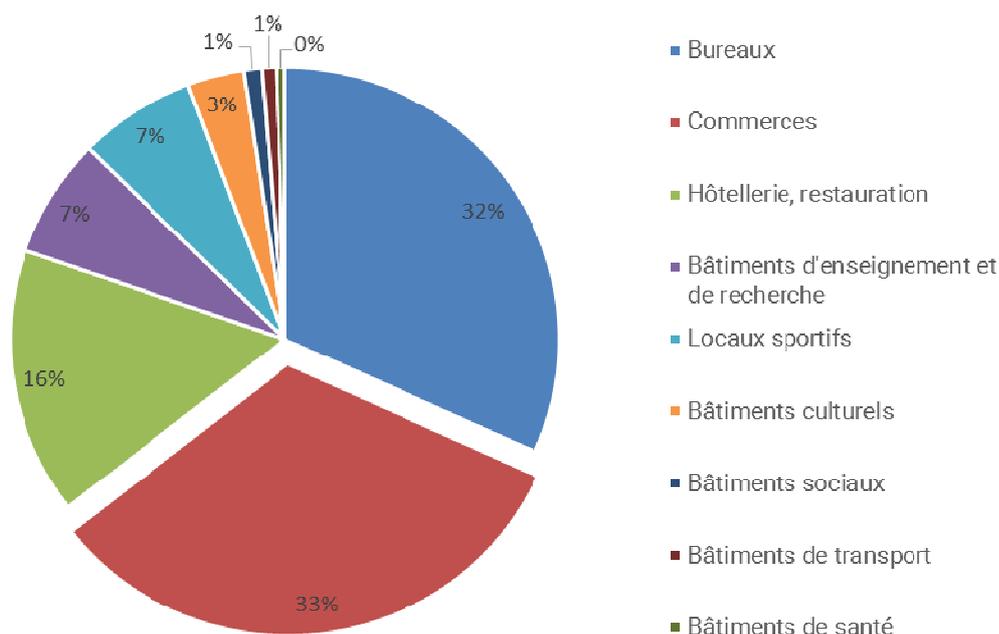
Le parc immobilier tertiaire peut être réparti selon les catégories suivantes :

- Bureaux ;
- Commerces ;
- Bâtiments d'enseignement et de recherche ;
- Hôtellerie (dont habitat communautaire), restauration ;
- Locaux sportifs ;
- Bâtiments culturels – ceux-ci pourront être regroupés avec les locaux sportifs en « bâtiments de loisirs » ;
- Bâtiments de santé ;
- Bâtiments de transport ;
- Bâtiments sociaux.

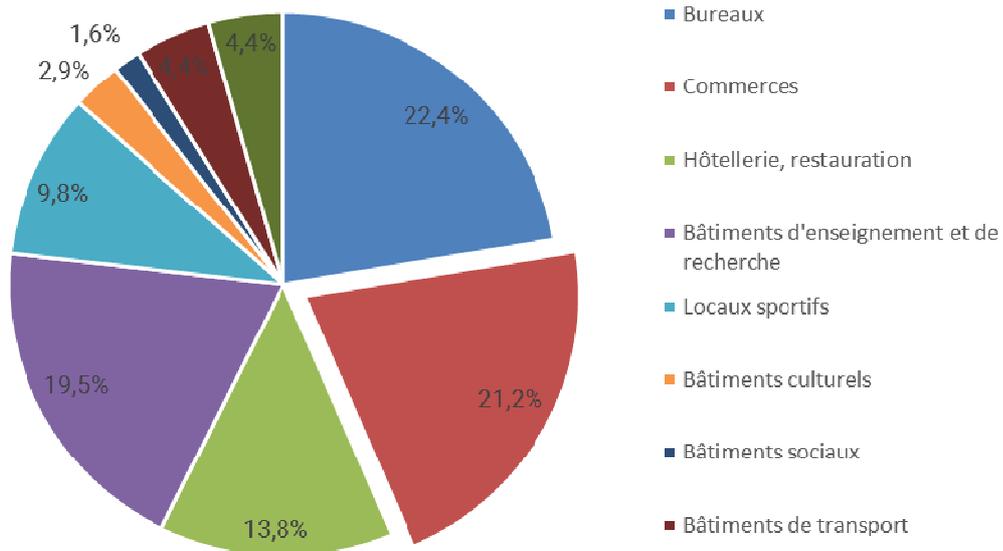
Ce sont ces catégories qui seront utilisées par la suite.

Secteur	Nombre de bâtiments	Répartition par secteur (%)	Surfaces totales de bâtiments (milliers de m <sup>2</sup> )	Répartition par secteur (%)
Bureaux	463 797	31,8%	192 908	22,4%
Commerces	476 546	32,7%	182 540	21,2%
Bâtiments d'enseignement-recherche	103 170	7,1%	168 251	19,5%
Hôtellerie – restauration	231 668	15,9%	118 744	13,8%
Locaux sportifs	100 673	6,9%	84 656	9,8%
Bâtiments culturels	48 386	3,3%	24 838	2,9%
Bâtiments de santé	6 965	0,5%	37 944	4,4%
Bâtiments de transport	12 788	0,9%	38 297	4,4%
Bâtiments sociaux	15 440	1,1%	14 087	1,6%
<b>Total</b>	<b>1 459 433</b>	<b>100%</b>	<b>862 263 687 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

Répartition des bâtiments tertiaires par secteur, en surface et en nombre de bâtiments – Source : Etude BASIC/CODA 2012



Répartition des bâtiments tertiaires par secteur, en NOMBRE de bâtiments – Source : Etude BASIC/CODA 2012



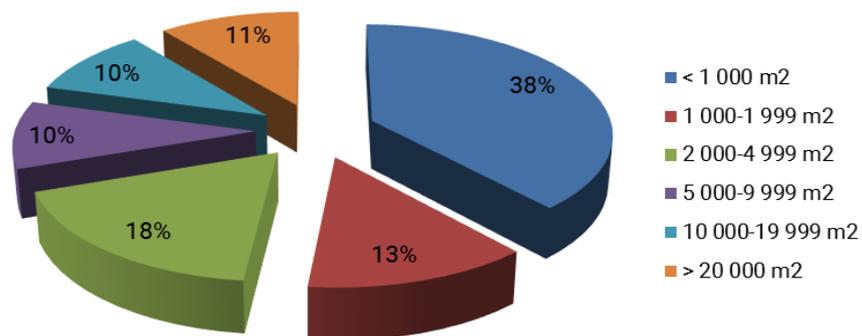
Répartition des bâtiments tertiaires par secteur, en SURFACESD – Source : Etude BASIC/CODA 2012

### 2.2.2.2 Présentation détaillée des bâtiments de bureaux

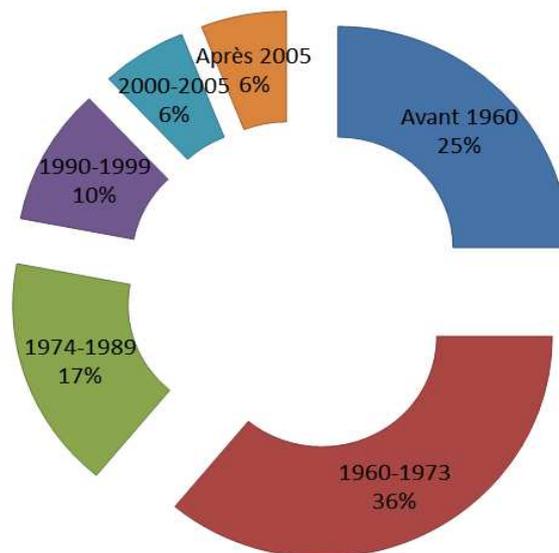
#### Typologies de bâtiments de bureaux

Les bâtiments de bureaux sont majoritairement représentés par le secteur privé.

Le parc de bâtiments de bureaux représente plus de 190 millions de m<sup>2</sup> qui se répartissent dans des bâtiments de toutes tailles dont un quart est inférieur à 500m<sup>2</sup>.



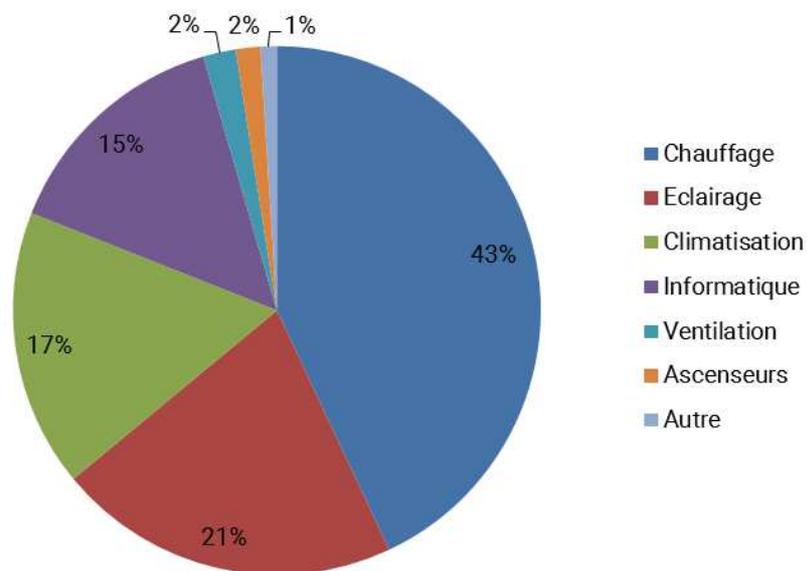
Répartition des surfaces de bureaux par tranche de surface – source : Etude BASIC/CODA 2012



Répartition des bureaux par période de construction – source : Etude BASIC/CODA 2012

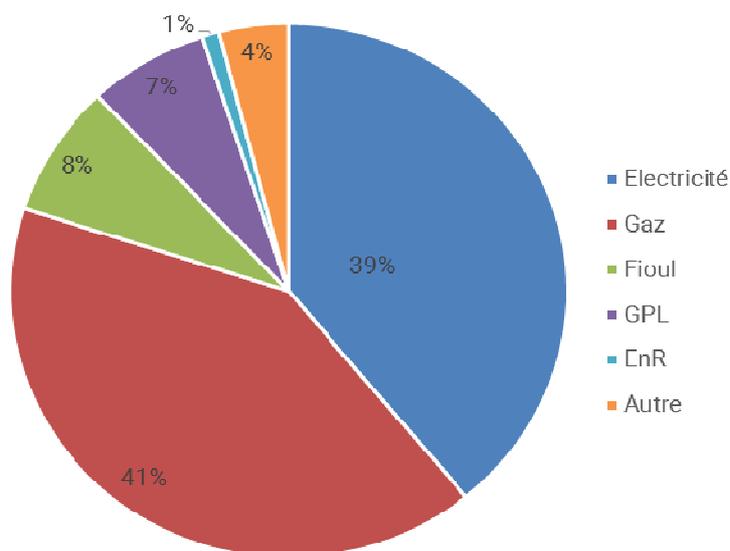
*Analyse des consommations énergétiques des bâtiments de bureaux*

Les graphiques ci-dessous fournissent l'évaluation, en 2012, des consommations énergétiques des bâtiments de bureaux, par usage et par type d'énergie. Les bâtiments de bureaux représentent une consommation énergétique totale de 47 TWh (énergie finale) en 2011 qui se répartissent comme suit sur les principaux usages :



Répartition des consommations énergétiques des bâtiments de bureaux par usage – Source : Etude BASIC/CODA 2012

Les énergies utilisées dans ce secteur sont réparties de la manière suivante :

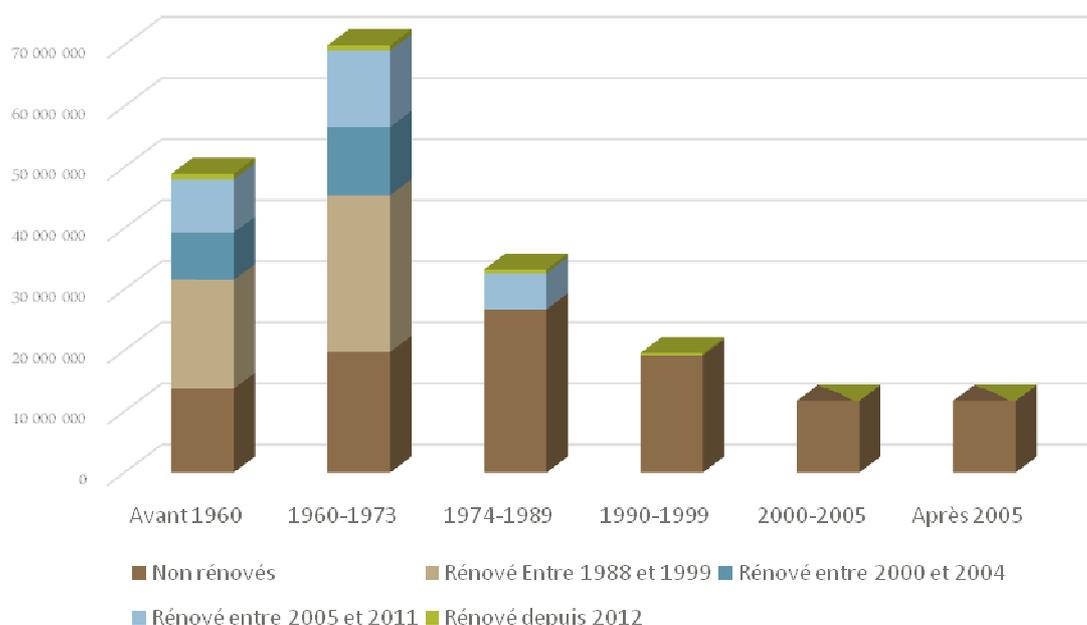


Répartition des énergies des bâtiments de bureaux– Source : Etude BASIC/CODA 2012

La première énergie utilisée dans les bâtiments de bureaux est le gaz puis l’électricité : ces 2 énergies représentent 80% des approvisionnements en énergie. Ceci s’explique notamment par la prépondérance du poste « chauffage » dans la répartition des usages ainsi que l’importance de l’informatique et l’éclairage, qui représentent 37% des usages soit la quasi-totalité des consommations approvisionnées par l’électricité.

Le chauffage représente le premier poste de consommation énergétique des bâtiments de bureaux (près de la moitié des consommations). Viennent ensuite l’éclairage et la climatisation. La part de l’électricité est en constante augmentation dans les consommations énergétiques des bâtiments de bureaux à cause de la généralisation et de l’augmentation de l’utilisation des outils de bureautique et autres équipements électroniques, au détriment des énergies fossiles telles que le fioul et le gaz. Presque les 2/3 des bâtiments de bureaux sont construits avant 1973, à une période où, comme pour les logements, il n’y avait pas de réglementation thermique ce qui rend ce parc particulièrement énergivore.

Les bâtiments tertiaires font toutefois l’objet de rénovations, le graphique ci-dessous représente la répartition des surfaces de bâtiments de bureaux rénovées, en fonction de la période de construction du bâtiment et de la période de rénovation :



Répartition des surfaces de bâtiments de bureaux rénovés – Source : Etude BASIC/CODA 2012

### 2.2.2.3 Présentation détaillée des bâtiments commerciaux

#### Typologies de bâtiments commerciaux

Les bâtiments de commerces ont vocation à abriter des activités de ventes et de services que l'on peut classer en 3 types :

- les commerces de centre-ville ou centre-bourg (petites surfaces) ;
- les centres commerciaux, qui sont des ensembles d'au moins vingt magasins et services totalisant une surface commerciale utile d'au moins 5 000 m<sup>2</sup>, conçus, réalisés et gérés comme une entité ;
- les parcs d'activité commerciale regroupant des magasins de grande surface à ciel ouvert et formant une unité.

Le nombre des bâtiments commerciaux s'élève à 476 546 en 2011 avec une surface de 183 millions de m<sup>2</sup>. Le parc est dominé par la catégorie "les autres commerces spécialisés" avec 175 835 bâtiments. Ce qui représente 37 % du parc total en nombre et 32 % en surface. Les centres commerciaux et les hypermarchés sont les catégories les moins représentées en nombre (3%) mais qui sont en pleine expansion avec une surface de 6 % du parc. Quant aux petits magasins alimentaires non spécialisés qui représentent 6% du parc sont en baisse en raison de la forte concurrence des super et hypermarchés.

	2011	%
Autres commerces spécialisés	175 835	36,90%
Centres commerciaux	643	0,13%
Commerce de gros	68 160	14,30%
Commerces spécialisés alimentaires	74 366	15,61%
Commerces spécialisés produits de luxe	15 348	3,22%
Concessions automobiles	31 145	6,54%
Hypermarchés et grands magasins	1 461	0,31%
Petits commerces non spécialisés	29 214	6,13%

Directive efficacité énergétique – Article 4

Réparation automobile	69 670	14,62%
Supermarchés	10 704	2,25%
<b>Total</b>	<b>476 546</b>	<b>100%</b>

Répartition du parc de bâtiments commerciaux par usage, en nombre – source : Etude BASIC/CODA 2012

	<b>2011 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Autres commerces spécialisés	57 920 879	31,73%
Centres commerciaux	3 255 538	1,78%
Commerce de gros	50 764 546	27,81%
Commerces spécialisés alimentaires	5 879 667	3,22%
Commerces spécialisés produits de luxe	3 372 403	1,85%
Concessions automobiles	14 806 601	8,11%
Hypermarchés et grands magasins	11 526 131	6,31%
Petits commerces non spécialisés	2 904 978	1,59%
Réparation automobile	15 678 400	8,59%
Supermarchés	16 430 781	9,00%
<b>Total</b>	<b>182 539 924</b>	<b>100,00%</b>

Répartition du parc de bâtiments commerciaux par usage, en surfaces – source : Etude BASIC/CODA 2012

Près de 90% des commerces sont constitués de boutiques de moins de 1000 m<sup>2</sup>. Cette catégorie représente la moitié du parc commerce en surface. Les 10% des commerces restants représentent à eux seuls l'autre moitié du parc dont 8% des commerces est constitué des boutiques de 1000 à 2000 m<sup>2</sup> avec 20% de la surface. Les commerces de plus de 20 000 m<sup>2</sup> sont en nombre de 321 ce qui représente une surface de 5 048 339 m<sup>2</sup> (3% de la surface totale). Malgré le nombre croissant des grandes surfaces, les petits magasins dominent le marché.

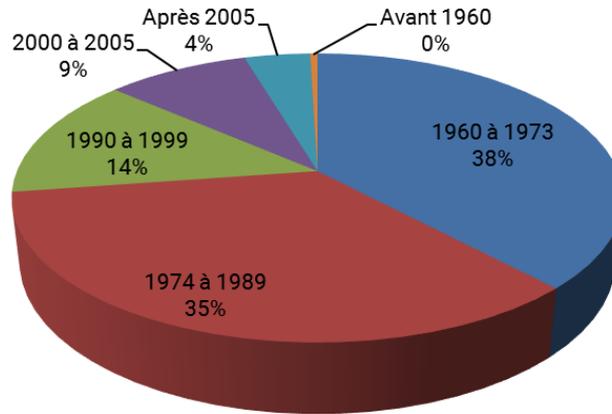
	<b>Nombre</b>	<b>%</b>	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
<b>&lt;1000 m<sup>2</sup></b>	417 976	88%	88 613 123	49%
<b>1 000 - 1 999 m<sup>2</sup></b>	37 890	8%	36 982 720	20%
<b>2 000 – 4 999 m<sup>2</sup></b>	17124	4%	33 533 923	18%
<b>5 000 - 9 999 m<sup>2</sup></b>	2 161	0%	12 970 865	7%
<b>10 000 – 19 999 m<sup>2</sup></b>	1 074	0%	5 390 955	3%
<b>&gt; 20 000 m<sup>2</sup></b>	321	0%	5 048 339	3%
<b>Total</b>	<b>476 546</b>	<b>100%</b>	<b>182 539 924</b>	<b>100%</b>

Répartition du parc de bâtiments commerciaux par tranches de surface – source : Etude BASIC/CODA 2012

Les bâtiments de commerce sont très hétérogènes en surface car le parc est constitué d'une part des commerces alimentaires spécialisés et de petits commerces non spécialisés, petits magasins de proximité d'une surface moyenne largement inférieure à 1 000 m<sup>2</sup> et d'autre part des hypermarchés et centres commerciaux dont les surfaces peuvent dépasser 20 000 m<sup>2</sup>.

La construction massive de bâtiments commerciaux a commencé à partir des années 1960. Plus de 70 % du parc est construit entre 1960 et 1989. C’est l’époque pendant laquelle, le concept des magasins de grande surface s’est implanté en France. Ce qui correspond également à la période des Trente glorieuses où l’accroissement du pouvoir d’achat de la population a entraîné le développement du commerce. Les bâtiments construits avant 1960 représentent à peine 1% du parc de bâtiments commerciaux.

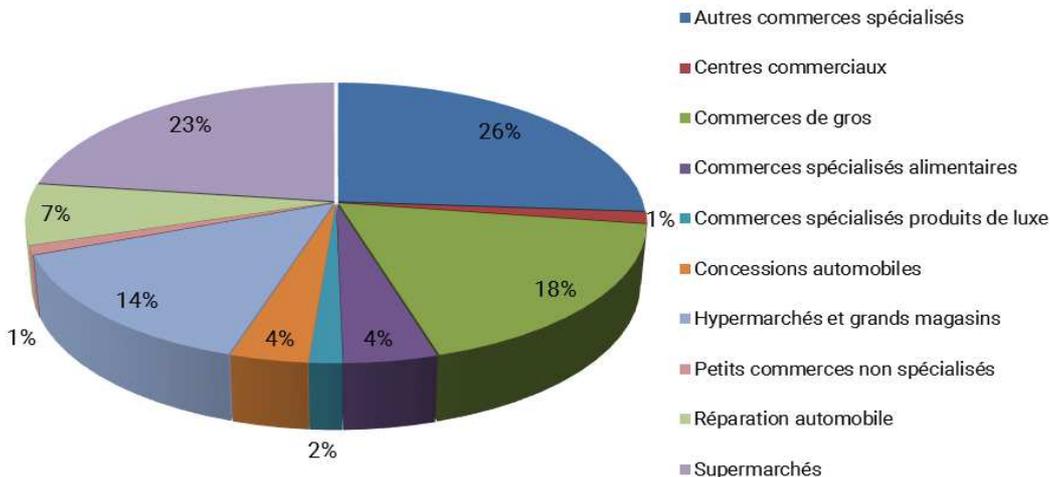
Les bâtiments récents correspondent souvent aux supermarchés et hypermarchés mais également aux centres commerciaux, qui représentent la majorité des bâtiments commerciaux construits actuellement.



Répartition du parc de bâtiments commerciaux par période de construction – source : Etude BASIC/CODA 2012

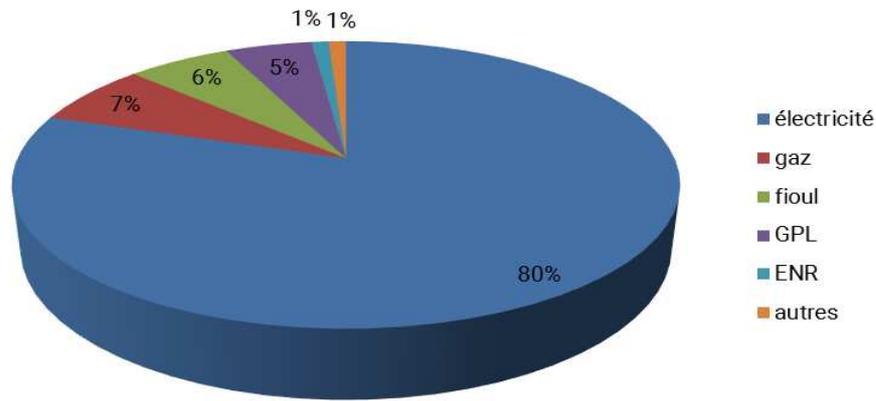
*Consommations énergétiques des bâtiments commerciaux*

Le parc commercial en France a consommé 49 663 GWh énergie finale en 2011. La consommation énergétique du parc commercial est très hétérogène. Les plus gros consommateurs sont les hypermarchés et les boulangeries avec 600 kWh/m<sup>2</sup>/an. Les moins consommateurs sont les commerces de poissonnerie et réparations automobiles, qui consomment environ 110 kWh/m<sup>2</sup>/an.



Répartition des consommations énergétiques du parc de bâtiments commerciaux par usage – source : Etude BASIC/CODA 2012

Par ailleurs, l’énergie la plus utilisée est l’électricité, qui représente plus de 80% de la consommation totale en raison du nombre important d’équipements qui fonctionnent à l’électricité. Le gaz est principalement utilisé pour le chauffage.



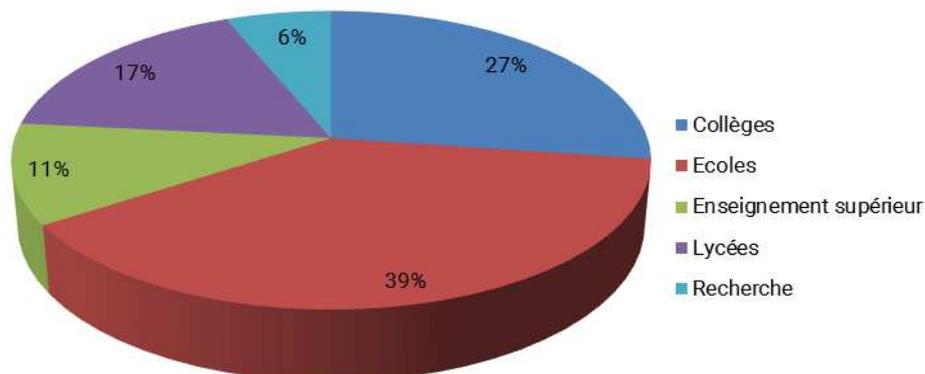
Répartition des consommations énergétiques du parc de bâtiments commerciaux par énergie – source : Etude BASIC/CODA 2012

#### 2.2.2.4 Les bâtiments d'enseignement et de recherche

##### Typologies de bâtiments

Le parc de bâtiments d'enseignement est l'un des secteurs les plus importants en termes de surfaces (BASIC CODA, 2012). La surface des bâtiments d'enseignement s'élève à 168 250 965 m<sup>2</sup>. Cette surface est dominée par les écoles et collèges qui occupent à eux seuls 110 641 994 m<sup>2</sup>, soit 66% de la surface totale du parc de bâtiments d'enseignement. Les surfaces restantes sont réparties entre :

- les lycées : 17% de la surface totale du parc ;
- l'enseignement supérieur 11% de la surface totale du parc ;
- la recherche : 6% de la surface totale du parc.

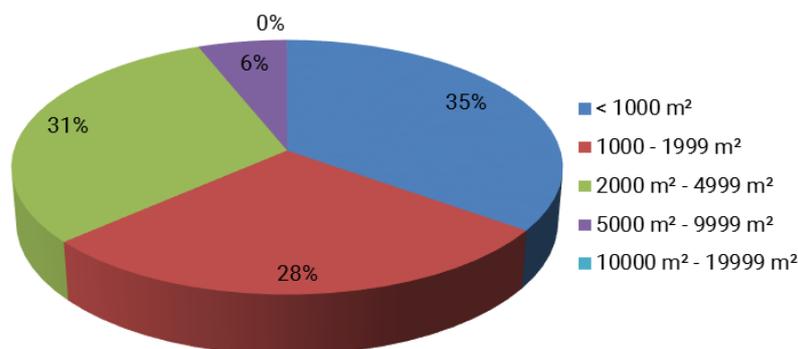


Répartition du parc de bâtiments d'enseignement et de recherche par surface – source : Etude BASIC/CODA 2012

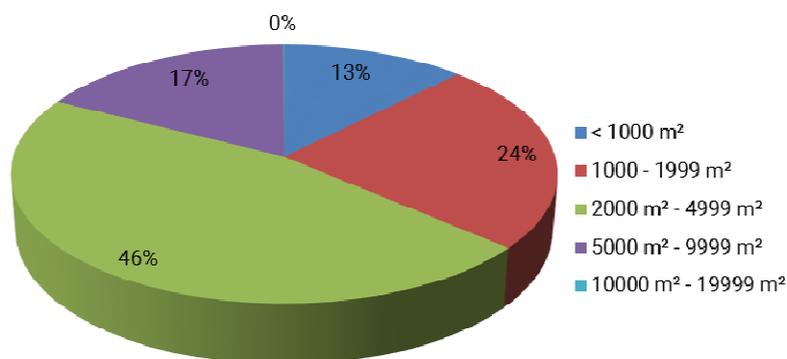
Le parc d'enseignement est dominé par des bâtiments de taille moyenne : on ne dénombre que 16 bâtiments dont la surface est entre 10 000 à 20 000 m<sup>2</sup>. Les bâtiments de moins de 1 000 m<sup>2</sup> sont les plus représentés avec une part de 35% (en nombre de bâtiments) ; la deuxième place est occupée par les bâtiments de 2 000 à 4 999 m<sup>2</sup> qui représentent 31% des bâtiments d'enseignement et de recherche.

Les bâtiments de 2 000 à 5 000 m<sup>2</sup> représentent près de la moitié des surfaces du parc de l'enseignement. Les surfaces restantes des bâtiments d'enseignement sont partagées comme suit :

- Bâtiments de 1 000 à 2 000 m<sup>2</sup> : 24% du parc ;
- Bâtiments de 5 000 à 10 000 m<sup>2</sup> : 17% du parc ;
- Bâtiments de moins de 1 000 m<sup>2</sup> : 13% du parc.

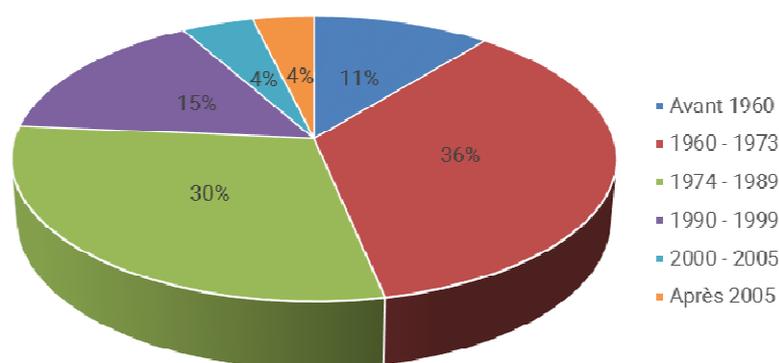


Répartition du parc de bâtiments d'enseignement et de recherche par tranches de surface – en NOMBRE de bâtiments – source : Etude BASIC/CODA 2012



Répartition du parc de bâtiments d'enseignement et de recherche par tranches de surface – en SURFACES de bâtiments – source : Etude BASIC/CODA 2012

La construction des bâtiments d'enseignement a connu son essor durant la période 1960 – 1989 : les deux tiers du parc ont été construits durant cette période. Cela correspond à la période de l'engagement massif de L'État dans la construction de bâtiments scolaires et universitaires.



Répartition des bâtiments d'enseignement et de recherche par période de construction – en NOMBRE de bâtiments –  
source : Etude BASIC/CODA 2012

### 2.2.2.5 Les bâtiments d'hôtellerie et de restauration

Les données de la base BASIC/CODA s'appuyant sur les données INSEE montrent que le nombre d'hôtels est en constante diminution depuis 20 ans, ce qui traduit un accroissement de la taille moyenne des établissements. Le nombre des cafés montre aussi une diminution tandis que les restaurants soient en augmentation.

Dans ce secteur, ce sont les bâtiments de restauration qui sont les plus représentés. Environ un quart des bâtiments d'hôtellerie et de restauration ont été construits pendant la période 1974-1989. Ce sont les restaurants les bâtiments les plus consommateurs d'énergie, du fait de leur représentativité dans le secteur mais aussi du fait des consommations associées à la cuisson. L'électricité reste l'énergie la plus utilisée, pour la plupart des usages et le chauffage est le premier poste de consommation énergétique.

### 2.2.2.6 Les bâtiments dédiés aux loisirs

Les bâtiments dédiés aux loisirs sont très hétérogènes car ils incluent les bâtiments culturels ainsi que les bâtiments sportifs. Ils représentent, d'après la base CODA 2012, 10% du nombre de bâtiments tertiaires (7% pour les locaux sportifs et 3% pour les bâtiments culturels) et 13% des surfaces de bâtiments tertiaires (10% pour les locaux sportifs et 3% pour les bâtiments culturels).

Ces bâtiments sont majoritairement détenus par les collectivités.

Le secteur « culture » inclut : les cinémas, musées, théâtres, bibliothèques, maisons des jeunes et de la culture, salles de spectacle et salles des fêtes. Leur rythme de construction a subi d'importantes fluctuations au cours des dernières décennies. Toutefois, la crise économique de 2008 et la baisse de l'investissement de l'Etat et des collectivités a conduit à réduire fortement les investissements dans ce secteur.

La consommation énergétique totale des bâtiments culturels est de 3 913 GWh (énergie finale) avec une consommation moyenne de 155 kWh/m<sup>2</sup>. Ils se caractérisent par une faible utilisation énergétique en raison du faible taux d'occupation. L'énergie la plus utilisée est l'électricité qui représente 58% de la consommation totale. Le gaz compte pour 29% de la consommation, quasi exclusivement pour le chauffage.

Les bâtiments de sport incluent les patinoires, piscines, salles de sport et stades, essentiellement construits pendant la période 1974-1989, époque à laquelle leur construction était initiée par le Ministère en charge du sport.

Ils représentent une consommation énergétique d'environ 15 TWh énergie finale, dont 78% pour les salles de sport. Les patinoires ont cependant une forte consommation énergétique – en moyenne 400 kWh/m<sup>2</sup>. Du fait des différents usages, la répartition des postes de consommation est très hétérogène entre les différents types de bâtiments sportifs :

- essentiellement de l'électricité pour l'apport en froid des patinoires ;
- essentiellement du gaz pour le chauffage et l'ECS des piscines, salles de sport et stades.

#### *2.2.2.7 Les bâtiments pour le transport*

Le secteur inclut les aéroports et aérodromes, gares ferroviaires, gares routières, parcs de stationnement, garages privés et parcs des centres commerciaux. Les garages privés et parcs des centres commerciaux ne sont a priori pas inclus dans ce secteur par la terminologie du CEREN ce qui explique les différences, en nombre et en surfaces, entre les données CODA et les données CEREN.

Ces bâtiments ne représentent qu'1% des bâtiments tertiaires et 4% des surfaces.

Du fait de l'hétérogénéité des modalités d'exploitation de ces bâtiments, leurs structures de consommation énergétique sont extrêmement variables. Les postes de consommation les plus importants sont :

- L'éclairage, l'informatique et l'affichage pour les gares ferroviaires, bâtiments anciens ;
- La climatisation pour les aéroports ;
- L'éclairage et la ventilation pour les parcs de stationnement.

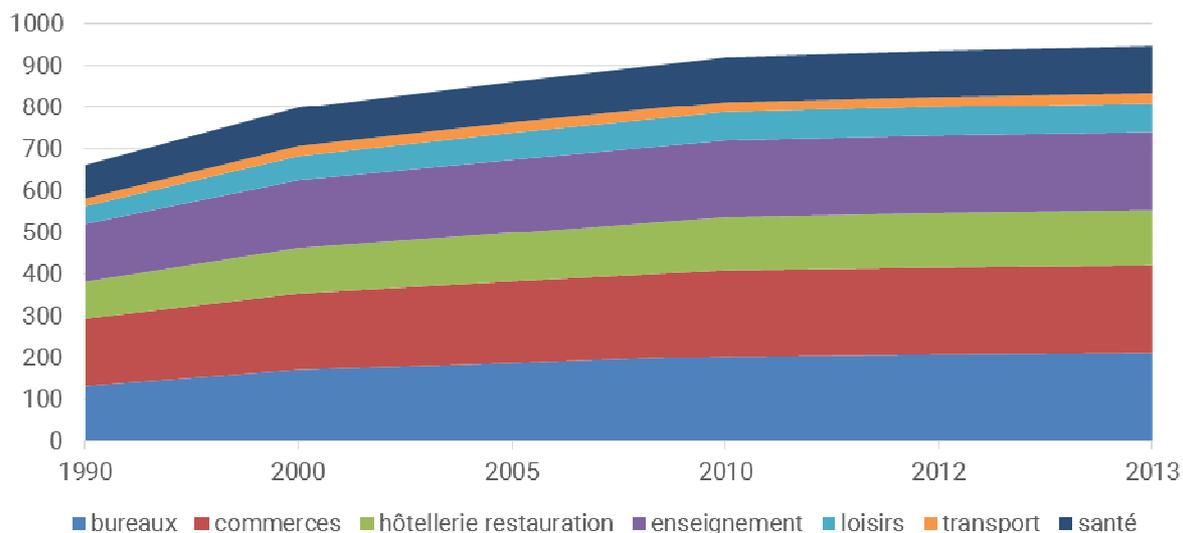
#### *2.2.2.8 Les bâtiments de santé*

Les bâtiments de santé comprennent les hôpitaux publics et privés. Leur consommation énergétique totale est estimée à environ 12 582 GWh, soit 340 kWh/m<sup>2</sup> : leur consommation énergétique est importante du fait d'un nombre important d'appareils énergivores utilisés, mais également des conditions de chauffage (température moyenne de 23°). Par conséquent, c'est l'électricité qui est l'énergie la plus utilisée.

### *2.2.3 Analyse des consommations énergétiques globales du parc national de bâtiments à usage tertiaire*

Les données statistiques de 2015 du CEREN ne fournissent pas les informations sur l'ensemble des usages des bâtiments tertiaires. Les enquêtes CEREN ciblent les établissements du tertiaire dont les consommations relèvent essentiellement d'une problématique « bâtiment », à savoir le chauffage, la climatisation et l'éclairage. Ainsi, les données relatives aux consommations d'électricité spécifique – en particulier l'informatique – ne sont pas traitées dans les enquêtes du CEREN, elles représentent pourtant plus de 15% de la consommation énergétique totale des bâtiments de bureaux (voir paragraphe 2.2.2.2).

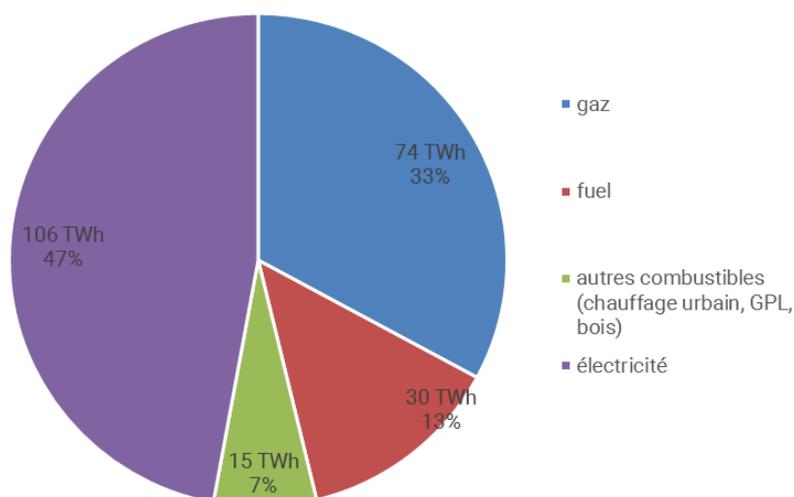
Les données CEREN permettent toutefois d'illustrer une hausse constante, depuis le milieu des années 1980, des surfaces chauffées dans le secteur tertiaire, et ce quel que soit l'usage, avec un taux de croissance qui tend à ralentir depuis 2012 :



Evolution des surfaces chauffées par branche tertiaire – Source : données CEREN 2013

Le chauffage reste le principal poste de consommation énergétique dans le secteur, même si sa part tend à diminuer chaque année (47% en 2013, d'après les données CEREN 2013). L'électricité est la seule énergie dont la consommation augmente en 2013, du fait de la hausse des consommations d'électricité spécifique et des équipements informatiques de plus en plus prépondérants.

Ainsi, les consommations énergétiques se répartissent comme suit, par énergie, dans le secteur tertiaire :



Répartition des consommations énergétiques du secteur tertiaire (énergie finale) par énergie – Source : données CEREN 2013

## 2.3 Synthèse

Le tableau ci-dessus s'alimente des statistiques présentées dans cette partie. Il met en évidence le nombre et la part des logements les plus énergivores (étiquettes DPE F et G) par période de construction. Il permet ainsi de conclure que, pour les logements collectifs et les maisons individuelles, les opérations de rénovations doivent cibler prioritairement les bâtiments construits avant 1974. Sur cette période, plus de cinq millions de logements en résidence principale présentent en effet une d'étiquette DPE F ou G.

	<b>Avant 1948</b>	<b>1949-1974</b>	<b>1975-1999</b>	<b>Après 2000</b>
<b>maisons individuelles</b>	5 086 471 33%	3 448 285 22%	5 142 240 33%	1 876 328 12%
<b>logements collectifs</b>	3 053 002 28%	4 484 396 41%	2 526 730 23%	913 174 8%
<b>maisons individuelles F et G</b>	1 309 042 26%	1 537 370 44%	893 556 17%	39 736 2%
<b>logements collectifs F et G</b>	1 155 664 38%	1 327 716 30%	283 706 11%	120 576 13%

Nombre de logements par année de construction et classe énergétique

La partie suivante s'attachera à définir sur des bâtiments types représentatifs de cette période des stratégies de rénovation, c.à.d. des bouquets de travaux qui maximisent les gains énergétiques tout en garantissant un gain financier sur le long terme pour le ménage ou le gestionnaire de bien

Cette démarche de recherche de stratégie de rénovations rentables sera également suivie pour le secteur tertiaire, pour lesquels on observe un fort gisement de rénovation, en particulier pour les bâtiments construits avant 1975.

### 3 Identification des approches rentables de rénovation

**Ce chapitre doit permettre de déterminer des approches de rénovation efficaces, c'est-à-dire qui maximisent les gains énergétiques tout en représentant un gain financier sur 30 ans<sup>3</sup> pour le ménage ou le gestionnaire de bien.** La méthodologie de définition des approches rentables de rénovation s'articule en 6 étapes successives :

1. Identification de bâtiments « types » représentatifs des périodes de construction ;
2. Identification de solutions de travaux pouvant être réalisées sur chacun de ces bâtiments ;
3. Définition de bouquets de travaux sous la forme de scénarios de rénovation à des niveaux de performances progressifs : rénovations peu ambitieuses, performantes, très performantes ;
4. Simulation thermique et chiffrage économique des multiples variantes : coût d'investissement et coût global sur 30 ans ;
5. Identification des solutions économiquement et techniquement les plus pertinentes ;
6. Conclusion sur les approches rentables de rénovation

L'identification des bâtiments types est réalisée à partir des informations recensées dans la partie précédente. Pour le cas du secteur résidentiel, il a été jugé pertinent de se focaliser sur les périodes avant 1975 et 1975-1988, puisque ces bâtiments constituent la cible prioritaire des travaux de rénovations. Le tableau suivant a permis d'identifier quatre bâtiments de référence :

- pour la maison individuelle (59% du parc), il est important d'analyser des constructions sur ces deux périodes et en testant des rénovations sur les vecteurs gaz et électricité ;
- pour le logement collectif (41% du parc), l'accent a été mis sur le vecteur gaz en choisissant deux bâtiments au système constructif très différent : immeuble classique avec murs en bétons banchés et immeuble très vitré.

	période de construction	part du nombre de logements	Consommations énergétiques tous usages (TWh, énergie finale)	vecteurs de chauffage principal	bâtiments de référence
Logements collectifs 41%	< 1975	69%	64%	électricité et gaz (alternativement)	LC gaz 1960 LC gaz 1970
	1975 - 1998	23%	24%		
Maisons individuelles 59%	< 1975	55%	54%	gaz/fioul/électricité	MI 1955 gaz
	1975 - 1998	33%	30%	électricité/gaz/fioul	MI 75-85 effet joule

Par ailleurs, la description des bâtiments du parc tertiaire montre un parc très hétérogène qu'il est difficile de modéliser. Les bâtiments de bureaux représentent la surface la plus importante sur la totalité des m<sup>2</sup> du parc tertiaire et la consommation pour le chauffage, la ventilation et la climatisation compteraient pour 60% de leur consommation énergétique. La typologie des bureaux est relativement homogène (en comparaison au parc des locaux commerciaux). Le bâtiment étudié retenu est un grand bureau construit en 1976.

<sup>3</sup> Le règlement délégué (UE) N° 244/2012 de la commission du 16 janvier 2012, complétant la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil sur la performance énergétique des bâtiments préconise une période de calcul de 30 ans pour les bâtiments résidentiels.

Ainsi, à partir de ces cinq bâtiments de référence, il est alors possible de procéder à une multitude de simulations afin de tracer des trajectoires de rénovation traduisant la variété des choix qui pourraient être faits par les ménages ou gestionnaires de biens.

## 3.1 Méthodologie détaillée

### 3.1.1 Description des scénarios

Afin de définir des approches rentables de rénovation, des scénarios de rénovation énergétique ont été étudiés à partir de 5 bâtiments types (pour rappel : MI gaz, MI effet joule, IC gaz, IC gaz très vitré et Grand bureau). Cette partie va s'attacher à réaliser aux conditions actuelles de financement (critères et montant des dispositifs incitatifs notamment) des simulations de travaux sur ces cinq bâtiments pour en déterminer les approches rentables de rénovation.

Pour chacune de ces typologies, 3 scénarios de rénovation ont été simulés :

- scénario 1 : ce scénario correspond à une **rénovation peu ambitieuse**, portant sur 1 ou 2 gestes (équipement et/ou enveloppe) de travaux au niveau réglementaire (réglementation thermique applicable à l'existant) ;
- scénario 2 : ce scénario est associé à une **rénovation performante**, portant sur au moins deux gestes dont un geste est très performant énergétiquement (critères de performance définis dans l'article 18 bis de l'annexe IV au code général des impôts (CGI), permettant d'obtenir les aides à la rénovation) ;
- scénario 3 : ce scénario correspond à une **rénovation très performante**, portant sur au moins 3 gestes respectant les critères de l'article 18 bis de l'annexe IV au CGI.

Les solutions techniques mises en œuvre dans les scénarios font partie des équipements les plus couramment installés actuellement lors des travaux de rénovation énergétique<sup>4</sup>.

Les travaux induits sur l'aménagement intérieur ne sont pas intégrés au calcul, le bilan en coût global de l'étude ne porte que sur les actions ayant un impact en termes de performance énergétique.

La définition des scénarios a été effectuée en plusieurs étapes :

- La première a consisté à déterminer parmi les travaux les plus couramment réalisés par les ménages, ceux pouvant être mis en place dans le bâtiment (possibilité technique de réaliser ce type d'intervention) ;
- Ces travaux ont par la suite été chiffrés, et des simulations thermiques et économiques ont été conduites pour les différentes combinaisons possibles de travaux ;
- Parmi les différentes combinaisons obtenues ci-dessus, ont été sélectionnées celles permettant de définir les trois scénarios présentés ci-dessus, en cherchant dans la mesure du possible pour chaque bâtiment une rénovation très performante permettant d'atteindre une performance très élevée à un coût maîtrisé.

Les cinq bâtiments qui vont être analysés dans la suite de ce document sont considérés comme représentatifs de la période de construction à laquelle ils appartiennent. Le choix a été fait de travailler de manière approfondie dans la construction et l'analyse de scénarios de rénovations sur un nombre limité de bâtiment afin de présenter des approches rentables de rénovations.

La réglementation thermique dite « élément par élément » définit des exigences minimales à respecter en cas de remplacement d'un élément du bâtiment ayant un impact sur la performance énergétique. Cette réglementation a été révisée en 2016 (ce point sera détaillé dans la suite du document), nous nous référons ainsi aux exigences nouvelles afin de définir pour chacune des actions mises en œuvre la performance minimale de l'équipement permettant le respect de cette réglementation. Il s'agit du niveau qui a été défini plus haut comme le « niveau réglementaire ».

---

<sup>4</sup> Sources : enquête OPEN campagne 2015 et la base des équipements installés dans le cadre du crédit d'impôt développement durable en 2014.

### 3.1.2 Définition du coût global

La rentabilité des scénarios a été étudiée grâce à une approche en coût global, considérant l'ensemble des coûts liés à l'opération. La méthode utilisée est conforme aux préconisations du règlement délégué (UE) n° 244/2012 du 16/01/12 complétant la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments.

Selon l'article 5 du règlement n°244/2012, les coûts différés sont actualisés.

#### Le coût global comprend :

- le coût d'investissement : tous les coûts supportés jusqu'à la livraison du bâtiment ou de l'élément de bâtiment au client (pose et fourniture, hors coût des études) ;
- le coût des consommations énergétiques actualisé : les coûts annuels liés à l'énergie consommée pour l'exploitation du bâtiment ou partie de bâtiment, actualisés chaque année ;
- les coûts de remplacement actualisés : les investissements destinés à remplacer un élément de bâtiment, selon le cycle de vie estimé, au cours de la période de calcul ;
- les coûts de maintenance actualisés : les coûts nécessaires pour entretenir et maintenir dans le temps le bâtiment ;
- la valeur résiduelle actualisée : la somme des valeurs résiduelles des éléments du bâtiment au terme de la période de calcul. La valeur résiduelle est déterminée par la dépréciation linéaire du coût de l'investissement initial ou de remplacement d'un élément de bâtiment donné jusqu'au terme de la période de calcul et rapportée au début de la période de calcul.

Le coût global est calculé grâce à la formule suivante :

$C_g(\tau) = C_i + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{C_t}{(1+a)^t} + \frac{V_t}{(1+a)^{\tau}}$	<p>Où</p> <p><math>C_g</math> : coût global</p> <p><math>C_i</math> : coût d'investissement</p> <p><math>C_t</math> : ensemble des coûts annuels</p> <p><math>a</math> : taux d'actualisation en %</p> <p><math>V_t</math> : valeur résiduelle</p>
--	--

La performance énergétique des bâtiments est définie en calculant les consommations annuelles conventionnelles du bâtiment grâce au moteur de calcul réglementaire Th-C-E Ex. Ces données permettent de calculer le coût global de l'opération.

### 3.1.3 Hypothèses de calcul

Les hypothèses prises pour le calcul du coût global sont les suivantes :

- durée de calcul : 15 ans et 30 ans ;
- taux d'actualisation : 4 %<sup>5</sup> ;
- prix des énergies : obtenu grâce à la base pégase (moyenne des données 2016) ;
- électricité : 0.2021 €TTC/kWh<sub>EF</sub> ;
- gaz : 0.0639 €TTC/kWh<sub>EF</sub> ;

<sup>5</sup> Les lignes directrices de la Commission concernant l'analyse d'impact suggèrent un taux d'actualisation social de 4 %.

- taux d'inflation des énergies : 4 % (issu de la base pégase, moyenne des taux de croissance des énergies sur la période 2005-2015, après correction de l'inflation générale des prix) ;
- coûts d'investissement : les coûts des travaux sont issus de base de données de prix de la construction (Batichiffrage, Batitel et Batiprix), date de valeur : décembre 2016 ;
- coûts d'entretien : les coûts d'entretien sont calculés à partir d'un pourcentage du coût d'investissement, issu de la norme NF EN 15459 sur la performance énergétique des bâtiments ;
- coûts de remplacement : les coûts de remplacement correspondent aux coûts d'investissement actualisés, en considérant que l'on remplace un équipement ou un composant à l'identique à la fin de sa durée de vie<sup>6</sup> ;
- TVA : 10 % pour les logements selon le code des impôts article 278-0 bis ;
- 20 % pour le bureau.

### 3.1.4 Calcul des aides financières

La rentabilité des scénarios de travaux a été calculée en prenant en compte les aides financières publiques nationales lors de l'investissement initial. Les aides locales, nationales spécifiques aux ménages modestes et très modestes (programme Habiter Mieux de l'ANAH) et européennes n'ont pas été intégrées au calcul.

<b>Aides pour les logements</b>	
Crédit d'impôt transition énergétique (CITE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– taux unique de 30 % sur les dépenses éligibles ;</li> <li>– les travaux éligibles doivent respecter les critères de performance définis dans l'article 18 bis de l'annexe IV au CGI ;</li> <li>– les dépenses éligibles correspondent au coût de l'équipement (sauf pour les travaux d'isolation thermique des parois opaques pour lesquels le coût de la pose est inclus dans les dépenses éligibles) ;</li> <li>– pour notre étude, nous avons considéré que les logements étaient occupés par un couple marié ou pacsé ainsi le plafond des dépenses éligibles s'élève à 16 000 €.</li> </ul>
TVA à taux réduit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 5,5 % appliqué aux travaux de rénovation énergétique (fourniture + pose) effectués dans les locaux d'habitation achevés depuis plus de 2 ans ;</li> <li>– les travaux éligibles doivent respecter les critères de performance définis dans l'article 18 bis de l'annexe IV au CGI.</li> </ul>
Certificats d'économie d'énergie (CEE)	– calculé à partir des fiches standardisées de la 3 <sup>e</sup> période du secteur du bâtiment résidentiel.

Détail des aides pour les bâtiments résidentiels

<sup>6</sup> Les durées de vie des équipements et composants sont issues de la norme NF EN 15459

<b>Aides pour le bâtiment tertiaire</b>	
Certificats d'économie d'énergie (CEE)	– calculé à partir des fiches standardisées de la 3 <sup>e</sup> période du secteur du bâtiment tertiaire

#### Détail des aides pour les bâtiments tertiaires

## 3.2 *Rénovation d'une maison individuelle au gaz*

### 3.2.1 Description

La maison étudiée est une maison individuelle chauffée au gaz, de type T4, construite en 1955. Sa surface habitable est de 92 m<sup>2</sup> répartis sur deux niveaux plus des combles non aménagés. La hauteur sous plafond du rez-de-chaussée est de 2,60 m et celle de l'étage de 2,52 m. La maison a été agrandie en 1980.

Elle se situe en zone H2b.



### 3.2.2 Caractéristiques :

- Murs de 1955 : briques creuses de 25 cm sans isolation
- Murs de 1980 : briques creuses de 18 cm avec isolation de 6 cm de polystyrène
- Toiture : non isolée
- Plancher des combles : non isolé
- Plancher bas (entre le rez-de-chaussée et la cave) : isolation de 4 cm de laine de verre
- Fenêtres : bois simple vitrage
- Chauffage : chaudière gaz des années 1980, radiateurs en acier des années 1980
- Eau chaude sanitaire : fournie par la chaudière grâce à un système d'accumulation
- Ventilation : naturelle

La partie de la maison datant de 1955 n'étant pas isolée, elle présente des déperditions thermiques importantes. De plus, les équipements de chauffage sont anciens et peu efficaces. C'est pourquoi il est nécessaire de rénover la maison afin d'améliorer ses performances énergétiques, et par la même occasion, d'augmenter le confort des usagers, et réduire sa consommation d'énergie et donc sa facture.

Avant les travaux, la consommation énergétique conventionnelle du logement est évaluée à 307,44 kWhEP/m<sup>2</sup>.an, soit une facture énergétique annuelle d'environ 2 692 €.

### 3.2.3 Travaux :

**Scénario 1** : mise en place d'un système de ventilation, et isolation de la toiture.

Ventilation : VMC simple flux hygroréglable B avec caisson basse consommation de 11 W et mise en place d'entrées d'air dans les fenêtres et de bouche d'extraction dans les salles d'eau équipées de composants hygroréglables.

Toiture : isolation entre chevrons avec 16 cm de laine de verre ( $R = 4,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ).

<b>Scénario 1</b>	<i>Coût d'investissement (€HT)</i>	<i>Coût d'entretien annuel (€HT)</i>
Ventilation	2 004 €	20 €
Toiture	4 388 €	0 €

#### Détail des coûts d'investissement du scénario 1 (MI 1955)

Suite aux travaux du scénario 1, la consommation énergétique s'élève à  $267,34 \text{ kWh}_{\text{EP}}/\text{m}^2 \cdot \text{an}$  et la facture énergétique est de 2 344 € TTC soit une économie de 13 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 2** : isolation de la toiture et remplacement de la chaudière avec système de programmation.

Toiture : isolation entre chevrons avec 16 cm de laine de verre ( $R = 4,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ).

Chauffage : remplacement de l'ancienne chaudière par une chaudière à condensation avec eau chaude sanitaire micro-accumulée.

Régulation : mise en place d'une horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance.

<b>Scénario 2</b>	<i>Coût d'investissement (€HT)</i>	<i>Coût d'entretien annuel (€HT)</i>
Toiture	4 388 €	0 €
Chauffage	2 115 €	85 €
Régulation	190 €	0 €

#### Détail des coûts d'investissement du scénario 2 (MI 1955)

Suite aux travaux du scénario 2, la consommation énergétique s'élève à  $170,94 \text{ kWh}_{\text{EP}}/\text{m}^2 \cdot \text{an}$  et la facture énergétique est de 1 499 € TTC soit une économie de 44 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 3** : isolation des murs et de la toiture, remplacement de la chaudière avec système de programmation, mise en place d'un système de ventilation.

Murs : isolation par l'extérieur avec 14 cm de polystyrène expansé ( $R = 3,65 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ).

Toiture : isolation entre chevrons avec 20 cm de laine de verre ( $R = 5,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ).

Chauffage : remplacement de l'ancienne chaudière par une chaudière à condensation avec eau chaude sanitaire micro-accumulée.

Régulation : mise en place d'une horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance.

Ventilation : VMC simple flux hygroréglable B avec caisson basse consommation de 11 W et mise en place d'entrées d'air dans les fenêtres et de bouche d'extraction dans les salles d'eau équipées de composants hygroréglables.

<b>Scénario 3</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Murs	22 365 €	0 €
Toiture	4 498 €	0 €
Chauffage	2 115 €	85 €
Régulation	190 €	0 €
Ventilation	2 004 €	20 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 3 (MI 1955)**

Suite aux travaux du scénario 3, la consommation énergétique s'élève à 104,59 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 924 € TTC soit une économie de 67 % par rapport à la situation initiale.

### 3.2.4 Résultats :

Le coût global a été calculé pour une durée de 30 ans et pour une durée de 15 ans pour chaque scénario en prenant en compte des aides détaillées précédemment.

Le coût global total actualisé sur 30 ans des consommations énergétiques de la maison est de 80 752 € soit 878 €/m<sup>2</sup>SHAB et de 40 376 € sur 15 ans soit 439 €TTC/m<sup>2</sup>SHAB.

	Maison individuelle au Gaz		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Toiture + ventilation	Toiture + chauffage + régulation	Toiture + murs + chauffage + régulation + ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>			
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	267,34	170,94	104,59
Gain sur la facture énergétique (en €)	347 €	1 193 €	1 768 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>13%</b>	<b>44%</b>	<b>67%</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>			
Coût d'investissement (€ TTC)	6 392 €	6 693 €	31 172 €
Montant des aides	112 €	908 €	7 928 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>68 €/m<sup>2</sup></b>	<b>63 €/m<sup>2</sup></b>	<b>253 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	76 578 €	54 177 €	53 508 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>832 €/m<sup>2</sup></b>	<b>589 €/m<sup>2</sup></b>	<b>582 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>			

Coût global (en €TTC)	40 042 €	27 084 €	28 403 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>435 €/m<sup>2</sup></b>	<b>294 €/m<sup>2</sup></b>	<b>309 €/m<sup>2</sup></b>

#### Détail des résultats dans le cas de la MI 1955 Gaz

On remarque que le coût d'investissement est bien plus élevé dans le cas d'une rénovation lourde, mais que c'est le scénario le plus rentable sur la vie du bâtiment. En effet, installer des équipements très performants et bien isoler les parois permet de nettement réduire la facture énergétique, et donc de faire des économies à long terme malgré le coût d'investissement très élevé.

Par ailleurs, ce scénario 3 aura également un impact important, d'une part, sur le confort des occupants, et d'autre part, sur la valeur vénale du bien (passage d'une étiquette énergétique de classe E à C).

Lors de l'investissement, le reste à charge engendré par le scénario 3 est important malgré les aides (253 €/m<sup>2</sup>SHAB). Toutefois, les travaux de rénovation énergétique peuvent être planifiés lors de travaux de rénovation qui auraient été nécessaires dans tous les cas pour la pérennité du bâti (changement de chaudière, ravalement de façade).

Regardons dans le cas de cette maison individuelle l'effet de l'embarquement des travaux de performance énergétique au moment d'un gros entretien. Pour cela, nous allons produire un scénario dit « entretien » pour lequel on va supposer que le ménage doit réaliser le ravalement de la façade et le changement de sa chaudière. Dans ce scénario, on ne va pas prendre en compte une amélioration significative de la performance énergétique (pas d'isolation en façade et mise en place d'une chaudière basse température qui correspond au minimum du standard actuel).

On va ensuite comparer ce scénario avec le scénario 3 qui intègre ces travaux, mais pour lesquels la performance énergétique des éléments est nettement améliorée.

Travaux de rénovation	Descriptif	Coût d'investissement
Chauffage	Changement de la chaudière existante par une chaudière basse température <sup>7</sup>	1 600 € HT
Murs	Ravalement de façade	12 070 € HT

	Maison individuelle au Gaz	
	Scénario entretien	Scénario 3
	Chaudière basse T + ravalement de façade	Toiture + murs (ravalement + ITE) + chauffage (chaaudière à condensation) + régulation + ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>		
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	207,94	104,59
Gain sur la facture énergétique (en €)	870 €	1 768 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %) par rapport au scénario sans travaux</b>	<b>32 %</b>	<b>67%</b>

<sup>7</sup> Le remplacement à l'identique est impossible, car la technologie des années 80 n'est plus disponible sur le marché. L'installation de cette chaudière engendre donc forcément une petite amélioration de la performance énergétique « contrainte » par les produits disponibles.

<b>Gain sur la facture énergétique (en %) par rapport au scénario entretien</b>	/	<b>49 %</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>		
Coût d'investissement (€ TTC)	15 037 €	31 172 €
Montant des aides	0 €	7 928 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>163 €/m<sup>2</sup></b>	<b>253 €/m<sup>2</sup></b>
<b>Surinvestissement dû à la performance énergétique</b>		<b>90 €/m<sup>2</sup></b>

**Détail des résultats dans le cas de la MI 1955 Gaz en prenant en compte l'entretien**

Dans cette configuration d'embarquement des travaux de performance énergétique au moment d'un gros entretien, on observe que pour le scénario 3, le surinvestissement dû à la performance énergétique est de 90 €/m<sup>2</sup>SHAB (8 207 €TTC).

Cette réflexion sur l'amélioration de la performance thermique d'un bâtiment à l'occasion de travaux d'entretien a abouti à la mise en place de la mesure sur les travaux embarqués de la loi de Transition Énergétique pour la Croissance verte. Le décret n° 2016-711 du 30 mai 2016 rend obligatoire à partir du 1er janvier 2017 la réalisation conjointe de travaux de rénovation lourde (travaux de ravalement de façade, de réfection de toiture ou d'aménagement de locaux en vue de les rendre habitables) avec des travaux d'amélioration des performances thermiques des bâtiments, sous certaines conditions.

### **3.3 Rénovation d'une maison individuelle à effet joule**

#### **3.3.1 Descriptif et caractéristiques**

<p>SHON = 104m<sup>2</sup>  SHAB = 95m<sup>2</sup>  Plain-pied  Année de construction : 1975-1985  Murs: en blocs béton pleins isolés par 4 cm de laine minérale  Toiture : combles perdus isolés par 8cm de laine minérale  Plancher bas : sur vide sanitaire isolé par 4cm de laine minérale  Fenêtres : simple vitrage en bois  Chauffage : électrique (convecteurs)  ECS : chauffe-eau électrique individuel  Ventilation : VMC auto réglable  Cep initial = 468,73kWhEP/m<sup>2</sup>.an  Facture énergétique avant travaux : 3 819 €</p>	
--	--

<i>Travaux préconisés</i>	<i>Coût d'investissement (€HT)</i>	<i>Coût d'entretien annuel (€HT)</i>
<b>Toiture</b> : isolation des planchers des combles perdus avec 30 cm de laine minérale (R = 7,5 m <sup>2</sup> .K/W)	2 660 €	0
<b>Chauffage</b> : mise en place d'une PAC Air / Air avec technologie inventer + horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance	13 608 €	537 €
<b>ECS</b> : installation d'un chauffe-eau thermodynamique sur air extrait	4 116 €	165 €
<b>Ventilation</b> : mise en place d'une VMC simple flux hygro B	2 004 €	20 €

**Détail des travaux pour la MI de 1975 à effet joule**

Le coût global total actualisé sur 30 ans des consommations énergétiques de la maison est de 114 557 € soit 1 209 €/m<sup>2</sup>SHAB et de 57 279 € sur 15 ans soit 603 €TTC/m<sup>2</sup>SHAB.

	Maison individuelle à effet joule		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Chauffage + Régulation	Chauffage + Régulation + ECS	Chauffage + Régulation + ECS + Toiture + Ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>			
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	196,89	144,39	110,94
Gain sur la facture énergétique (en €)	2 215 €	2 643 €	2 915 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>58 %</b>	<b>69 %</b>	<b>76 %</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>			
Coût d'investissement (€ TTC)	14 969 €	19 496 €	24 627 €
Montant des aides	4 601 €	5 921 €	6 499 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>109 €/m<sup>2</sup></b>	<b>143 €/m<sup>2</sup></b>	<b>190 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	85 640 €	81 662 €	77 518 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>901 €/m<sup>2</sup></b>	<b>860 €/m<sup>2</sup></b>	<b>816 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	46 948 €	43 240 €	42 324 €

<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>494 €/m<sup>2</sup></b>	<b>455 €/m<sup>2</sup></b>	<b>446 €/m<sup>2</sup></b>
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------

**Détail des résultats dans le cas de la MI 1975 à effet joule**

Le scénario 3, rénovation très performante (bâti + système) permet d'obtenir un gain énergétique de 76 % pour un coût d'investissement de 18 050 €TTC.

L'analyse en coût global nous montre que le scénario 3 est le plus rentable sur 15 et 30 ans. Par ailleurs, ce scénario 3 aura également un impact important, d'une part, sur le confort des occupants, notamment par l'installation d'une ventilation, et d'autre part, sur la valeur vénale du bien (passage d'une étiquette énergétique de classe G à C).

## **3.4 Rénovation d'un immeuble collectif des années 60**

### **3.4.1 Description**

L'immeuble collectif étudié est un immeuble construit dans les années 60. Il compte 81 logements. Sa surface habitable est de 4 035 m<sup>2</sup> répartis sur 10 niveaux. La hauteur sous plafond est de 2,70 m.

Cet immeuble est doté d'un chauffage collectif au gaz, de menuiseries simple vitrage et de parois opaques non isolées.

Il se situe en zone H2b.



### **3.4.2 Caractéristiques :**

- SHON = 4 560m<sup>2</sup>
- Murs : murs en béton banché non isolés
- Toiture : toiture terrasse non isolée
- Plancher bas : sur cave, non isolé
- Fenêtres : simple vitrage en PVC
- Chauffage : chaudière gaz des années 1980, radiateurs à eau, production collective sur réseau bouclé
- Eau chaude sanitaire : fournie par la chaudière
- Ventilation : naturelle

Avant les travaux, la consommation énergétique conventionnelle du logement est évaluée à 219,69 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, soit une facture énergétique annuelle d'environ 64 555€.

### **3.4.3 Travaux :**

**Scénario 1 :** Remplacement de la chaudière

Chauffage : Remplacement de l'ancienne installation par deux chaudières condensation de 350 kW

<b>Scénario 1</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Chauffage	43 084€	1 723 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 1 (LC années 1960)**

Suite aux travaux du scénario 1, la consommation énergétique s'élève à 167,72 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 49 334 € TTC soit une économie de 24 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 2 :** Remplacement de la chaudière et isolation de la toiture

Chauffage : Remplacement de l'ancienne installation par deux chaudières condensation de 350 kW

Murs : Isolation par l'extérieur sous enduit avec 14 cm de laine de roche (R = 3.85 m<sup>2</sup>.K/W)

<b>Scénario 2</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Chauffage	43 084€	1 723 €
Murs	612 535 €	0

**Détail des coûts d'investissement du scénario 2 (LC années 1960)**

Suite aux travaux du scénario 2, la consommation énergétique s'élève à 100,59 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 29 731 € TTC € soit une économie de 54 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 3 :** Remplacement de la chaudière, isolation de la toiture, isolation des murs et réfection de la ventilation

Chauffage : Remplacement de l'ancienne installation par deux chaudières condensation de 350 kW

Toiture : Isolation par l'extérieur avec 16 cm de polyuréthane (R = 6.95 m<sup>2</sup>.K/W)

Murs : Isolation par l'extérieur sous enduit avec 14 cm de laine de roche (R = 3.85 m<sup>2</sup>.K/W)

Ventilation : Mise en place d'une ventilation naturelle hygro B

<b>Scénario 3</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Chauffage	43 084 €	1 723 €
Toiture	93 492 €	0 €
Murs	612 535 €	0 €
Ventilation	64 296 €	6 43 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 3 (LC années 1960)**

Suite aux travaux du scénario 3, la consommation énergétique s'élève à 77,14 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 22 887€ soit une économie de 65 % par rapport à la situation initiale.

### 3.4.4 Résultats :

Le coût global a été calculé pour une durée de 30 ans et pour une durée de 15 ans pour chaque scénario en prenant en compte des aides détaillées précédemment.

Le coût global total actualisé sur 30 ans des consommations énergétiques de l'immeuble est de 1 936 637 € soit 480 €/m<sup>2</sup>SHAB et de 968 318 € sur 15 ans soit 240 €TTC/m<sup>2</sup>SHAB.

	Immeuble collectif des années 1960		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Chauffage	Chauffage + murs	Chauffage + Toiture + murs+ ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>			
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	167,72	100,59	77,14
Gain sur la facture énergétique (en €)	15 221 €	34 824 €	41 668 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>24 %</b>	<b>54 %</b>	<b>65 %</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>			
Coût d'investissement (€ TTC)	47 392 €	721 181 €	894 748 €
Montant des aides	24 889 €	275 118 €	312 782 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>6 €/m<sup>2</sup></b>	<b>111€/m<sup>2</sup></b>	<b>144 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	1 561 616 €	1 314 005 €	1 227 073 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>387 €/m<sup>2</sup></b>	<b>326 €/m<sup>2</sup></b>	<b>304 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	757 274 €	624 905 €	610 679 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>188 €/m<sup>2</sup></b>	<b>155 €/m<sup>2</sup></b>	<b>151 €/m<sup>2</sup></b>

#### Détail des résultats dans le cas de l'immeuble collectif des années 1960

Pour cet immeuble collectif, il apparaît que le scénario 3 correspondant à la rénovation très performante s'avère le plus rentable en coût global sur 15 et 30 ans. Les économies générées grâce aux travaux du scénario 3 permettent de compenser l'investissement qui est pourtant très important (environ 11 000€/logement), 18 fois plus coûteux que le scénario 1 sans les aides. Cette rentabilité est améliorée grâce à l'obtention des aides financières qui représentent une part importante du coût d'investissement.

### 3.5 Rénovation d'un immeuble collectif très vitré

#### 3.5.1 Descriptif et caractéristiques

<ul style="list-style-type: none"> <li>- SHON = 786m<sup>2</sup></li> <li>- SHAB = 700m<sup>2</sup></li> <li>- 7 niveaux</li> <li>- année de construction : 1970</li> <li>- 14 logements</li> <li>- Murs: béton plein non isolés</li> <li>- Toiture : toiture terrasse non isolée</li> <li>- Fenêtres : simple vitrage en aluminium</li> <li>- Chauffage : chaudière collective au gaz</li> <li>- ECS : fournie par la chaudière</li> <li>- Ventilation : ventilation naturelle</li> </ul> <p>Cep initial = 291,16 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an Facture énergétique avant travaux : 14 724 €</p>	
---	--

#### 3.5.2 Travaux

<i>Travaux préconisés</i>	<i>Coût d'investissement (€HT)</i>	<i>Coût d'entretien annuel (€HT)</i>
<b>Murs</b> : isolation par l'extérieur avec 14 cm de laine de verre (R=4 m <sup>2</sup> .K/W)	76 990 €	0
<b>Toiture</b> : isolation par l'extérieur avec 12 cm de polyuréthane (R = 5,2 m <sup>2</sup> .K/W)	10 998 €	0
<b>Fenêtres</b> : remplacement des fenêtres par des fenêtres Alu – Double vitrage argon à rupture de ponts thermiques 4/16/4 VIR – Uw =1,7 W/m <sup>2</sup> .K sans volet	145 982 €	1 460 €
<b>Chauffage</b> : installation d'une chaudière à condensation	26 500 €	795 €

Détail des travaux pour l'immeuble très vitré

Le coût global total actualisé sur 30 ans des consommations énergétiques de la maison est de 441 722 € soit 631 €/m<sup>2</sup>SHAB et de 220 861 € sur 15 ans soit 316 €TTC/m<sup>2</sup>SHAB.

	Immeuble collectif très vitré		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Fenêtres	Fenêtres + Chauffage	Fenêtres + Chauffage + Toiture + murs+ ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>			
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	251,13	162,96	68,48
Gain sur la facture énergétique (en €)	2 007 €	6 441 €	11 201 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>14 %</b>	<b>44 %</b>	<b>76 %</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>			
Coût d'investissement (€ TTC)	160 580 €	189 730 €	293 482 €
Montant des aides	29 573 €	40 355 €	77 486 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>187 €/m<sup>2</sup></b>	<b>213 €/m<sup>2</sup></b>	<b>308 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	560 901 €	477 569 €	389 069 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>801 €/m<sup>2</sup></b>	<b>682 €/m<sup>2</sup></b>	<b>555 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	303 944 €	249 345 €	206 291 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>434 €/m<sup>2</sup></b>	<b>356 €/m<sup>2</sup></b>	<b>295 €/m<sup>2</sup></b>

**Détail des résultats dans le cas de l'immeuble collectif très vitré**

La rénovation des fenêtres engendre un coût d'investissement très important (plus de 10 000 €/logement malgré les aides publiques) pour un gain sur la facture énergétique de 14%. Cependant, cette rénovation a également un impact très important sur le confort des occupants. En effet, la mauvaise étanchéité des menuiseries anciennes entraîne des courants d'air et des phénomènes de parois froides, sources d'inconfort. La rénovation des fenêtres permet également une augmentation de la valeur patrimoniale du bien.

L'analyse en coût global, avec notamment la prise en compte de la valeur résiduelle permet de conclure que le scénario 3 (rénovation très performante) apparaît la plus rentable sur 15 et 30 ans.

## 3.6 Rénovation d'un immeuble de bureaux

### 3.6.1 Descriptif

<p>Le bâtiment étudié est un grand bureau construit en 1976.</p> <p>Sa surface (SHON) est de 5042 m<sup>2</sup> répartis sur cinq niveaux (R+4).</p> <p>La hauteur sous plafond est de 3 m.</p> <p>Il est situé en zone H2b.</p>	
--	--

### 3.6.2 Caractéristiques :

- Murs : béton préfabriqué d'épaisseur 25 cm sans isolation
- Toiture terrasse : dalle de béton de 20 cm sans isolation
- Plancher bas : dalle de béton de 20 cm sans isolation
- Fenêtres : PVC simple vitrage
- Chauffage : deux chaudières collectives au gaz de 1976, radiateurs à eau
- Ventilation : mécanique simple-flux auto réglable
- Eclairage : tubes fluo-compactes de 18 W

Le bâtiment datant d'avant la première réglementation thermique applicable aux bâtiments tertiaires, ses propriétés thermiques sont peu performantes. De plus, les équipements de chauffage sont anciens et peu efficaces. C'est pourquoi il est nécessaire de rénover le bâtiment afin d'améliorer ses performances énergétiques, et par la même occasion, d'augmenter le confort des usagers, et réduire sa consommation d'énergie et donc sa facture.

Avant les travaux, la consommation énergétique conventionnelle du logement est évaluée à 162,68 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, soit une facture énergétique annuelle d'environ 57 466 €.

### 3.6.3 Travaux :

**Scénario 1 :** remplacement des chaudières avec système de programmation

Chauffage : remplacement des anciennes chaudières par deux chaudières à condensation.

Régulation : mise en place d'une horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance.

<b>Scénario 1</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Chauffage (pour les deux chaudières)	36 154 €	542 €
Régulation	190 €	0 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 1 (immeuble de bureaux)**

Suite aux travaux du scénario 1, la consommation énergétique s'élève à 136,12 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 48 740 € TTC soit une économie de 15 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 2** : isolation de la toiture et remplacement de la chaudière avec système de programmation

Toiture : isolation de type inversée avec 14 cm de polystyrène extrudé (R = 4,5 m<sup>2</sup>.K/W).

Chauffage : remplacement des anciennes chaudières par deux chaudières à condensation.

Régulation : mise en place d'une horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance.

<b>Scénario 2</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Toiture	126 270 €	0 €
Chauffage	36 154 €	542 €
Régulation	190 €	0 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 2 (immeuble de bureaux)**

Suite aux travaux du scénario 2, la consommation énergétique s'élève à 122,46 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 44 321€ TTC soit une économie de 23 % par rapport à la situation initiale.

**Scénario 3** : isolation des murs, remplacement des chaudières avec système de programmation, remplacement des systèmes d'éclairage

Murs : isolation par l'intérieur avec 12 cm de laine minérale (R = 3,75 m<sup>2</sup>\*K/W).

Chauffage : remplacement des anciennes chaudières par deux chaudières à condensation.

Régulation : mise en place d'une horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance.

Eclairage : mise en place de tubes fluorescents T5 (8 W/m<sup>2</sup>) avec installation de détecteur de présence.

<b>Scénario 3</b>	<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	<b>Coût d'entretien annuel (€HT)</b>
Murs	190 464 €	0 €
Chauffage	36 154 €	542 €
Régulation	190 €	0 €
Éclairage	133 714 €	2 674 €

**Détail des coûts d'investissement du scénario 3 (immeuble de bureaux)**

Suite aux travaux du scénario 3, la consommation énergétique s'élève à 82,82 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an et la facture énergétique est de 28 809 € TTC soit une économie de 50 % par rapport à la situation initiale.

### 3.6.4 Résultats :

Le coût global a été calculé pour une durée de 30 ans et pour une durée de 15 ans pour chaque scénario en prenant en compte des aides détaillées précédemment.

Le coût global total actualisé sur 30 ans des consommations énergétiques de l'immeuble de bureau est de 1 723 975 € soit 342 €/m<sup>2</sup>SHON et de 861 988 € sur 15 ans soit 171 €/m<sup>2</sup>SHON.

	Immeuble collectif de bureaux		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Chauffage + régulation	Toiture + chauffage + régulation	Murs + chauffage + régulation + éclairage
<i>Analyse de la performance énergétique</i>			
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	136,12	122,46	82,82
Gain sur la facture énergétique (en €)	8 726 €	13 145 €	28 657 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>15%</b>	<b>23%</b>	<b>50%</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>			
Coût d'investissement (€ TTC)	36 344 €	162 614 €	360 522 €
Montant des aides	6 993 €	13 996 €	24 294 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>6 €/m<sup>2</sup></b>	<b>29 €/m<sup>2</sup></b>	<b>67 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	1 523 445 €	1 523 722 €	1 506 163 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>302 €/m<sup>2</sup></b>	<b>302 €/m<sup>2</sup></b>	<b>299 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>			
Coût global (en €TTC)	769 025 €	794 678 €	852 467 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>153 €/m<sup>2</sup></b>	<b>158 €/m<sup>2</sup></b>	<b>169 €/m<sup>2</sup></b>

Détail des résultats dans le cas de l'immeuble collectif de bureaux

La solution la plus rentable correspond bien à la rénovation la plus performante. Même si l'écart en coût global sur 30 ans est assez faible selon les scénarios, les performances énergétiques sont améliorées de façon considérable dans le scénario 3 puisqu'il permet de faire 50 % d'économies sur la facture d'énergie chaque année, par rapport au bâtiment en l'état.

### 3.7 Atteinte du niveau BBC par étape

La loi TECV fixe comme objectif programmatique de disposer d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments sont rénovés en fonction des normes " bâtiment basse consommation " (BBC) ou assimilées, à l'horizon 2050. Parmi les cas traités ci-dessus, seuls deux bâtiments atteignent ce niveau de performance, il s'agit des deux bâtiments collectifs pour lesquels les consommations sont inférieures dans le scénario 3 à 80kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an.

Nous allons dans cette partie regarder pour chacun des trois bâtiments sur lesquels le niveau BBC n'est pas atteint les efforts supplémentaires à réaliser.

Le tableau suivant présente les résultats pour les deux maisons individuelles :

	Maison individuelle au Gaz		Maison individuelle à effet joule	
	Scénario 3 pour mémoire	Scénario « BBC »	Scénario 3 pour mémoire	Scénario « BBC »
	Toiture + murs + chauffage + régulation + ventilation	Toiture + murs + chauffage + régulation + ventilation + plancher bas	Chauffage + Régulation + ECS + Toiture + Ventilation	Chauffage + Régulation + ECS + Toiture + Ventilation + murs + fenêtres
<i>Analyse de la performance énergétique</i>				
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	104,59	79,7	110,94	79,4
Gain sur la facture énergétique (en €)	1 768 €	1 985 €	2 915 €	3 172 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>67%</b>	<b>74%</b>	<b>76%</b>	<b>83%</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>				
Coût d'investissement (€ TTC)	31 172 €	42 538 €	24 627 €	47 747 €
Montant des aides	7 928 €	8 946 €	6 499€	8 004 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>253 €/m<sup>2</sup></b>	<b>365 €/m<sup>2</sup></b>	<b>190 €/m<sup>2</sup></b>	<b>418 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>				
Coût global (en €TTC)	53 508 €	53 219 €	77 518 €	98 436 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>582 €/m<sup>2</sup></b>	<b>579 €/m<sup>2</sup></b>	<b>816 €/m<sup>2</sup></b>	<b>1036 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>				
Coût global (en €TTC)	28 403 €	29 176 €	42 324 €	57 263 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>309 €/m<sup>2</sup></b>	<b>317 €/m<sup>2</sup></b>	<b>446 €/m<sup>2</sup></b>	<b>603 €/m<sup>2</sup></b>

Détail des résultats sur la recherche du niveau BBC en maison individuelle

On remarque sur le cas de la maison individuelle au gaz, le niveau BBC peut être atteint en isolant le plancher bas du logement (présence d'une cave). Le coût global sur 50 ans est alors très proche du scénario 3, mais le reste à charge à l'investissement du ménage est quant à lui fortement augmenté d'environ 10 000€.

Dans le cas de la maison à effet joule, la dérive en coût global est importante lorsque l'on recherche l'atteinte du niveau BBC qui implique la mise en place d'une isolation des murs et le remplacement des menuiseries.

Le tableau suivant présente les résultats pour le tertiaire de bureaux :

	Immeuble tertiaire de bureaux	
	Scénario 3 <i>pour mémoire</i>	Scénario « BBC »
	Murs + chauffage + régulation + éclairage	Murs + chauffage + régulation + éclairage + toiture + plancher bas + fenêtres + ventilation
<i>Analyse de la performance énergétique</i>		
Cep (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .an)	82,82	47,23
Gain sur la facture énergétique (en €)	28 657 €	39 323 €
<b>Gain sur la facture énergétique (en %)</b>	<b>50%</b>	<b>68%</b>
<i>Analyse du coût d'investissement</i>		
Coût d'investissement (€ TTC)	360 522 €	1 770 041 €
Montant des aides	24 294 €	46 221 €
<b>Reste à charge (coût d'investissement - montant des aides) €/m<sup>2</sup>SHAB</b>	<b>67 €/m<sup>2</sup></b>	<b>342 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 30 ans</i>		
Coût global (en €TTC)	1 506 163 €	2 392 771 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>299 €/m<sup>2</sup></b>	<b>475 €/m<sup>2</sup></b>
<i>Analyse du coût global sur 15 ans</i>		
Coût global (en €TTC)	852 467 €	1 688 458 €
<b>Coût global (en €TTC/m<sup>2</sup>SHAB)</b>	<b>169 €/m<sup>2</sup></b>	<b>335 €/m<sup>2</sup></b>

Détail des résultats sur la recherche du niveau BBC pour le bâtiment tertiaire de bureaux

La présente partie consistait à dessiner des approches rentables de rénovation afin d'atteindre les niveaux de performances élevés tout en représentant un gain financier sur 30 ans pour le ménage ou le gestionnaire du bien. Il s'agit donc d'une logique d'efficacité. Il n'a cependant pas toujours été possible d'atteindre à coût maîtrisé le niveau BBC avec les bouquets de travaux les plus courants sur les bâtiments étudiés. Il convient toutefois de nuancer ce propos en tenant compte des limites dues d'une part, à une analyse sur un panel très restreint de bâtiments (seuls cinq bâtiments choisis pour cette étude) et d'autre part aux hypothèses de départ. En effet, ces calculs sont réalisés en ne tenant compte que des technologies et dispositifs incitatifs disponibles aujourd'hui. Ce constat nous amène à imaginer de nouveaux modes de financements tenant compte des niveaux atteints après rénovation : tel est le cadre du rapport de l'article 14 de la loi TECV qui doit

étudier « les moyens de substituer à l'ensemble des aides fiscales attachées à l'installation de certains produits de la construction une aide globale dont l'octroi serait subordonné, pour chaque bâtiment, à la présentation d'un projet complet de rénovation, le cas échéant organisé par étapes ». De nouvelles technologies et modes de rénovations vont apparaître au cours des 30 prochaines années qui amèneront à revoir l'ensemble des scénarios précédents, et en particuliers les coûts qui les composent.

Il faut cependant souligner que l'atteinte du niveau BBC est économiquement rentable pour une partie du parc qui peut, dès à présent être sollicité pour l'atteinte de ce niveau par une rénovation globale ou par étapes. Le reste du parc peut quant à lui via des premières actions de rénovations se préparer à l'atteinte de ce niveau en attendant les évolutions technologiques et incitatives à venir qui permettront de le concrétiser.

### 3.8 Bilan

**Les cas étudiés ont permis de mettre en avant des approches rentables de rénovation en prouvant que les bouquets de travaux correspondent aux rénovations les plus rentables en coût global.** En effet, le coût d'investissement est bien plus élevé dans le cas de rénovations lourdes, mais ce sont les scénarios les plus rentables sur la durée d'analyse. Installer des équipements très performants et bien isoler les parois permet alors de nettement réduire la facture énergétique, et donc de faire des économies à long terme malgré un coût d'investissement élevé. Ces bouquets mobilisent des travaux appliqués à la fois aux systèmes énergétiques (chauffage, ECS, ventilation, éclairage) et au bâti (murs et toiture). Pour les logements, les travaux ont été retenus en fonction des choix des ménages les plus répandus (source : l'enquête OPEN, campagne 2015).

Les résultats des simulations permettent de conclure que :

- les rénovations les plus performantes permettent (bouquet de travaux) de réaliser des économies d'énergie très importantes, avec une baisse de 50 % à 76 % de la facture énergétique ;
- l'écart en coût global entre les scénarios 2 et 3 est parfois faible sur 30 ans, de 1 à 5 % dans la majorité des cas alors que l'écart en investissement peut être beaucoup plus important (par exemple, pour la MI gaz, l'écart entre le coût global sur 30 ans entre le scénario 2 et 3 n'est que de 669 € alors que l'investissement est plus de 3 fois plus coûteux) ;
- les aides financières (CITE, CEE, TVA à 5,5 %) ont, pour le secteur résidentiel, un impact considérable sur les capacités d'investissement, d'où l'importance de l'accompagnement et de l'information aux ménages. Pour le logement privé, le reste à charge peut paraître très élevé (20 000 à 25 000 € pour une maison individuelle), ce qui milite pour un phasage des travaux afin d'atteindre les niveaux les plus performants, en cohérence avec l'atteinte du niveau BBC par étapes.

**La méthodologie utilisée appelle plusieurs remarques démontrant que cette approche doit être vue plus comme une aide à l'accompagnement et à la décision que comme une présentation des meilleures stratégies de rénovation :**

- la forte influence des hypothèses économiques, notamment le taux d'actualisation et le taux d'inflation des énergies. En effet, l'évolution du prix de l'énergie étant difficile à prévoir, les résultats peuvent en être altérés ;
- l'utilisation des consommations conventionnelles et non des consommations réelles, ce qui ne correspond pas forcément au comportement des usagers. L'effet rebond, qui correspond à la modification du comportement des usagers suite à une rénovation, n'est pas pris en compte dans cette étude ;
- les simulations réalisées sur 5 types de bâtiments rendent difficile une généralisation à l'ensemble du parc. En effet, les résultats dépendent de la zone géographique du bâtiment (zone climatique), et de toutes les caractéristiques architecturales et techniques du bâtiment. Or, les cas présentés ici, bien que représentatifs du parc de bâtiments français, ne permettent pas de généraliser à l'ensemble du parc existant.

Pour aller plus loin, il conviendrait de compléter l'approche de rentabilité économique par la prise en compte de la valeur patrimoniale du bien après rénovation (valeur verte), par la monétarisation des impacts environnementaux voire par le confort généré pour les occupants. Plusieurs études montrent les bénéfices en termes de confort et de valeurs sur les bâtiments ayant fait l'objet d'une rénovation énergétique :

- selon l'étude OPEN 2015, la majorité des personnes ayant réalisé des travaux de rénovation énergétique constate une amélioration du confort thermique;
- l'évaluation d'opérations de réhabilitation énergétique de logements (financement FEDER) en région Nord-Pas-de-Calais, réalisée par le Cerema Nord-Picardie (2014-2017) a permis de conclure que les logements rénovés présentent de bonnes conditions de confort hydrothermique. En effet, une campagne de mesure a montré que les niveaux de température et d'humidité relative des logements sont situés dans la zone optimale de confort du diagramme de confort hydrothermique.

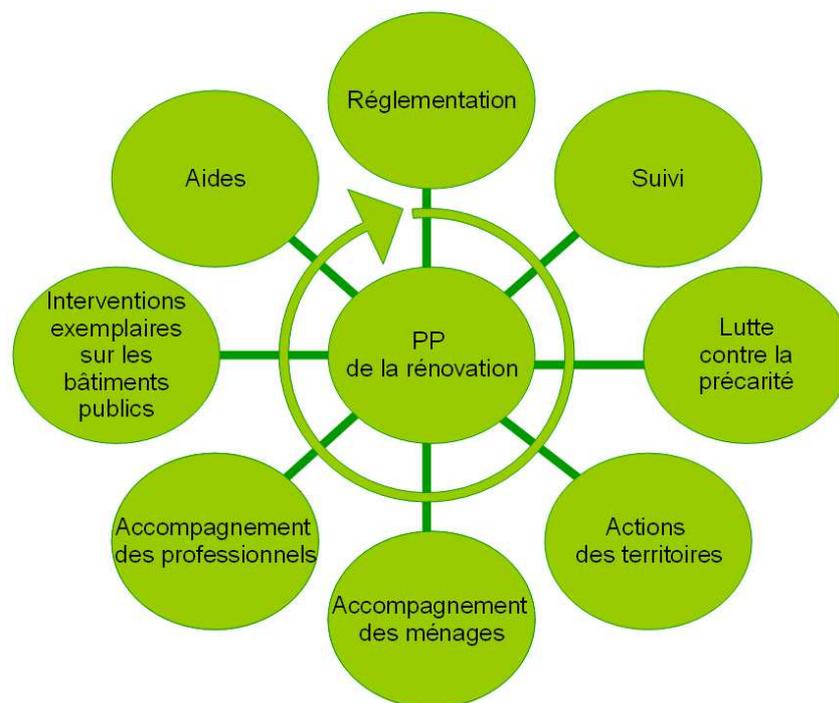
L'étude Dinamic d'octobre 2015 montre l'impact des étiquettes de performance énergétique sur le prix de vente des logements (données issues des bases de données notariales BIEN et PERVAL) : les maisons ayant une étiquette DPE A/B présentent un prix de vente supérieur de 5 à 10 % selon les régions, par rapport à des maisons ayant une étiquette DPE D.

## 4 Politiques et mesures en faveur de la rénovation des bâtiments

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe au secteur des bâtiments des objectifs ambitieux :

- Article 1 : disposer d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments sont rénovés en fonction des normes " bâtiment basse consommation " ou assimilées, à l'horizon 2050 ;
- Article 3 : rénover énergétiquement 500 000 logements par an à compter de 2017, dont au moins la moitié est occupée par des ménages aux revenus modestes ;
- Article 5 : Avant 2025, tous les bâtiments privés résidentiels dont la consommation en énergie primaire est supérieure à 330 kilowattheures d'énergie primaire par mètre carré et par an doivent avoir fait l'objet d'une rénovation énergétique.
- Article 17 : imposer une obligation renforcée de travaux dans le secteur tertiaire tous les 10 ans.

Pour aboutir à ces objectifs, l'Etat et les collectivités disposent de multiples leviers d'actions. Ces leviers sont illustrés sur cette image :



Leviers d'actions mobilisables par les décideurs

Ainsi, pour être efficace, la politique publique de rénovation, doit :

1. mobiliser des aides financières adaptées au public visé : ménages, bailleurs sociaux, collectivités, propriétaires et gestionnaire d'immeubles tertiaires ;
2. mettre en place des mesures réglementaires efficaces : la LTECV a consolidé le cadre réglementaire avec des mesures phares pour les bâtiments neufs et les bâtiments existants ;

3. accompagner les ménages dans leur projet de rénovation en apportant des conseils utiles, neutres, gratuits et sur tout le territoire : il s'agit du cadre du service public de la performance énergétique de l'habitat ;
4. accompagner les professionnels via des formations et en mettant en avant leurs compétences (signe de qualité RGE) ;
5. accompagner de manière spécifique les ménages précaires;
6. mettre en place des actions adaptées aux territoires ;
7. proposer des actions spécifiques pour les bâtiments gérés par l'Etat ;
8. mettre en place des outils de suivi permettant d'observer et d'analyser les réussites mais aussi les difficultés pour en dégager des solutions nouvelles

La présente partie est articulée autour de ces huit leviers d'action.

#### **4.1 Intensifier la lutte contre la précarité énergétique**

La précarité énergétique est largement ciblée comme un objectif prioritaire de la loi TECV. Des dispositifs spécifiques, renforcés ces dernières années, concourent à cette politique de lutte contre la précarité énergétique.

La convention Etat-Anah du 14 juillet 2010 a créé le programme d'aide à la rénovation thermique des logements privés, nommé « Habiter Mieux ». Il vise à résorber la précarité énergétique dont on estime qu'elle touche aujourd'hui 3,8 millions de ménages. Il est financé par les ressources budgétaires de l'Anah et par le fonds d'aide à la rénovation thermique (FART) doté initialement de 483M€ pour la période 2010-2017 dans le cadre du PIA. Ce programme « Habiter Mieux » est mis en œuvre au travers de 3 types d'actions : le repérage des situations à traiter, le diagnostic et l'accompagnement technique, social et financier, et enfin le financement des travaux. En 2013, un arrêté a revalorisé les plafonds de ressources des propriétaires occupants éligibles, permettant ainsi de toucher 45 % des propriétaires sur le territoire (près de 7 millions de ménages). L'objectif fixé en 2015 de 50 000 logements a été atteint avec 49 706 logements aidés dans le cadre du programme Habiter Mieux. L'objectif pour 2016 a été augmenté à 70 000 logements et est portée à 100 000 logements pour 2017 dont 30 000 en copropriétés.

La création d'un éco-prêt à taux zéro « Habiter Mieux » à partir de 2016 doit permettre de financer le reste à charge des ménages dans le cas de travaux de performance énergétique du programme « Habiter Mieux ». En effet, tous les ménages justifiant de l'octroi de l'aide du programme Habiter Mieux peuvent bénéficier d'un éco-prêt Habiter Mieux, sans conditions de travaux autres que celles du programme Habiter Mieux. Le montant du prêt s'élève à 20 000 € maximum et correspond aux montants des travaux éligibles aux aides, après déduction du montant de l'aide accordée au titre d'Habiter Mieux.

La création du fonds de garantie de rénovation énergétique (FGRE), prévu dans la loi TECV, vise à aider au financement des travaux d'amélioration de la performance énergétique et à lever les difficultés des banques à prêter à certains publics, en garantissant à hauteur de 75 % les éco-prêts individuels sous conditions de ressources et en contre-garantissant à hauteur de 50 % les prêts collectifs. Les négociations sur l'alimentation du FGRE sont en cours.

Mi-2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a créé, dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie, une nouvelle obligation d'économies d'énergie au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique. Le principe de cette nouvelle obligation est *de contraindre les obligés à obtenir des CEE précarité énergétique (PE) à hauteur de leur volume d'obligation précarité. Ces CEE PE doivent être obtenus avant le 1<sup>er</sup> juillet 2018*. Pour ce faire, les obligés peuvent acheter des CEE provenant d'opérations d'économie d'énergie réalisées au bénéfice des ménages précaires ou réaliser, directement ou indirectement ces opérations.

Afin de mieux encourager les copropriétés fragiles à engager des travaux, l'ANAH a lancé sur 2016-2017 un appel à projets pour traiter 20.000 logements en deux ans, soit près de 600 copropriétés. Ce soutien supplémentaire se traduit par le financement d'une assistance à maîtrise d'ouvrage ainsi qu'une aide complémentaire au syndicat.

Enfin, une prime économie d'énergie dont le but est de financer les travaux d'économies d'énergie des ménages les plus précaires a été lancée en 2017. Cette prime exceptionnelle s'inscrit dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. L'opération, d'une durée d'un an, vise à accélérer la lutte contre la précarité énergétique. Cinq opérations seront particulièrement encouragées, dont l'isolation des combles ou le remplacement des chaudières. Pour les obligés qui participeront, ce programme permet de sécuriser un prix fixe du certificat d'économies d'énergie plutôt avantageux.

## ***4.2 Renforcer la réglementation pour tenir les objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte***

### ***4.2.1 Mesures de la LTECV pour les bâtiments existants***

Pour aboutir à ces objectifs, la LTECV prévoit des mesures importantes, que ce soit pour les bâtiments neufs ou pour les bâtiments existants. Les principales mesures en faveur de la rénovation sont recensées dans ce tableau :

<b>Mesure</b>	<b>Article de loi Codification</b>	<b>contenu</b>
Extension de l'interdiction de vente de logements HLM énergivores aux logements individuels	Article 13 de la LTECV  Art L. 443-7 du code de la construction et de l'habitation	Dans un contexte de lutte contre la précarité énergétique des ménages et en cohérence avec les politiques publiques actuellement menées en termes d'efficacité énergétique des logements (notamment la volonté d'éradiquer les logements les plus énergivores), la mesure vise à élargir aux logements individuels, l'interdiction faite aux organismes d'habitation à loyer modéré de vendre à des particuliers des logements sociaux qui sont très consommateurs en énergie.
Application du dispositif d'individualisation des frais de chauffage à l'ensemble des immeubles à chauffage collectif sauf impossibilité technique ou coût excessif résultant de la nécessité de modifier l'ensemble de l'installation	Article 26 de la LTECV  Art L. 241-9 du code de l'énergie	<p>Le dispositif d'individualisation des frais de chauffage vise à sensibiliser et à responsabiliser les occupants des immeubles sur leurs consommations énergétiques en calculant leur facture à partir de leurs consommations, ces consommations étant déterminées à partir d'appareils de mesures installés dans les logements.</p> <p>L'article 26 de la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TECV) fixe le cadre de l'ambition en cohérence avec les objectifs de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment. Les modalités d'applications, définies par décret et arrêté, ont traduit cette ambition en exigences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le dispositif s'applique à tous les immeubles collectifs à chauffage collectif sauf en cas d'impossibilité technique ou si cela entraîne un coût excessif résultant de la nécessité de modifier l'ensemble de l'installation de chauffage.</li> <li>▪ Il est important que les occupants puissent agir sur la température intérieure de leur logement : les émetteurs de chaleur seront donc munis d'organes de régulation (robinets thermostatiques).</li> <li>▪ Un échelonnement de la mise en service des appareils de mesures est prévu pour que soient équipés en premier lieu les immeubles les plus énergivores et avec un délai supplémentaire les immeubles plus performants. Les bâtiments les plus énergivores (plus de 150 kWh/m<sup>2</sup>.an de consommation de chauffage) seront ainsi équipés d'ici le 31 mars 2017. Ensuite les bâtiments plus performants seront équipés progressivement : 31 décembre 2017 puis 31 décembre 2019.</li> </ul>

Mesure	Article de loi Codification	contenu
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La facture de combustible adressée aux occupants sera établie en partie à partir des consommations mesurées (frais individuels, 70 % de la facture) et en partie à partir des consommations totales de l'immeuble (frais communs, 30 % de la facture).</li> </ul>
<p>Obligation de réaliser des travaux d'amélioration de la performance énergétique lors de certains travaux de rénovation (ravalement de façade, réfection de toiture, aménagement de pièces pour les rendre habitables)</p>	<p>Article 14 de la LTECV</p> <p>Art L. 111-10 du code de la construction et de l'habitation</p>	<p>Cette mesure permet de saisir les opportunités de travaux importants de réhabilitation choisis par un maître d'ouvrage pour y associer à moindre coût des travaux de rénovation énergétique et ainsi diminuer les besoins en énergie du bâtiment.</p> <p>Il s'agit d'une obligation sous réserve d'une décision préalable du maître d'ouvrage de faire des travaux importants.</p> <p>Des conditions de rentabilité économique ont été définies.</p> <p>Cette disposition contribue à diminuer la consommation d'énergie en France, les émissions de gaz à effet de serre qui en découlent, et le recours aux énergies fossiles et importées. Elle apporte un confort accru aux occupants et usagers des bâtiments concernés et constitue un soutien à l'activité économique du secteur du bâtiment par la demande de travaux qu'elle induit.</p>
<p>Intégration d'un critère de performance énergétique comme conditions pour un propriétaire puisse louer son bien</p>	<p>Article 12</p> <p>Art R. 111-1-1, R. 111-2 et R. 111-6 du CCH</p>	<p>L'intégration d'un critère de performance énergétique comme l'une des conditions à respecter pour qu'un propriétaire puisse louer son bien doit permettre de limiter la précarité énergétique dans l'habitat liée à des caractéristiques intrinsèques du logement. Le logement est ainsi qualifié d'énergétiquement indécemment pour des raisons liées au seul logement indépendamment de son mode d'occupation et du coût de l'énergie.</p> <p>Le décret n°2002-120 du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent adopte une définition qualitative de la décence pour chacun des thématiques couvertes. Il est proposé de conserver cette approche en ciblant les facteurs les plus significatifs de précarité énergétique, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'étanchéité à l'air des portes et des fenêtres, des murs et des parois du logement donnant sur l'extérieur ou sur un local non-chauffé ;</li> <li>- l'humidité liée aux caractéristiques du bâti et pouvant entraîner des consommations d'énergie anormales ;</li> </ul> <p>A titre d'un renforcement gradué de l'exigence sans perturber le marché locatif, il est proposé une montée en puissance du dispositif entre janvier et juillet 2018.</p>

Mesure	Article de loi Codification	contenu
Obligation d'amélioration de la performance énergétique pour les bâtiments existants à usage tertiaire	Article 17	La mesure prévoit l'obligation d'amélioration de la performance énergétique pour les bâtiments existants à usage tertiaire « est prolongée par périodes de dix ans à partir de 2020 jusqu'en 2050 avec un niveau de performance à atteindre renforcé chaque décennie, de telle sorte que le parc global concerné vise à réduire ses consommations d'énergie finale d'au moins 60 % en 2050 par rapport à 2010 »
<i>Etendre les dispositions relatives aux infrastructures dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables pour les bâtiments existants à usage tertiaire</i>	Article 41 Articles R.136-1 et R.136-4 en application de l'article L.111-5 du CCH	La mesure étend les dispositions relatives aux infrastructures dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et au stationnement des vélos, actuellement prévues pour les bâtiments existants à usage tertiaire et constituant principalement un lieu de travail lorsqu'ils sont équipés de places de stationnement destinés aux salariés dans le code de la construction et de l'habitation :  1 - aux ensembles d'habitations équipés de places de stationnement individuelles ; 2 - aux bâtiments à usage industriel ou tertiaire équipés de places de stationnement destinées aux salariés ; 3 - aux bâtiments accueillant un service public équipés de places de stationnement destinées aux agents ou aux usagers du service public ; 4 - ainsi qu'aux bâtiments constituant un ensemble commercial ou accueillant un établissement de spectacles cinématographiques équipés de places de stationnement destinées à la clientèle ;  lorsqu'il est procédé à des travaux sur leurs parcs de stationnement annexes.

#### 4.2.2 Une nouvelle réglementation thermique sur les bâtiments existants dès 2017

L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants porte sur les performances minimales que doivent respecter les éléments (isolants, fenêtres, chaudières...) lorsqu'ils sont mis en place, installés ou remplacés.

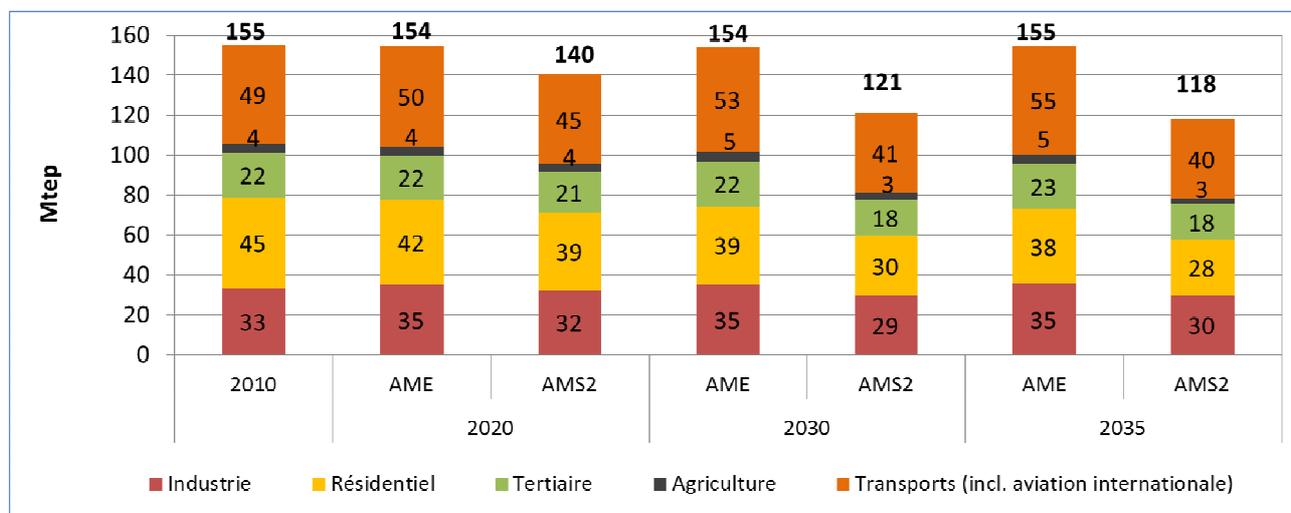
Pour concourir aux objectifs de la LTECV et accélérer les effets des travaux de rénovation, l'ambition a été revue à la hausse et des travaux de révision de cet arrêté ont été entrepris. Ces travaux prévoient des exigences plus fortes, proches des niveaux européens les plus ambitieux, soutenables afin de limiter les impacts financiers sur les ménages et permettant de développer l'activité des professionnels du secteur.

#### 4.2.3 Des perspectives réglementaires à améliorer

Les mesures prises en application de la LTECV seront suivies pour évaluer les conditions de mises en œuvre. A ce titre, les outils de suivi présentés dans des parties ultérieures constitueront des sources de données particulièrement riches. De plus, pour le cas particulier de l'individualisation des frais de chauffage, des analyses ex-post seront réalisées, notamment avec le concours de l'ADEME, afin d'évaluer la baisse des consommations énergétiques. Sur le même sujet, des enquêtes auprès des syndicats de copropriétés et des professionnels permettront d'analyser l'adhésion des propriétaires et les effets concrets de la mesure.

Concernant les nouvelles mesures à mettre en œuvre, les scénarios prospectifs Energie – Climat – Air de référence pour la France à l'horizon 2035 permettent d'évaluer non pas la nature mais l'effet des mesures à prendre pour respecter les engagements de la France. Les efforts à réaliser concernant la baisse de la demande

en énergie pour le résidentiel et le tertiaire traduisent ainsi les ambitions de la loi TECV pour le secteur du bâtiment :



Projections de la demande finale d'énergie par secteur et par scénario (Source : Synthèse des scénarios climat-air-énergie)

Note : Le scénario AMS2 fait référence aux hypothèses et modélisations adoptées dans le cadre de l'élaboration de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Une évaluation régulière des niveaux de performance réglementaire sera conduite en lien avec les innovations du marché et les effets induits sur le marché et les assujettis dans l'esprit des ambitions environnementales en lien avec les enjeux de l'habitat.

Dans le cadre de la transposition de la directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments, la France a fait le choix d'élaborer deux réglementations thermiques dans l'existant, ce qui constitue une originalité ambitieuse au niveau européen : une RT « élément par élément » et une RT globale.

La révision de la réglementation thermique globale sera étudiée afin de renforcer la réalisation d'audits simplifiés en vue de procéder plus systématiquement à des rénovations globales

### 4.3 Mieux accompagner les ménages pour réaliser des travaux de rénovation

#### 4.3.1 Les mesures mises en place

La rénovation énergétique du parc résidentiel existant est une préoccupation centrale qui nécessite de stimuler la décision des ménages de se lancer dans la rénovation de leur habitat.

Pour informer les particuliers sur les moyens de réduire les consommations énergétiques en réalisant des travaux d'amélioration et sur leurs comportements quotidiens d'utilisation de leur logement, un service public de la rénovation énergétique a été structuré offrant des informations et conseils neutres et gratuits sur les plans juridique, technique, réglementaire et fiscal.

Depuis 2013, ce service d'orientation des particuliers est constitué de 450 Point Rénovation Info Service répartis sur l'ensemble du territoire formant le guichet unique national. Ils s'appuient sur les structures des collectivités locales, les Agences Départementales d'Informations sur le Logement (ADIL) ou les DDT(M) dans le cas de publics éligibles aux aides du programme Habiter Mieux de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) ; et

sur les Espaces Info Energie (EIE) mis en place par les collectivités avec le soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise en énergie (ADEME) pour les autres publics.

Depuis 2014, des expérimentations ont été lancées par les territoires avec le soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise en énergie (ADEME) dans l'objectif de renforcer l'accompagnement des ménages par une implication plus forte dans leur projet de rénovation. Ces structures portées par des collectivités volontaires remplissent également des missions d'animation des réseaux professionnels ou bancaires.

En 2015, la loi LTECV consacre ce service public de la performance énergétique de l'habitat et ces structures de conseil, renommées « plateformes territoriales de la rénovation énergétique ».

Pour informer le grand public de ce service :

- un numéro téléphonique national dédié est disponible : 0 808 800 700
- un site internet national « rénovation info service » permet de guider le particulier vers le conseiller le plus proche : <http://renovation-info-service.gouv.fr/>
- une large campagne média (TV, radio, internet) portée par les ministères en charge de la construction
- un guide des aides financières disponible sur internet et largement distribué, remis à jour chaque année (<http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-aides-financieres-renovation-habitat-2017.pdf>)
- D'autres guides thématiques sur le sujet de la rénovation offrent une information ciblée à destination des ménages : <http://www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques>

### 4.3.2 Les axes d'amélioration

#### 4.3.2.1 Evolution des plateformes territoriales de la rénovation énergétique

Le service public de la performance énergétique de l'habitat a été défini dans la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte comme s'appuyant sur des plateformes territoriales de la rénovation énergétique. Il vise à délivrer une information gratuite, neutre et impartiale aux ménages en matière de solutions techniques et de faisabilité financière pour leur projet de rénovation. Ces plateformes doivent s'installer dans la durée sur les territoires et s'articuler en complémentarité avec l'offre privée de rénovation qu'il conviendra de développer pour qu'elle se positionne, en toute confiance, sur le champ de l'accompagnement des ménages.

A l'avenir, l'accompagnement renforcé des ménages pourra être diversifié en fonction de la structuration de l'offre privée sur le territoire d'opérateurs, de maîtres d'œuvre, de bureau d'études etc. Ainsi, à travers leur stratégie intégrée, et en fonction des structures déjà à l'œuvre, les territoires organiseront l'éco-système juste et nécessaire pour développer l'activité de rénovation énergétique en lien avec les différents réseaux d'acteurs.

Le développement de plateformes dématérialisées de conseils personnalisés accessibles par le grand public 7j/7 et 24h sur 24h constitue une piste d'optimisation des services aux particuliers. La dématérialisation pourrait toucher une autre partie de ménages moins enclins au déplacement dans un lieu physique pour rencontrer un conseiller rénovation, plus autonome via des outils de simulations ou de projection en ligne du projet de rénovation. Ainsi, des plateformes numériques pourront mettre en réseau une offre de diagnostic, de travaux, de financements et de maintenance associée au projet de rénovation. L'évaluation des professionnels en ligne, au sein de communauté d'acteurs usagés, pourra être un facteur de confiance pour accélérer la dynamique de travaux.

Enfin, le développement d'actions partenariales avec les professions de l'immobilier, avec les associations de syndicats, les notaires... comme nouveaux relais pour sensibiliser à la rénovation énergétique sera un levier nouveau pour massifier la rénovation énergétique (Green deal, charte, engagement volontaire...).

#### *4.3.2.2 Penser globalement l'approche énergétique et l'amélioration du cadre de vie*

Le seul discours basé sur les économies d'énergie ne suffit pas pour déclencher des travaux de rénovation énergétique de l'habitat.. Même si la réussite de la lutte contre la précarité énergétique repose largement sur un accompagnement adapté technique, social et financier, le passage à l'acte des ménages semble relever d'autres déterminants.

Il importera ainsi d'améliorer la communication sur la rénovation autour des axes suivants :

- embarquer la rénovation énergétique au moment de travaux d'embellissement ou de changement dans les modes de vie des ménages ;
- profiter des mutations immobilières pour renforcer la sensibilisation des particuliers sur l'intérêt de la rénovation et la valeur verte ; cela induit la formation du milieu professionnel des agents immobiliers et la diffusion d'outils de communication;
- renforcer de manière plus systématique l'articulation et la complémentarité entre les travaux liés à la perte d'autonomie pour engager des travaux énergétiques, les deux pouvant concourir au maintien à domicile des personnes âgées et/ou dépendantes.

#### *4.3.2.3 Accompagnement d'un projet global par étapes*

Dans un objectif de massification des rénovations énergétiques, un autre outil au service des ménages devrait favoriser le passage à l'acte en définissant un parcours de travaux adapté à leur logement, à leur budget et par étapes : le passeport de rénovation énergétique, pourra à partir d'une évaluation préalable, comprendre une hiérarchisation des travaux et faciliter l'adhésion du particulier par une meilleure conciliation entre les travaux et ses capacités financières.

Une diversité d'expérimentations est en développement dans les territoires pour tester le concept de passeport de rénovation énergétique (Expérience P2E, expérience Engie, expérience Direct Energie, Conseil national de l'ordre des architectes (CNOA), ou d'autres expériences portées par des collectivités : en Alsace, en Bourgogne-Franche Comté...). Parmi celles-ci, deux font l'objet d'un programme CEE et s'inscrivent dans des territoires TEPCV (territoires à énergie positive et croissance verte) : le passeport ENGIE dont la convention avec le ministère de l'écologie a été signée le 10/11/15 ; le passeport DIRECT ENERGIE dont la convention a été signée le 12/07/16.

Par ailleurs, l'article 188 de la LTECV prévoit une pleine appropriation du passeport rénovation par les territoires à travers les programmes régionaux de l'efficacité énergétique en cours d'élaboration (PREE).

### ***4.4 Financements des travaux de rénovation : simplifier, améliorer la visibilité et innover***

#### *4.4.1.1 Les mesures en place*

Depuis la mise en place du plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH) en septembre 2013, les aides incitatives à la rénovation ont été renforcées. Un effort renouvelé d'harmonisation et de simplification des dispositifs s'est poursuivi ces dernières années.

Avec la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) qui porte une ambition sans précédent pour le secteur du bâtiment, les aides financières sont préservées et facilitées, d'autres dispositifs émergent ou mûrissent, comme le mécanisme du tiers-financement ou la création d'un fonds de garantie pour la rénovation énergétique (FGRE).

Une attention singulière renouvelée est portée en faveur de la lutte contre la précarité énergétique au travers de l'action de l'agence nationale de l'habitat (ANAH) et du programme Habiter Mieux avec la montée en puissance de ces objectifs annuels en faveur des publics très modestes et modestes.

- Pour le parc de logements privés, pour tous les ménages : deux dispositifs d'aides principaux, le crédit d'impôt transition énergétique (CITE) et l'éco-prêt à taux zéro (éco-ptz), qui existent respectivement depuis 2005 et 2009. Les travaux éligibles pour ces deux dispositifs ont été alignés. Depuis sa création, le crédit d'impôt a évolué afin de le rendre plus efficient et plus simple. Le dispositif fiscal (CITE) a été renforcé au 1er septembre 2014 pour accélérer le rythme des rénovations énergétiques par étapes, avec la mise en place d'un taux unique de 30 % sans condition de ressources pour une action de rénovation. L'éco-PTZ a également fait l'objet de plusieurs évolutions permettant d'améliorer le dispositif au 1er janvier 2015, en cohérence avec les évolutions du CITE. De plus, depuis mars 2016, les deux dispositifs sont cumulables sans condition de ressource pour tous les propriétaires.
- Pour les copropriétés, un éco-prêt à taux zéro « copropriétés » (« éco-PTZ copropriétés ») a été mis en place ; il s'agit d'un prêt collectif octroyé au syndicat des copropriétaires, pour le compte des copropriétaires. Comme l'éco-PTZ « individuel », il permet de financer les travaux d'économie d'énergie des bâtiments de la copropriété et les éventuels frais induits par ces travaux. Cet éco-prêt copropriétés peut financer les mêmes catégories de travaux que l'éco-PTZ individuel et peut être utilisé pour financer une unique action.
- Pour le parc de logements privés, pour les ménages les plus modestes : le programme « Habiter Mieux » de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) est mis en œuvre au travers de 3 types d'actions : le repérage des situations à traiter, le diagnostic et l'accompagnement technique, social et financier, et enfin le financement des travaux qui doivent conduire à une amélioration d'au moins 25% de la performance énergétique du logement pour les propriétaires occupants, et d'au moins 35% pour les propriétaires bailleurs et syndicats de copropriétaires dans des copropriétés en difficulté. L'aide du programme Habiter Mieux comporte : une aide de l'Anah pour les dépenses (plafonnées à 20 000€ HT) liées aux travaux d'amélioration et dont le montant varie en fonction des ressources du ménage (35 % pour les ménages aux ressources modestes, 50 % pour les ménages aux ressources très modestes) ; une prime complémentaire au titre du fonds d'aide à la rénovation thermique (FART) correspondant à 10 % du montant des travaux et plafonnée et modulée selon les revenus des ménages (1600€ pour les ménages modestes et 2000€ pour les ménages très modestes). Les plafonds de ressources des propriétaires occupants éligibles permettent de toucher 45% des propriétaires sur le territoire (7 millions de ménages).
- Pour le parc de logements sociaux : l'éco-PLS, distribué par la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) finance depuis 2009 la rénovation énergétique des logements sociaux les plus énergivores. Les conditions d'éligibilité pour les maisons individuelles ont été révisées en 2015 pour favoriser la rénovation sur ce segment. En outre, pour accélérer le rythme de rénovation, un nouvel « éco-PLS Amiante » a été mis en place ; ce prêt à taux bonifié, aligné sur les conditions financières de l'éco-PLS est mis à disposition des bailleurs pour financer les surcoûts de la réhabilitation liés à la présence d'amiante. En 2016, le gouvernement avec la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) a mis en place les prêts de haut de bilan pour accompagner la rénovation des logements sociaux avec un objectif de 150 000 logements sociaux rénovés supplémentaires d'ici 2019.
- Depuis 2014, le taux réduit de 5,5% de Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) pour les travaux de rénovation énergétique très performants, éligibles au crédit d'impôt, peut être mobilisé par tous. Un taux de 10% a été maintenu pour les travaux d'entretien et d'amélioration. Dans le parc social, est appliquée un taux de TVA de 5, 5% pour les travaux de rénovation énergétique. Par ailleurs, les bailleurs sociaux qui font réaliser des travaux ayant pour objet de concourir à la réalisation d'économies d'énergie et de fluides éligibles au taux réduit de TVA à 5,5 % peuvent bénéficier d'un dégrèvement de taxe foncière sur les propriétés bâties égal à un quart des dépenses engagées au cours de l'année précédant au titre de laquelle l'imposition est due.
- Les fonds structurels européens : le soutien à la transition énergétique est une priorité pour l'Union européenne. En France, d'ici 2020, près de 2 milliards d'euros de fonds européens structurels et d'investissement soutiendront des projets dans ce domaine. Dans ce cadre, 750 millions d'euros seront dédiés à des projets en faveur de l'efficacité énergétique des bâtiments publics et des logements. Dans cette période 2014-2020, toutes les Régions, autorités de gestion, ont inscrit la rénovation énergétique comme priorité d'action de leur programme opérationnel. Le FEDER peut générer un effet de levier intéressant pour la rénovation énergétique des logements sociaux et privés, dès lors qu'ils sont employés en complémentarité des financements publics déjà mis en place. La période 2014-2020 autorise pour la première fois le financement de la rénovation du parc de

logement privé sous conditions, car le contexte du territoire national montre le besoin bien réel d'accélération de la rénovation du parc privé.

- Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE), créé en 2005 par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE) repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie. Ceux-ci doivent ainsi promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. Le dispositif est entré dans sa 3<sup>ème</sup> période d'obligation le 1<sup>er</sup> janvier 2015 pour une durée de 3 ans. Des fiches d'opérations standardisées, définies par arrêtés, sont élaborées pour faciliter le montage d'actions d'économies d'énergie, celles-ci comprennent les travaux de rénovation énergétique (isolation, changement de chaudière...). Concrètement, chaque fournisseur d'énergie doit inciter financièrement à effectuer des travaux de rénovation énergétique.

Pour la 4<sup>e</sup> période de CEE, Le gouvernement a proposé un objectif d'économies d'énergie pour les années 2018 à 2020 d'environ 1600 TWh cumac, dont 400 TWh cumac au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique (soit le double de la 3<sup>e</sup> période en cours - 700 TWh cumac et 150 TWh cumac pour 2015-2017)

- Le tiers-financement permet d'intégrer tous les leviers possibles (accompagnement technique, financement, réalisation des travaux, etc.), dans l'objectif de massifier et de maximiser les opérations de rénovations énergétiques. Suite aux avancées successives de la loi ALUR et de la LTECV, le cadre juridique du tiers-financement est désormais complet et opérationnel. La LTECV a permis de compléter les dispositions précédentes en encadrant l'activité de tiers-financement, en précisant les conditions préalables et en permettant une dérogation au monopole bancaire pour les sociétés de tiers-financement dont l'actionnariat est majoritairement formé par des collectivités territoriales ou qui sont rattachés à une collectivité de tutelle. Une demi-douzaine de sociétés, entités public-privées (SEM, régies) rattachées aux régions, sont désormais en cours de mise en route ou opérationnelles. Les initiatives régionales devraient conduire, en 2017, sauf décision contraire des exécutifs régionaux à la création ou au développement de 5 sociétés de tiers-financement dans les régions Hauts-de-France (SPEE et ORREL), Ile-de-France (ENERGIES POSIT'IF), Nouvelle Aquitaine (ARTEE) et Grand Est (OKTAVE) ; à la finalisation des réflexions engagées sur un projet de création d'un opérateur régional d'efficacité énergétique dans les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie et Centre-Val de Loire. Ces initiatives font l'objet d'un suivi au sein d'un groupe de travail et d'échanges mené depuis 2015 par le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) et les collectivités initiatrices, rejoint par d'autres collectivités, qui ont mis en place un programme d'expérimentation d'approche intégrée de la rénovation des logements privés.
- Les collectivités peuvent mettre en place des subventions supplémentaires pour favoriser la rénovation énergétique en ciblant les besoins et priorités de leur territoire. L'Agence nationale pour l'information sur le logement (ANIL) synthétise ces aides disponibles pour faciliter leur connaissance, au niveau local, par les ménages au sein d'un observatoire. Celles-ci sont en général ciblées sur les publics modestes et très modestes ou pour encourager des rénovations de niveau très performant.
- Un grand nombre d'initiatives locales ont également émergé pour susciter l'offre bancaire à l'échelle régionale ou infra. Ces actions partenariales prennent la forme d'appels à manifestation d'intérêt des réseaux locaux bancaires, de réunions d'échanges avec l'ensemble de la gouvernance locale en charge de la rénovation, d'actions de formation des conseillers bancaires.
- En juin 2016 ce sont 400 territoires labellisés « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) qui ont bénéficié du soutien du fonds de financement de la transition énergétique pour des montants de 500 000 à 2 millions d'euros par collectivité volontaire. Parmi le spectre des actions pouvant être mises en œuvre dans ce cadre, l'accélération de la rénovation des logements et des bâtiments publics a été largement encouragée et mobilisée. Ainsi, les TEPCV comptabiliseraient 5000 rénovations lourdes de logements (niveau BBC) et 1500 bâtiments publics rénovés.

#### 4.4.2 Les axes d'amélioration

- Les dispositifs incitatifs ont fait l'objet de révisions successives pour davantage de lisibilité pour le particulier. Le constat de ces dernières années montre que la stabilité, la simplicité et la lisibilité des

aides sont un premier principe général pour leur plus grande mobilisation : simplification administrative pour l'obtention de l'aide, site internet « guichet unique » pour leurs obtentions simultanées, stabilité pour sécuriser les plans de financement des ménages jusqu'à la mise en chantier.

- Une meilleure articulation, des réseaux d'acteurs du monde bancaire, des représentants des professionnels du bâtiment et des professionnels de l'immobilier permettrait, d'une part, une meilleure promotion des dispositifs, et d'autre part, de tirer parti des moments clés pour embarquer la rénovation énergétique (transactions immobilières, adaptation des logements au vieillissement, etc.).
- La réflexion précédente vaut également pour l'association des territoires engagés dans leur stratégie de rénovation pour encourager par le dialogue la complémentarité des dispositifs.

D'autres axes de réflexion pourront également être à l'étude. Parmi ceux-ci, la modulation des aides selon le niveau de performance de la rénovation permettrait de favoriser des rénovations plus performantes. Ainsi, l'émergence d'un soutien spécifique pour une rénovation lourde et performante, en une ou plusieurs étapes, dans la perspective de l'objectif à 2050 de la LTECV pourra être évaluée.

La préparation de la quatrième période du dispositif CEE, prévue par la loi entre 2018 et 2020 renforcera le rythme de rénovation et contribuera, comme dans le cadre de la 3<sup>e</sup> période en cours, à la massification des rénovations et à la lutte contre la précarité énergétique. Un travail de concertation avec les acteurs est en cours afin de déterminer ces orientations, depuis septembre 2016. .

L'implication des collectivités dans le financement est également un sujet d'avenir : par leurs incitations financières, par leurs dispositifs d'accompagnement auxquels elles contribuent, par la création de fonds locaux dédié à la rénovation et par leur programme d'actions en matière de rénovation (PREE, ...) L'appui aux collectivités pour constituer des réseaux de confiance sur l'ensemble du processus de prise de décision du ménage et jusqu'à la réception et le suivi du chantier de rénovation est nécessaire à l'atteinte des objectifs de la loi TECV.

L'émergence de fonds d'investissement privés dédiés à la rénovation de bâtiments tertiaires exemplaires et performants est également une dynamique de nature à accélérer les initiatives sur ce segment dynamique.

## ***4.5 Faire de la transition énergétique une opportunité pour la filière du bâtiment***

### ***4.5.1 Les mesures mises en place***

La professionnalisation de la filière engagée avec le plan de rénovation énergétique de l'habitat s'opère sur l'ensemble du territoire par la conjonction de trois chantiers :

- la mise en place de l'éco-conditionnalité des aides incitatives à la rénovation avec le développement des signes de qualité « Reconnu garant de l'environnement » ;
- la mise en place du programme FEE BAT (formation aux économies d'énergie dans le bâtiment) ;
- la mise en place du programme d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique (PACTE).

### ***4.5.2 Des professionnels qualifiés pour des travaux de qualité***

Les objectifs fixés de rénovation énergétique du bâtiment impliquent une montée en compétence des artisans et petites entreprises du bâtiment à la hauteur des nouveaux marchés qui se développent, notamment par les dispositifs incitatifs publics et par l'éco-conditionnalité des aides de l'Etat mise en place depuis septembre 2014 pour l'éco-prêt et janvier 2015 pour le crédit d'impôt et les certificats d'économie d'énergie.

Ainsi, pour bénéficier de l'éco-prêt à taux zéro, du crédit d'impôt pour la transition énergétique ou des certificats d'économies d'énergie (Eco-PTZ, CITE, CEE), un particulier doit recourir à une entreprise « RGE », c'est-à-dire un professionnel répondant à des critères de qualification qui reprennent en grande partie les exigences de la charte RGE « Reconnu garant de l'environnement » signée en 2011 puis 2013 et à laquelle les professionnels du bâtiment ont fortement contribué. Les critères techniques de qualification des professionnels s'inspirent donc de ceux élaborés par les acteurs eux-mêmes.

Ils sont exigeants afin de fournir des gages de qualité des travaux aux ménages. Ils reposent sur des exigences de formation du personnel, des preuves de moyens techniques ou des contrôles des prestations effectuées. Ces exigences sont centrées sur la preuve de compétence et permettent de mettre sur un pied d'égalité les entreprises de toutes tailles.

Les critères techniques comprennent deux grandes familles avec d'une part des critères spécifiques aux travaux isolés qui concernent notamment les PME et TPE, et d'autre part des exigences portant sur les travaux d'offre globale pour des entreprises souhaitant développer une offre intégrée incluant la prestation d'étude thermique.

Compte tenu des besoins du marché et de la nécessité d'accompagner l'émergence d'une économie verte autour du bâtiment, des mesures ont été prises fin 2014 afin de fluidifier l'accès des entreprises au label RGE sans pour autant dégrader le niveau d'exigence. Les mesures de simplification ont été poursuivies en 2015 : ce travail de simplification, conduit avec les professionnels du bâtiment, permettra de réduire les coûts pour les entreprises, et notamment les TPE.

On compte actuellement près de 65 000 entreprises titulaires du signe de qualité « Reconnu Garant de l'environnement » sur le territoire dont 85 % comportent moins de 10 salariés. Les entreprises titulaires de signes de qualité sont identifiables sur le site [www.renovation-infoservice.gouv.fr](http://www.renovation-infoservice.gouv.fr), sous l'onglet « Trouvez un professionnel ».

#### *4.5.3 La formation FEE BAT pour accompagner en continu les professionnels*

Les formations, financées par EDF dans le cadre du dispositif des certificats d'économie d'énergies, et les organismes paritaires collecteurs agréés (OPCA) et fonds d'assurance formation (FAF) de la filière du bâtiment, répondent à la nécessité d'accompagner la montée en compétences des professionnels du bâtiment afin d'atteindre les objectifs ambitieux de performance énergétique consacrés par le Plan de Rénovation Énergétique de l'Habitat en 2013. Une première convention sur la formation aux économies d'énergie des entreprises et artisans du bâtiment a été signée le 14 juin 2010 entre l'État, EDF et les organisations professionnelles impliquées depuis l'origine du dispositif ainsi que l'ADEME. La dernière convention signée pour la période 2014-2017, marque le renouvellement de l'engagement des signataires relativement au programme FEE Bat

En réponse aux enjeux de la rénovation énergétique des bâtiments, le programme FEE Bat vise à permettre la montée en compétence des professionnels de la construction tant pour les travaux portant sur l'enveloppe et les équipements du bâtiment que la maîtrise d'œuvre associée.

Le contexte de l'introduction de l'éco-conditionnalité des aides publiques de l'Etat aux travaux d'amélioration de la performance énergétique du bâtiment demandait de permettre au plus grand nombre d'entreprises et artisans de suivre des formations leur permettant d'accéder au marché concerné par les aides de l'Etat et à celui concerné par le dispositif des CEE.

L'atteinte des objectifs de performance énergétique en rénovation requiert de la part des professionnels du bâtiment la compréhension du caractère global de la performance énergétique d'un bâtiment et l'intégration de ses implications en termes de mise en œuvre de qualité et de contrôle.

Depuis 2014, 60 000 formations ont débouché sur un label RGE. Actuellement, environ 1 000 stagiaires sont formés par mois dans le cadre du dispositif Feebat.

#### *4.5.4 Le Plan d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique (PACTE)*

Le programme PACTE vise à accompagner la montée en compétences des professionnels du bâtiment dans le champ de l'efficacité énergétique.

L'objectif est d'améliorer la qualité dans la construction et les travaux de rénovation et in fine pouvoir construire et rénover mieux, plus vite et moins cher.

Le PACTE s'attache depuis 2015 à favoriser le développement de la connaissance, la mise à disposition de référentiels techniques et d'outils modernes adaptés aux pratiques des professionnels et à soutenir les projets développés dans ce sens dans les territoires.

Le programme se structure autour de 3 axes :

- Développer, capitaliser et valoriser la connaissance propre liée à la sinistralité et à la performance réelle des ouvrages performants sur le plan énergétique et promouvoir la diffusion des solutions techniques les plus efficaces
- Poursuivre la modernisation des Règles de l'art au regard des exigences d'efficacité énergétique et développer les outils pédagogiques de mise en œuvre et d'autocontrôle pour toutes les tailles de chantiers
- Soutenir les actions territoriales pour le développement des compétences des professionnels du bâtiment, en lien avec les acteurs régionaux.

Parmi les actions soutenues, on peut citer la conception de calepins de chantiers numériques destinés aux personnels de chantier (outils présentant de manière pédagogique et illustrées les règles de l'art), le développement d'outils de mesure de la performance énergétique intrinsèque à la réception d'un bâtiment ou encore le soutien d'une quarantaine de projets répartis sur toute la France pour la montée en compétences des professionnels du bâtiment.

#### *4.5.5 Les axes d'amélioration*

##### *4.5.5.1 Encourager le développement d'une offre globale et renforcer l'approche-client*

Les dispositifs visant à constituer des groupements d'artisans aux compétences complémentaires, réunis autour d'un pilote, et capables de proposer des rénovations énergétiques très performantes à un prix maîtrisé, seront encouragés. Il vise à favoriser la mise en réseau des professionnels du bâtiment, des entreprises aux compétences complémentaires pour répondre en groupement aux projets de particuliers, en proposant un interlocuteur unique aux ménages pour des opérations de rénovations énergétiques en maisons individuelles ou sur de petits ensembles collectifs.

Certains territoires ont d'ores et déjà promu ce type de démarches qu'il s'agira d'évaluer.

##### *4.5.5.2 L'accompagnement des PME innovantes dans le champ de la transition énergétique*

Le soutien de l'innovation sera déterminant pour réussir les ambitions en matière de rénovation de la loi LTECV. Le gouvernement a mandaté le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) pour appuyer les PME innovantes au travers d'une dynamique qu'il structure en lien avec les territoires.

Ainsi, le Centre scientifique et technique du bâtiment a développé des partenariats territoriaux sous forme de plates-formes et travaille à organiser en réseau de soutien à l'innovation: le Réseau National d'Accompagnement (RNA). En 2015, il a signé un partenariat avec la Banque publique d'investissement afin de fournir une offre d'accompagnement technique et financière implantée dans les territoires. L'objectif est de faciliter l'émergence et l'accès au marché de produits et procédés innovants de construction dans le champ de la transition énergétique.

Les programmes d'investissement d'avenir (PIA) du commissariat général à l'investissement (CGI) offrent de nombreux guichets gérés par différents opérateurs dans lesquels des projets innovants pour la construction pourraient s'insérer. A titre d'exemple, il est intéressant de citer les appels à projets Méthodes industrielles, Green Tech, l'appel IPME pour l'ADEME, PSC qui se destine à des projets structurant pour la compétitivité pour BPI France, ou encore le fonds transition numérique de l'Etat et modernisation de l'action publique pour la CDC, etc. Dans ce foisonnement, il s'agit de veiller à ce que les innovations de la rénovation soient soutenues dans les sélections, de clarifier le panorama d'aides à l'innovation mis à disposition des entreprises, de diriger l'innovation vers les guichets adéquats, et de faire émerger des projets de guichets nouveaux si nécessaire

#### *4.5.5.3 La montée en compétence des professionnels*

Pour accompagner les ambitions de long terme de la loi TECV, les différents programmes de formation, théorique et pratique, devront se poursuivre, s'intensifier et être renouvelés en fonction de nouveaux besoins et de l'évolution des compétences des professionnels de l'ensemble de la filière.

L'accent devra porter sur la mobilisation des outils numériques au profit du développement de la formation ou de l'autoformation et de meilleures interfaces à définir avec l'environnement de la formation professionnelle qui restera un tremplin pour l'attractivité des métiers du bâtiment pour nos plus jeunes. L'enjeu de formation appliqué à la transition énergétique sera d'autant mieux appréhendé qu'il favorisera le recours aux technologies numériques et la valorisation des savoirs-faires acquis.

#### *4.5.5.4 La dématérialisation au service de l'offre et de la demande*

Le développement de plateformes dématérialisées de mise en relation des professionnels avec des particuliers en recherche d'experts et de personnes reconnues et compétentes constitue également un nouveau marché dans le secteur. Ces services dématérialisés pourraient accélérer la massification des rénovations et permettre l'émergence d'une nouvelle offre de service digitale de la rénovation.

Complémentaires à l'approche classique de plateforme physique de contact et de renseignements, elles pourront permettre de toucher et sensibiliser un public différent permettant des capacités de projection des ménages dans des simulation en ligne des travaux, prêts et économies d'énergie envisageables. La capitalisation de retours d'expérience et témoignages de ménages ayant réalisé des travaux de rénovation alimentera une dynamique de communautés d'acteurs, gage de confiance.

Le développement des applications permettant l'interface entre ces outils et plateformes dématérialisées avec le carnet de suivi et d'entretien du logement, instauré par l'article 11 de la loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV), ouvre un champ du possible nouveau à explorer.

## ***4.6 Privilégier et valoriser les initiatives des territoires***

### ***4.6.1 Soutien et suivi par l'Etat des actions des territoires en faveur de la rénovation énergétique des bâtiments***

#### ***4.6.1.1 Cadre donné par la loi TECV***

La LTECV donne aux territoires un rôle renforcé dans la mise en œuvre des politiques énergétiques avec des responsabilités différentes selon les collectivités concernées:

- **la région est l'échelon de la planification, elle constitue à cet effet** « l'échelon pertinent pour coordonner les études, diffuser l'information et promouvoir les actions en matière d'efficacité énergétique.» (LTECV, article 188). Conformément à la loi NOTRe, chaque région devra avoir adopté dès 2019 son Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires. Partie intégrante de ce document de planification, le programme régional pour l'efficacité énergétique définira le service public de la performance énergétique de l'habitat, selon un cadre

précisé à l'article 22 de la LTECV et qui doit permettre de proposer à tout ménage un accompagnement à la rénovation énergétique des bâtiments ;

- **à un échelon infrarégional**, l'article 22 de la LTECV prévoit le que le service public de la performance énergétique de l'habitat (SPPEH) s'appuie sur un réseau de plateformes territoriales de la rénovation énergétique. Ces plateformes remplissent des missions impératives de base et peuvent en outre remplir, à titre facultatif, des missions de mobilisation, d'animation des professionnels ou d'orientation des consommateurs. L'action des plateformes territoriales de la rénovation énergétique définie par la loi s'inscrit donc dans le cadre d'une information relevant du service public et se doit d'être neutre, impartiale, objective et gratuite ;
- **à une échelle plus fine**, la LTECV valorise les territoires qui mènent des projets ambitieux en faveur de la transition énergétique. A ce titre l'appel à projet Territoire à Energie Positive pour la Croissante Verte (TEPCV) a permis de soutenir des actions en faveur de la rénovation des bâtiments.

#### *4.6.1.2 L'atelier national des initiatives locales pour la rénovation énergétique*

L'Atelier national est le lieu de capitalisation et de valorisation de toutes les bonnes pratiques mises en place par les collectivités locales et les acteurs de terrain. Il permet de recenser les besoins des territoires, d'apporter des réponses juridiques et techniques, et d'élaborer des solutions adaptées aux problématiques soulevées.

La première session s'est tenue le 14 décembre 2016. Elle a permis notamment d'aborder les sujets de plateformes territoriales de la rénovation, le passeport de rénovation, le modèle de tiers-financement ou encore la prise en compte du patrimoine remarquable dans la rénovation énergétique au sein de quatre ateliers techniques.

Cet Atelier veut impulser un mouvement qui aura vocation à se décliner territorialement pour une pleine appropriation des solutions et leur mise en œuvre collaborative dans chacun des territoires. Il constituera un cercle de capitalisation nationale mais aussi un catalyseur de réussites locales.

#### *4.6.1.3 Financement et valorisation des projets pilotés par les collectivités*

##### Les Territoires à Energie Positive pour la Croissante Verte (TEPCV)

A ce jour, 210 territoires lauréats parmi les 500 TEPCV agissent sur la rénovation des bâtiments. Ces actions concernent majoritairement la rénovation BBC de bâtiments publics (écoles, crèches, mairies, piscines, médiathèques...) et la rénovation BBC de logements appartenant aux collectivités. Cela correspond à la rénovation de 1 500 bâtiments publics représentant 1,1 millions de m<sup>2</sup>. Sur 240 de ces bâtiments, les travaux ont déjà été réalisés, sur les autres ils sont en cours ou débiteront prochainement. Pour les logements, cela représente la rénovation énergétique de 5 000 logements, soit près de 420 000 m<sup>2</sup> habitables. Au final ces actions correspondent à plus de 300 GWh d'énergie finale économisée par an, 10% de ces économies étant déjà effectives aujourd'hui. Ces actions ont également évité ou éviteront l'émission de 61 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an dans l'atmosphère

##### Les Eco-cités

Le Programme d'investissements d'avenir "Ville de demain" soutient la démarche ÉcoCité avec l'objectif de mettre en place des projets ambitieux, innovants et adaptés aux territoires. Dans ce cadre, des actions en faveur de la rénovation du parc de bâtiments publics et privés ont été réalisées. Il est désormais possible de passer à une étape de capitalisation afin de faire remonter les difficultés et les conditions de réussite et ainsi de déterminer les leviers pour passer d'une logique de projets exemplaires à une logique de massification sur l'ensemble du territoire. Le réseau des EcoCités engagées dans la rénovation énergétique se constitue désormais en groupe de travail pour proposer ces retours d'expérience et ainsi alimenter les réflexions de l'atelier national des initiatives locales pour la rénovation énergétique concernant la rénovation des copropriétés.

### Prêt de la Caisse des Dépôts

La Caisse des Dépôts propose aux collectivités territoriales une enveloppe d'un montant total de 20 Md€ sur la période 2013-2017, dont une partie est mobilisée pour les prêts "croissance verte". Le prêt « croissance verte » est un prêt taux zéro permettant de financer la rénovation des bâtiments publics des collectivités territoriales, des établissements publics de santé et des universités sur la période 2016-2017.

### *4.6.2 Les axes d'amélioration : consolider le cadrage national et privilégier l'initiative des territoires*

Au vu des éléments précédents et conformément à la loi TECV qui donne un rôle renforcé aux collectivités, les collectivités auront un rôle clé dans la rénovation de leur parc résidentiel-tertiaire et l'animation du véritables dynamiques locales autour de la rénovation énergétique des territoires.

Au vu du nombre de rénovations évalués dans la Stratégie Nationale Bas Carbone pour aboutir aux objectifs de la LTECV et compte-tenu du cadre fixé par la loi pour définir le service public de la performance énergétique de l'habitat (SPPEH), les points suivants devront être approfondis et encouragés :

- Le suivi et l'accompagnement par l'Etat des stratégies des territoires pour la rédaction de leur « programme régional de l'efficacité énergétique » (PREE) défini par la LTECV ;
- La coordination des différents réseaux locaux en faveur de la rénovation énergétique ;
- L'accompagnement des territoires à l'échelon pertinent dans leur stratégie de rénovation locale correspondant aux bassins de vie et d'emplois. Parmi ces démarches à appuyer, il s'agit de favoriser l'intérêt d'inclure la rénovation énergétique:
  - Lors des programmes de revitalisation de centre-ville ou centre-bourg ;
  - Lors d'initiatives pour la préservation des patrimoines remarquables ;

L'atelier national des initiatives locales de la rénovation énergétique connaîtra des déclinaisons locales afin de catalyser les initiatives, les bonnes expériences et faciliter leur partage.

## **4.7 Transition énergétique : l'Etat exemplaire**

Pour l'État et ses opérateurs, qui occupent un parc immobilier de près de 100 millions de m<sup>2</sup> soit environ 4% du parc de bâtiments existant, la réduction de l'impact environnemental du parc immobilier constitue un enjeu majeur dans la lutte contre le réchauffement climatique. Par ailleurs, l'État doit donner l'exemple dans la prise en compte des aspects environnementaux et énergétiques, et encourager les collectivités à adopter une gestion exemplaire de leur parc immobilier.

Au niveau budgétaire, les dépenses immobilières de l'Etat constituent le deuxième poste de dépense de l'État après les salaires. La part des dépenses annuelles en énergies s'approche du milliard d'euros. Il se doit donc de développer une approche performante de la gestion environnementale et énergétique de son parc afin de maîtriser ces dépenses.

Face à ce constat, l'Etat réalise un bilan des difficultés opérationnelles et identifie des marges de progrès :

- la définition d'un cadre d'actions au niveau national ;
- une meilleure connaissance du parc en amont et de ses gisements ;
- la structuration d'un réseau d'acteurs interministériel ;
- l'élaboration d'une stratégie d'intervention à l'échelle du parc avec la mise en place d'un schéma directeur régional immobilier (SDIR) et non plus une approche ponctuelle opération par opération ;

- la hiérarchisation des actions à mener en fonction du niveau d'investissement pour permettre de dégager plusieurs scénarios d'intervention ;

#### *4.7.1 Définition d'une trajectoire d'ici à 2050*

Sur la base de l'état des lieux indiqué ci-dessus, le gouvernement a lancé la définition d'une feuille de route « transition énergétique des bâtiments de l'Etat » qui permettra de réduire par étapes les consommations d'énergie des bâtiments de l'Etat, de ses opérateurs et de suivre l'évolution des progrès réalisés.

Cette feuille de route s'intégrera à la mise en place des SDIR.

#### *4.7.2 Engager des actions exemplaires dès à présent en faveur de la transition énergétique*

Le gouvernement est à l'origine du lancement en 2015 du concours CUBE 2020 pour les bâtiments de l'Etat (#CUBE2020). Ce concours dont la 3<sup>ème</sup> édition se déroulera en 2017, est l'occasion de promouvoir les initiatives des occupants dans la maîtrise de l'énergie via des usages adaptés et des actions visant un pilotage optimal des équipements techniques, et ce sans investissement.

Ce concours pourra servir de test et de vecteur de généralisation des meilleures pratiques observées. Les bâtiments publics représentent, avec les 35 sites administratifs de l'Etat inscrits et les universités et établissements publics (Muséum d'Histoire Naturelle, BNF, CSTB, Ademe) qui ont rejoint la dynamique, plus d'une centaine de bâtiments pour cette 3<sup>ème</sup> édition.

Dans son courrier en date du 3 février 2016, la Ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer a demandé aux préfets de régions et de départements de définir des plans d'actions régionaux de mise en œuvre de la transition énergétique dans le secteur du bâtiment. Ainsi 12 plans d'actions régionaux de mise en œuvre de la transition énergétique, avec un volet spécifique aux bâtiments de l'Etat, ont été élaborés par les DREAL et DDT(M).

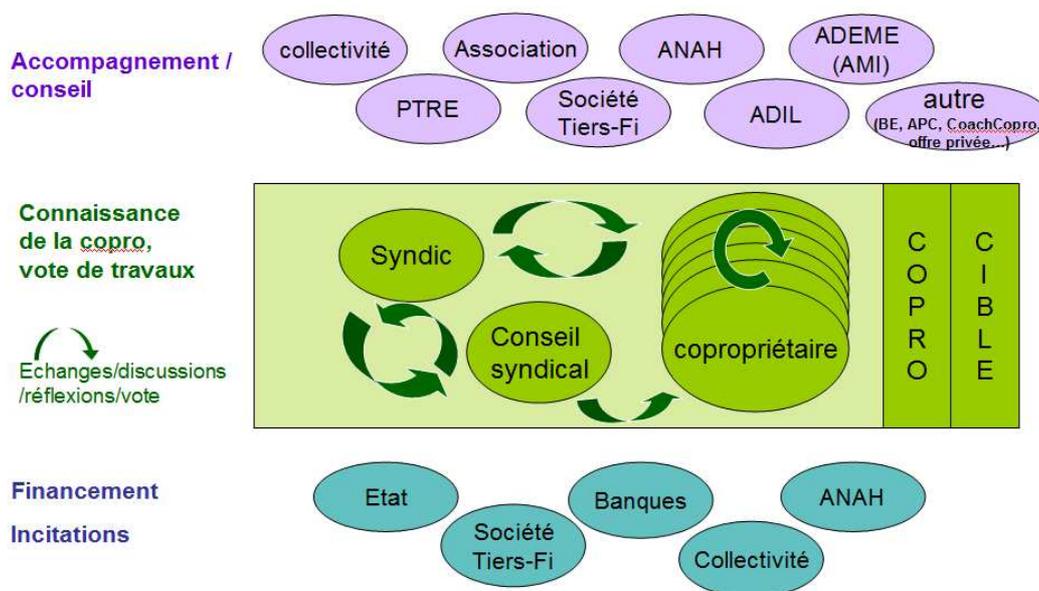
Au niveau des contrats de performance énergétiques (CPE), 7 CPE de service sont en cours dans 5 régions sur le périmètre des préfets de régions (bâtiments de bureaux occupés par l'Etat) pour la période 2012-2017 pour les premiers CPE signés et pour les autres jusqu'en 2020.

S'agissant des certificats d'économie d'énergie (CEE), des conventions ont été signées par les différents ministères afin de favoriser des actions d'efficacité énergétique à mettre en œuvre sur les bâtiments de l'Etat. La fusion des régions a pu remettre en question le périmètre de certaines conventions actives ou en cours d'élaboration. Il faut continuer à rechercher de nouvelles synergies pour un large déploiement en interministériel.

### **4.8 Rénover les copropriétés : une priorité**

Les copropriétés comptent, en 2006, 8,4 millions de logements (source INSEE), soit plus du quart du parc français : leur rénovation constitue donc un enjeu majeur pour le secteur du bâtiment. Si les copropriétés représentent ainsi une cible stratégique pour le secteur de la rénovation du fait du fort potentiel de réduction des consommations énergétiques, le passage à l'acte des ménages est rendu complexe par :

- une inertie dans le processus de décision des travaux, les retours d'expériences faisant état d'au minimum trois ans et trois assemblées générales pour passer à l'acte;
- un écosystème complexe faisant interagir des acteurs variés au cours de ce processus de décision :
  - au sein de la copropriété, trois types d'acteurs influencent chacun la décision pendant et entre chaque assemblée générale : le syndic gestionnaire de l'immeuble, le conseil syndical élu par les copropriétaires et le syndicat de copropriétaires ;
  - en relation avec la copropriété, deux types d'acteurs influencent la décision : les acteurs réalisant des prestations de conseils à la rénovation et ceux proposant des solutions de financement dédiées.



Ecosystèmes des acteurs de la rénovation énergétique des copropriétés

Des difficultés récurrentes sont ainsi observées dans le passage à l’acte de rénover en copropriété. L’atelier national des initiatives locales pour la rénovation énergétique a permis de mettre en avant le besoin d’un accompagnement spécifique. A ce titre, le rôle moteur des collectivités a été noté lorsqu’elles s’engagent avec leurs concitoyens dans des démarches de rénovation énergétique en s’inscrivant ainsi pleinement dans le cadre fixé par la loi LTECV de faire des collectivités territoriales le moteur de la transition énergétique. Ce rôle permet de lever, un à un, les freins au passage à l’acte de rénovation des copropriétaires, en mobilisant les professionnels les plus compétents et en privilégiant un AMO comme accompagnateur au côté de la collectivité, puis en finançant chaque étape de la démarche du projet.

#### 4.9 Concilier la rénovation énergétique et la préservation du patrimoine architectural bâti ancien

Au vu des objectifs de la LTECV, il importe de concilier d’une part la préservation du patrimoine architectural remarquable, et d’autre part la performance et la pérennité des rénovations en limitant les risques de pathologies. De part ses spécificités, le patrimoine bâti remarquable doit ainsi faire l’objet d’une attention particulière et recourir à des techniques adaptées compte-tenu de la singularité des matériaux utilisés.

De nombreuses actions territoriales (à un échelon régional ou très local) ont été mises en place afin de sensibiliser les maîtres d’ouvrages et les professionnels aux spécificités du patrimoine local. Elles se composent majoritairement autour d’un socle commun constitué autour :

- d’une connaissance fine du parc de logements du territoire, étape préalable ;
- des typologies qui permettent par la suite de définir des programmes de travaux ;
- des actions de rénovation pouvant être réalisées sur les bâtiments en garantissant la préservation du patrimoine et la pérennité des rénovations.

Dans le cadre du Plan de Rénovation Énergétique de l’Habitat, certaines DREAL et DDT ont sollicité les expertises du CEREMA en collaboration avec d’autres acteurs dont les CAUE afin de sensibiliser les ménages et les acteurs locaux aux spécificités du bâti local dans un objectif de massification des rénovations. Ces actions se traduisent majoritairement par la production de fiches ciblant des typologies de bâti remarquable, soit à destination directe du grand public, soit à destination des professionnels devant délivrer des conseils concernant la rénovation énergétique. Elles ont pour but de décrire les travaux compatibles avec le type de bâtiment étudié.

Ces outils permettront de véhiculer une démarche équilibrée et partagée entre la préservation du patrimoine remarquable et les objectifs de la LTECV.

L'action visera à soutenir la capitalisation de ces connaissances et encourager le développement d'une compétence spécifique à la rénovation énergétique du parc de patrimoine ancien. Cette démarche attachera un soin attentif à conjuguer l'enjeu d'avenir de la rénovation énergétique et l'intérêt majeur de la préservation du patrimoine historique et bâti ancien.

## ***4.10 Observer et évaluer la politique de la rénovation***

### ***4.10.1 Des outils variés fournissent une information détaillée***

En plus des données fiscales et bancaires à disposition de l'administration pour analyser les évolutions des activités de rénovation du parc privé et du parc social (voir chapitre sur les incitations financières), des outils et observatoires sont mis en œuvre afin de diffuser avec l'ensemble des acteurs des informations fiables permettant d'aboutir à des diagnostics partagés sur la rénovation :

outil	Objectif visé
<p>OPEN</p> <p>Observatoire Permanent de l'amélioration ENergétique du logement</p> <p>ADEME</p>	<p>Suivi des activités et de la performance des rénovations des logements privés (maisons individuelles et parties privatives des immeubles) en métropole.</p> <p>La campagne 2015 de l'ADEME a porté sur les travaux menés entre 2012 et 2014 et achevés en 2014 :</p> <p><a href="http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/open_2015_8679.pdf">http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/open_2015_8679.pdf</a></p> <p>. Elle a notamment permis d'évaluer le nombre de rénovations par niveau de performance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 776 000 rénovations moyennes pour un coût moyen de 5455 €</li> </ul> <p>179 000 rénovations performantes pour un coût moyen de 11 146€</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 109 000 rénovations très performantes pour un coût moyen de 25 410€</li> </ul> <p>A ce titre, OPEN constitue la principale source de données pour évaluer le niveau d'atteinte des objectifs de la loi.</p> <p>On s'aperçoit ainsi que 288 000 rénovations performantes ou très performantes ont été réalisées en 2014 en France dans le parc privé, nombre à comparer à l'objectif de 380 000 rénovations dans le logement privé visées par l'article 3 de la LTECV à partir de 2017.</p> <p>Le nombre élevé de rénovations moyennes, dont une grande partie correspond à un geste au niveau CITE, montre qu'un réel gisement existe pour atteindre l'objectif de la loi.</p>
<p>ONPE</p> <p>Observatoire national de la précarité énergétique</p> <p>Pilotage multi-acteurs</p> <p>Coordination ADEME</p>	<p>Les travaux de l'ONPE ont permis de prendre la vraie mesure de la précarité énergétique. Selon les premiers résultats d'une étude basée sur la dernière Enquête nationale sur le logement de 2013 (portant sur la période 2007 – 2012), et dévoilée en novembre 2016 lors du second colloque de l'ONPE, 5,8 millions de ménages sont en situation de précarité énergétique en France au regard d'au moins un des indicateurs définis par l'ONPE1, soit 12,2 millions d'individus et plus de 20% des ménages.</p>
<p>Convention sur le suivi du marché de la rénovation énergétique suite aux mesures prises pour accélérer la transition énergétique</p>	<p>La convention a permis de définir et de suivre des indicateurs sur les trois volets d'actions que sont, la sensibilisation et l'accompagnement des ménages, le financement des travaux de rénovation énergétique ainsi que la mobilisation des professionnels de la filière. Ce suivi mobilise : l'Etat (DHUP, DGEC), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), l'Agence nationale de l'habitat (Anah), l'Agence nationale pour l'information sur le logement (Anil), le Groupement Réseau des Cellules Economiques Régionales de la Construction (CERC).</p> <p>Les données étant majoritairement capitalisées à l'échelle du département, des analyses fines peuvent être réalisées et transmises aux collectivités comme d'une aide au diagnostic de territoire.</p>

outil	Objectif visé
	<p><u>Par exemple, sur la Région Auvergne Rhône-Alpes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>les statistiques sur les dispositifs soutenus par l’Etat montrent un réel dynamisme :</i></li> </ul> <p>Programme Habiter Mieux (Anah)</p> <p>En 2014, 14% des logements rénovés grâce au dispositif l’ont été en Régions Rhône-Alpes et Auvergne avec un montant moyen de l’aide de 21 000€.</p> <p>Ce programme est complété par des financements octroyés par les collectivités territoriales sur la base des critères de l’Anah : Conseil Régional, Communautés de Commune, Villes.</p> <p>Le CITE, un dispositif ayant un fort succès à l’échelle nationale, succès confirmé à l’échelle régionale</p> <p>En 2013, près de 90 000 ménages ont effectué des travaux éligibles au CITE en régions Auvergne et Rhône-Alpes, soit près de 15% du bilan national. Cela correspond à une aide de l’Etat à destination des ménages de plus de 80 millions d’euros.</p> <p>Certificats d’Economie d’Energie</p> <p>Les régions Auvergne et Rhône-Alpes ont cumulé en 2015 16 % des CEE délivrés pour le secteur résidentiel à l’échelle nationale.</p> <p>Nouveaux modes de financement</p> <p>La région Auvergne-Rhône-Alpes étudie par ailleurs des nouveaux modes de financements et notamment les mécanismes de Tiers-Financement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>L’analyse des activités des entreprises de la rénovation montre que celles-ci sont fortement mobilisées :</i></li> </ul> <p>La région Auvergne-Rhône-Alpes présente globalement un CA de 5 300 millions d’euros soit 12% du bilan national, faisant de cette région la 2<sup>e</sup> région la plus dynamique de France (après l’Ile-de-France).</p> <p>6 600 entreprises RGE en Rhône-Alpes en 2015 (plus fort score régional) et 2000 en Auvergne, faisant de cette nouvelle région la plus dynamique de France.</p>
Autres sources	L’observatoire DPE, les données du CEREN, l’enquête Phébus, l’Enquête Nationale Logement sont autant de données qui, croisées entre elles, permettent de réaliser des études ciblées (ex partie I du présent rapport)

#### 4.10.2 Les axes d’amélioration en matière de suivi

Il semble important de maintenir les observatoires présentés dans la partie « Bilan des politiques conduites – suivi de la rénovation » et d’actualiser les chiffres afin de poursuivre le partage d’information fiables utiles à tous les acteurs de la construction. Des points de progression sont identifiés :

1. Suivi des rénovations des logements : poursuite et consolidation des dispositifs existants avec particulièrement une enquête OPEN complétée
  - par une étude sur les copropriétés permettant ainsi de couvrir l’ensemble des logements privés ;

- par des évaluations régionales ;
  - par une estimation des performances après travaux.
2. Suivi de l'information aux ménages par les plateformes territoriales de la rénovation ;
  3. mise en place par l'ADEME d'un observatoire des AMI PTRE, c'est-à-dire des plateformes qui offrent un accompagnement des ménages renforcé en complément des plateformes territoriales de la rénovation ;
  4. Vers un suivi plus fin et partagé des activités de rénovation : coûts, nombre, répartition, avec des informations consolidées par type de travaux, complétant ainsi avantageusement l'enquête OPEN et ses estimations des coûts des rénovations à différents niveaux de performance ;
  5. Pour les ménages modestes, le chantier de dématérialisation de l'Anah va aussi permettre un meilleur suivi des rénovations accompagnées par les opérateurs Anah ;
  6. Vers un tableau de bord des activités du bâtiment. Rassemblant un ensemble cohérent d'indicateurs économiques, techniques et environnementaux, le tableau de bord aurait pour objectif d'analyser la conjoncture dans le secteur du bâtiment, sa dynamique passée et sa situation présente, ainsi que d'émettre des prévisions sur l'évolution à court et moyen terme de certains de ces indicateurs. Les indicateurs présentés seraient regroupés sous différents thèmes, tels par exemple : construction, commercialisation, rénovation, entreprises et emploi, conditions financières des ménages, environnement.

## 5 Estimation des économies d'énergies attendues

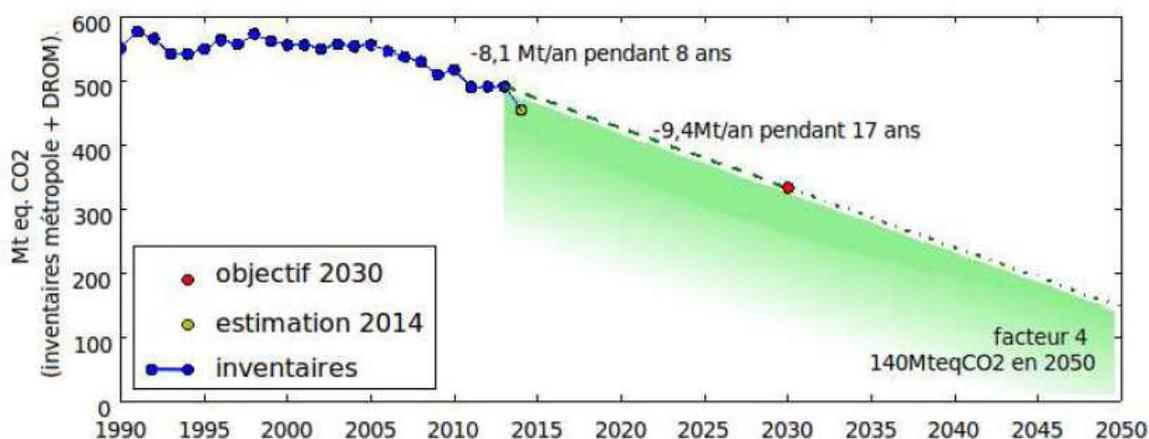
Le Ministère de l'Énergie, de l'Environnement et de la Mer a lancé en 2014 un exercice de prospective piloté par la direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC), en collaboration avec le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) et l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). La précédente étude de la DGEC, réalisée en 2012-2013, avait consisté en l'élaboration de scénarios prospectifs énergétiques, climatiques, et de qualité de l'air à horizon 2020. Ce nouvel exercice a permis de compléter les projections antérieures en les étendant à l'horizon 2035 et avec des analyses sur les consommations d'énergies, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants.

Ces modélisations ont permis à la France de mettre en place la « Stratégie nationale bas Carbone » (SNBC), stratégie instaurée par la loi TECV et qui fixe le cadre général et la nature des solutions envisagées pour une transition vers une économie bas carbone, conformément à l'objectif facteur 4 à l'horizon 2050. Cette stratégie est déclinée en mesures sectorielles et en exigences exprimées par des budgets carbone.

### 5.1 Présentation de la SNBC

Au-delà de 2020, la France s'est donné des objectifs de réduction des émissions de GES très ambitieux, notamment avec la loi TECV :

- baisse de 40% de ses émissions totales en 2030 par rapport à 1990
- baisse de 75% de ses émissions totales en 2050 par rapport à 1990 (facteur 4)



Déclin des engagements français (source : Résumé pour décideurs de la SNBC)

L'atteinte de ces objectifs suppose de réduire fortement les émissions de GES au cours des 20 prochaines années, à un rythme supérieur à ce que l'on a pu observer sur la période 2005-2013. Des changements majeurs dans l'ensemble de l'économie sont donc nécessaires, ainsi que dans les modes de production et de consommation. La transition vers une économie bas-carbone repose sur un renforcement très important des efforts d'économie d'énergies et une baisse de l'intensité carbone de l'énergie utilisée. Le secteur des bâtiments résidentiels et tertiaires fait partie intégrante de cette stratégie et concourt de manière importante à l'atteinte des objectifs.

En 2013, les émissions directes du secteur résidentiel-tertiaire représentent 20% des émissions de GES (près d'un quart si on tient compte des émissions indirectes associées à la production d'électricité et de chaleur pour les bâtiments). Par rapport à 2013, l'objectif est de parvenir à baisser ces émissions de 54% à l'horizon du troisième budget carbone (2024-2028) et d'au moins 87% à l'horizon 2050.

La stratégie nationale bas carbone fixe ainsi le cadre général et dégage la nature des solutions envisagées. Elle doit ensuite être complétée par des programmes d'action sectoriels qui seront autant d'opportunités de choisir finement les solutions retenues et optimiser leur mise en œuvre.

## 5.2 Le secteur résidentiel tertiaire

### 5.2.1 La modélisation

Les projections et les travaux de modélisation ont été confiés à un groupement de prestataires comprenant:

- **Enerdata** : modélisation, projection de la demande d'énergie finale avec les modèles Med-Pro et POLES, chiffrage des coûts des mesures destinés à l'évaluation macro-économique menée par Seureco,
- **Énergies Demain** : expertise et modélisation du secteur des bâtiments, support et appui notamment pour la mise en cohérence des résultats avec les données de parcs d'équipements issus du modèle SceGES utilisé par la DGEC dans le cadre de ses exercices d'évaluation de politiques climatiques,
- **CITEPA** : expertise et modélisation des émissions de GES, des polluants atmosphériques et des émissions non énergétiques (agriculture, déchets et UTCATF),
- **ARMINES** : expertise et modélisation des émissions de gaz fluorés,
- **SEURECO/ERASME** : soutien au cadrage macro-économique et évaluation des impacts macro-économiques des scénarios.

L'**Institut Français du Pétrole Energies Nouvelles** (IFPEN) est également associé à l'exercice : il réalise la modélisation du secteur du raffinage. L'**ADEME** a également été associée pour la modélisation macro-économique. Les projections de demande d'énergie réalisées dans le cadre de cette étude s'appuient pour l'essentiel sur un travail de modélisation réalisé avec deux modèles utilisés conjointement :

**Le modèle Med-Pro** est un modèle techno-économique de type « bottomup » de la demande d'énergie. Il permet une investigation fine de la demande d'énergie finale par secteur, usage et forme d'énergie tout en prenant explicitement en compte les politiques et mesures d'efficacité énergétique et de soutien à l'utilisation directe des énergies renouvelables (ENR), de type normatif et réglementaire ;

**Le modèle POLES** permet de construire des bilans énergétiques complets, cohérents avec le contexte européen et mondial et prend explicitement en compte les instruments économiques des politiques publiques ainsi que les comportements des acteurs de l'offre d'énergie.

Les travaux de projections énergétiques, d'émissions de GES et de polluants atmosphériques sont menés conjointement, de manière intégrée, afin d'assurer le plus possible une cohérence méthodologique. Les projections proposées s'échelonnent de 2015 à 2035 par « pas de temps » de 5 ans et concernent la Métropole, les DROM et les COM. Les projections pour les territoires d'Outre-mer sont néanmoins réalisées distinctement et de manière moins détaillée que les projections pour la métropole.

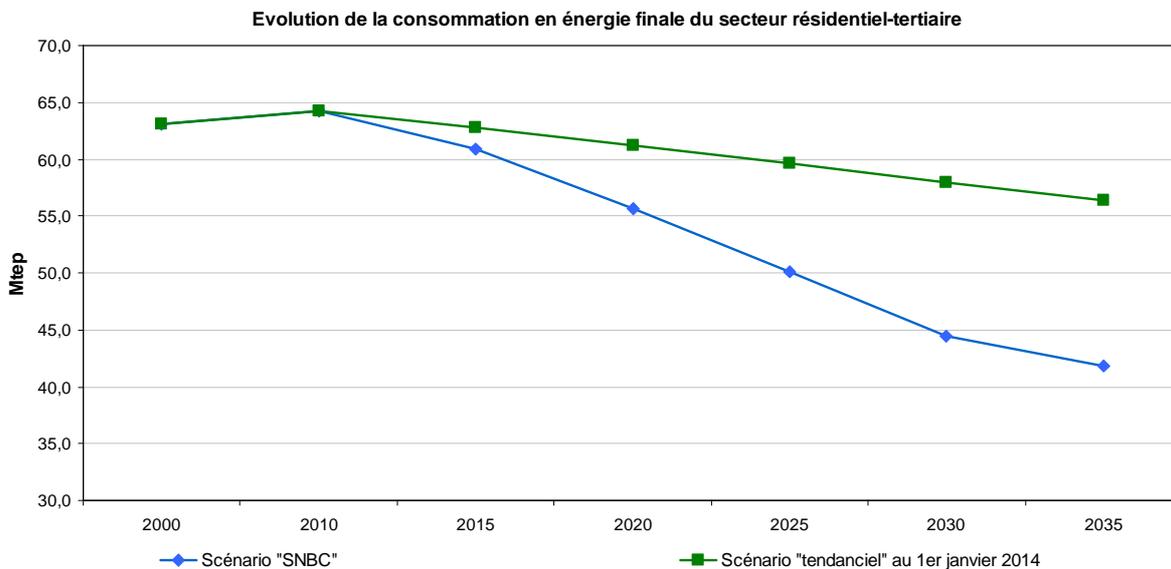
Ces différents modèles ont permis une projection, à la fois en termes de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES des différentes mesures qui constituent le cadre générale de la SNBC. Le scénario ainsi construit constitue une référence pour aider à se situer par rapport aux objectifs. Il ne constitue pas d'un plan d'actions, mais une trajectoire possible permettant l'atteinte des objectifs fixés, tout en définissant des recommandations de court et moyen terme afin de les respecter.

### 5.2.2 Modélisation des ambitions fixées par la SNBC au secteur du bâtiment

Le graphique ci-dessous représente l'évolution modélisée de la consommation du secteur résidentiel-tertiaire entre 2010 et 2035. Il permet de mettre en lumière les objectifs ambitieux fixés par la SNBC, et donc par la loi TECV, sur le secteur du bâtiment et d'estimer les efforts déjà fournis.

- Le scénario « SNBC » correspond à l'atteinte des objectifs de la loi TECV pour le secteur, il modélise donc l'ensemble des mesures contenues dans cette stratégie. Une partie de ces mesures ont été présentées dans la partie 5 de ce rapport. L'ensemble de ces éléments sont disponibles sur le site du ministère :  
SNBC : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone#e2>  
Modélisation : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/scenarios-prospectifs-energie-climat-air>

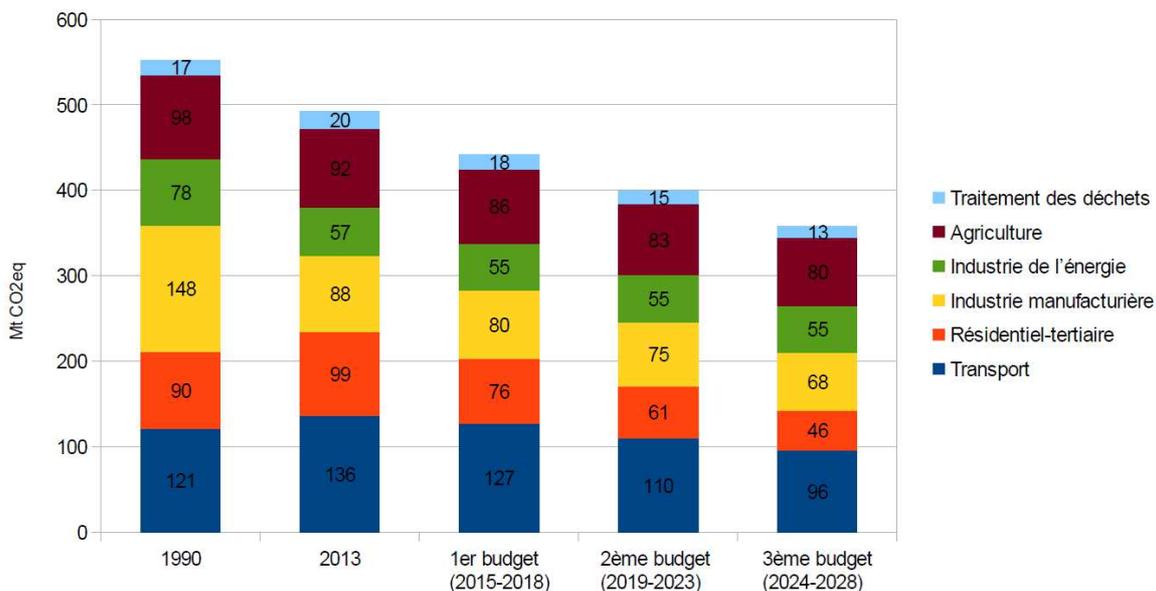
- Le scénario dit « tendanciel » représente l'évolution des consommations du secteur dans l'hypothèse où aucune mesure en faveur de l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments n'aurait été mise en place depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014. Il ne représente ainsi que les mesures qui ont été effectivement adoptées avant cette date. L'écart entre les courbes représentant ce scénario et celui de la SNBC permet donc d'estimer l'effort à produire par le secteur entre 2010 et 2035 pour aboutir aux objectifs de la loi TECV. La comparaison des deux courbes permet d'estimer les efforts à produire pour atteindre les objectifs de la loi.



Evolution de la consommation du résidentiel-tertiaire

Le graphe précédent présente les efforts à produire pour aboutir aux objectifs de la LTECV. Il peut donc être vu comme un outil /indicateur de suivi des consommations du secteur.

Les objectifs inscrits dans la SNBC sont fixés non pas en termes de consommations énergétiques mais d'émissions de GES. Ces budgets carbone, alloués à chaque secteur, sont définis dans le graphe ci-dessous :

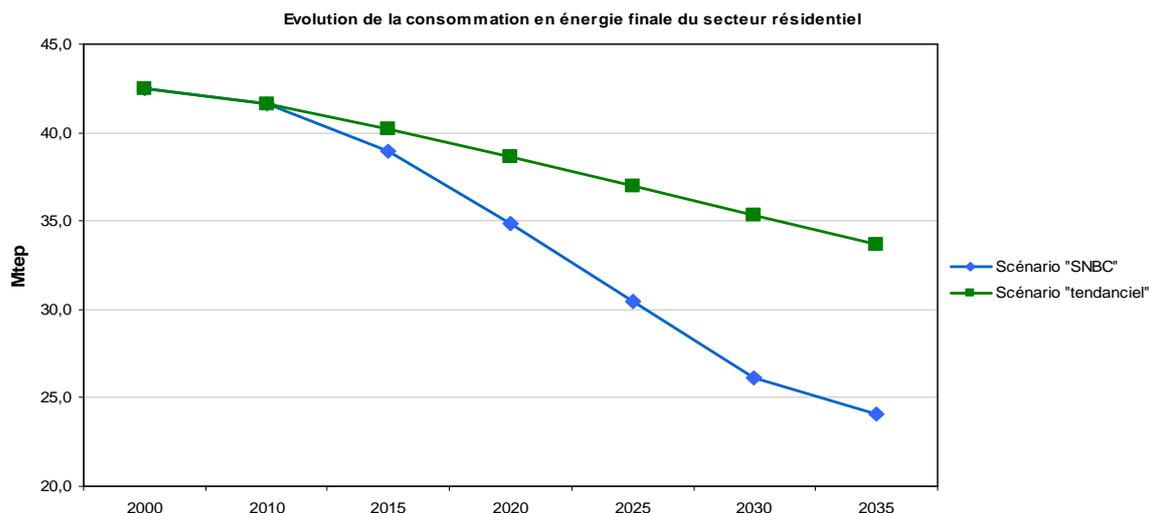


Répartition sectorielle des budgets carbone (Source : SNBC)

Ils montrent que l'objectif fixé pour le secteur du bâtiment est très ambitieux puisque c'est une baisse de 54% des émissions entre 2013 et 2028 qui est visée.

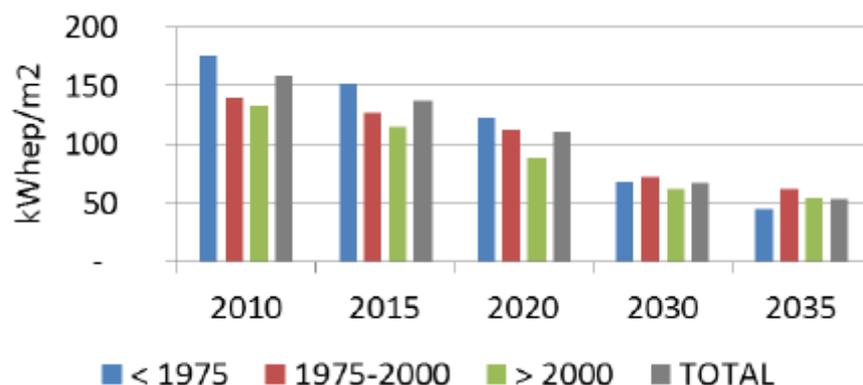
### 5.2.3 Les résultats et principales mesures pour le résidentiel

Nous pouvons de la même manière que précédemment présenter les évolutions pour le seul secteur des bâtiments résidentiels. Il faut noter que l'on s'intéresse dans le cadre de la SNBC à l'ensemble du secteur, les consommations de constructions neuves sont donc dans le périmètre d'analyse. Une analyse plus fine par la suite permettra d'isoler les effets sur le parc neuf et existant.



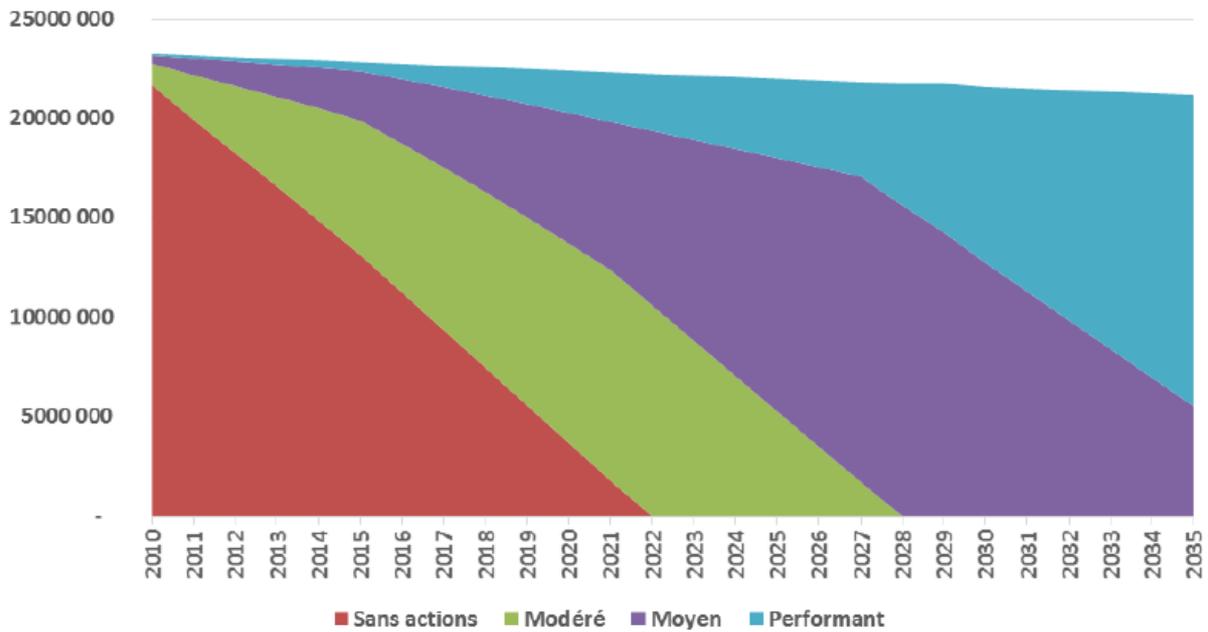
Evolution de la consommation du résidentiel

Les rénovations énergétiques des bâtiments, la prise en compte d'une nouvelle réglementation pour les logements neufs, l'amélioration des systèmes de chauffage, ainsi que les substitutions énergétiques permettent d'améliorer significativement l'efficacité énergétique du parc de bâtiments à l'horizon 2035. Cette évolution est représentée pour trois tranches du parc dans le graphique ci-dessous.



Consommations unitaires moyennes de chauffage en énergie primaire (Source : Scénario de référence de la SNBC)

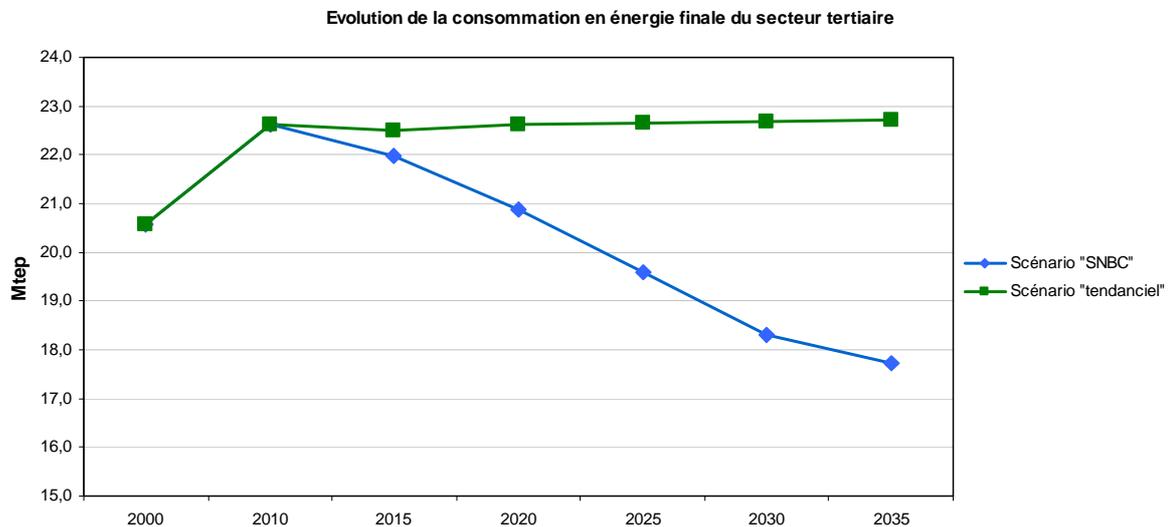
Ces niveaux d'efficacité énergétique sont en grande partie atteints du fait de la massification des rénovations, et du niveau très performant qu'elles atteignent (compatible avec un niveau BBC). Le graphique ci-dessous représente de manière dynamique l'évolution du parc privé de logements suivant leur niveau de rénovation énergétique. L'hypothèse est faite que d'ici 2023 l'ensemble des logements auront réalisé un geste de rénovation modéré (actions qui correspondent à un gain d'environ 13% sur la consommation énergétique), avec une forte augmentation des rénovations performantes à partir de 2027 (rénovation pouvant conduire à un gain de 75% sur la consommation énergétique).



Evolution du parc privé existant suivant le niveau de rénovation réalisé

### 5.2.4 Les résultats et principales mesures pour le tertiaire

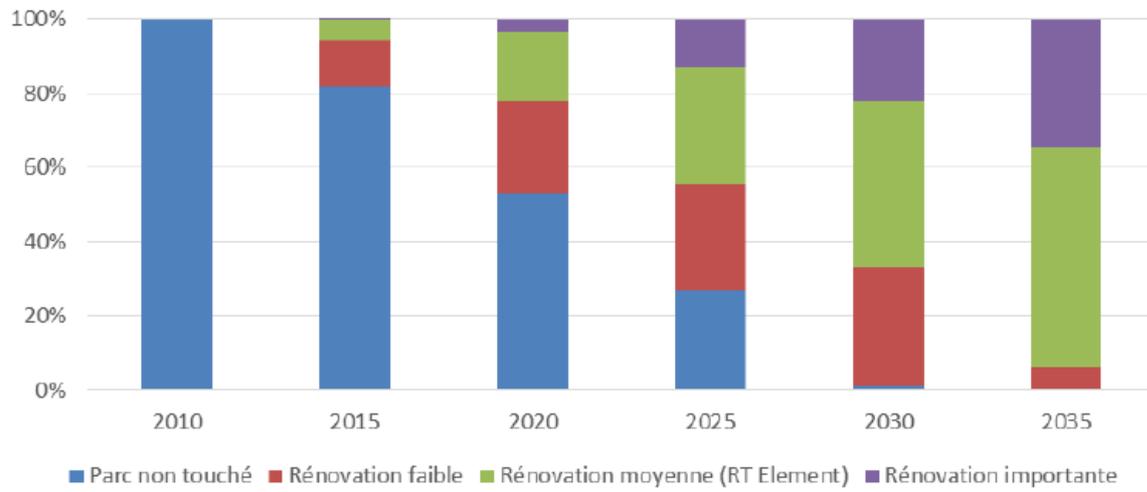
Le secteur du tertiaire participe de manière importante à l'atteinte des objectifs, à l'horizon 2035, il est envisagé une baisse de plus 20% des consommations du secteur par rapport à 2010. Ces efforts sont d'autant plus importants que la tendance actuelle (mesures avant le 01/01/2014) ne permettait d'envisager qu'une stabilisation des consommations, contrairement au secteur résidentiel.



Evolution de la consommation du tertiaire

Comme pour le résidentiel, cette réduction des consommations passe par une massification des opérations de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires.

Directive efficacité énergétique – Article 4



Evolution de la part du parc tertiaire réhabilité

## ANNEXE I : Base de données mobilisées dans la cadre de l'étude du parc de bâtiments à usages résidentiel et tertiaire.

Le tableau ci-dessous compare les bases de données disponibles sur la performance énergétique des bâtiments à usage résidentiel avec une analyse de leurs avantages et inconvénients pour mener une analyse détaillée du parc, support à l'élaboration de scénarios d'approches rentables de rénovation.

Base de donné	Producteur de la base de données	Périmètre	Contenu de la base	Echantillonnage statistique <i>Représentativité de la base de données</i>	Année d'enquête
<b>PHEBUS</b> Enquête Performance de l'Habitat, Besoins et Usages	Service de l'observation et des statistiques (SOeS) du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM)	Résidences principales – France métropolitaine  Données détaillées	- Volet « CLODE » (5400 logements) : <i>Caractéristiques générales du logement et des occupants, caractéristiques socio-démographiques du ménage, travaux effectués depuis 2008, modes de chauffage et équipements consommateurs d'énergie, usages et comportements énergétiques, consommations énergétiques réelles</i>  - Volet DPE (2 400 logements) <i>Réalisation d'un DPE suivant la méthode de calcul 3CL sur un sous-échantillon de 2 400 logements du volet CLODE</i>	Echantillon issu de l'échantillon INSEE de l'enquête annuelle de recensement 201, représentatif des régions, zones climatiques, types d'habitat (individuel ou collectif) et années de construction.  L'échantillon est représentatif des 27 M de résidences principales.	Données collectées d'avril à octobre 2013
<b>ENL (2013)</b> Enquête Nationale Logement	INSEE	Résidence principales – France métropolitaine et DOM	Description du parc de logements et des conditions d'occupation par les ménages, notamment le coût du logement que supportent les	Echantillon de grande taille représentatif au niveau national (parc de résidences principales) permettant des exploitations fines. Environ	Données collectées de juin 2013 à juin 2014

Directive efficacité énergétique – Article 4

		Données détaillées	ménages	36 000 répondants en 2013 dont 27 137 en France métropolitaine.	
<b>Observatoire DPE</b> (Diagnostics de Performance Energétique)	ADEME – les données sont directement transmises à l'ADEME par les diagnostiqueurs DPE	Tous les bâtiments faisant l'objet d'une transaction (vente ou location) : maisons individuelles, appartements, logements collectifs  Données détaillées (peu de champs) sur data.gouv.fr  Données agrégées sur l'observatoire	La base contient les informations issues du DPE sur la localisation du bâtiment, les consommations énergétiques estimées	3,7 millions de DPE dans la base mais l'échantillon n'est pas statistiquement représentatif (représentation du flux et non du stock), la base ne fournit pas les clés de redressement statistique.  La fiabilité des données n'est par ailleurs pas vérifiée	Collecte des données en continu depuis 2013
<b>Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie (CEREN)</b>  Observatoire Statistique de la demande en énergie – Publication 2015 sur les données 2013	CEREN	Résidences principales  Données agrégées	Les données CEREN se basent sur l'ENL et les données issues du recensement ainsi que sur : - Sitadel (permis de construire) - les publications du CONSUEL <sup>8</sup> - les données du Soes sur les consommations de chaleur produites par les réseaux de chauffage urbain  Les données de consommation d'énergie sont actualisées à chaque nouvelle ENL.	Les données sont représentatives au niveau national, régional et départemental.  Le CEREN réalise 2 enquêtes : - auprès de 250 installateurs de chauffage sur 3500 logements sur les évolutions annuelles des énergies - une enquête auprès de 3500 ménages sur leurs consommations énergétiques	Enquêtes menées en 2013, en s'appuyant sur les données de l'ENL 2013
<b>Base de données des Récapitulatifs Standardisés d'Etude Thermique (RSET)</b>	Les données sont transmises par les maîtres d'ouvrage de bâtiments neufs. La base de données est gérée par le CSTB	Tous types de logements – logements neufs uniquement – France Métropolitaine  Données détaillées	Caractéristiques techniques permettant le calcul de la performance énergétique (théorique) des bâtiments  Ne fournit pas les données de consommation réelle	Base de données la plus complète sur les bâtiments neufs non exhaustive : <i>si les RSET sont systématiquement déposés avant dépôt du permis de construire, pour l'obtention de l'attestation d'achèvement</i>	Collecte des données en continu depuis 2013

<sup>8</sup> Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité où sont recensés les logements ayant fait l'objet de travaux nécessitant la vérification de la conformité des installations électriques

Directive efficacité énergétique – Article 4

				<i>de travaux, le dépôt des RSET n'est pas systématique à l'achèvement des travaux. On constate un écart important du nombre de RSET déposés entre ces 2 phases, qui ne se justifie pas uniquement par le délai de chantier.</i>	
<b>Recensement de la population</b>	INSEE	Données détaillées au niveau communes et IRIS.	Données riches sur les habitants et leurs conditions de vie (type de logement, année de construction, chauffage, conditions de confort, etc.)	Représentative au niveau : communes et IRIS	Collecte d'information annelle issue d'une concaténation et une pondération de 5 enquêtes annuelles.
<b>Enquête « Maîtrise de l'énergie »</b>	ADEME	Données détaillées au niveau national. Synthèses annuelles sur le site de l'ADEME.	Un échantillon de 10 000 ménages visant à qualifier et quantifier les travaux énergétiques des ménages. L'objectif est de disposer d'un outil de sensibilisation des ménages sur les questions relatives à la maîtrise de l'énergie. Exemple d'informations collectées (motifs de réalisation de travaux, recours aux aides, opinions des ménages à l'égard de la qualité thermique de l'habitat, etc.)	Un échantillon national de 10 000 ménages	Enquête annuelle, lancée la 1ère fois en 1986.

Analyse des caractéristiques des bases de données disponibles sur les performances énergétiques des logements

Directive efficacité énergétique – Article 4

	Caractéristiques du logement	Caractéristiques du ménage	Equipements et énergies	Consommations énergétiques théoriques (DPE)	Consommations énergétiques réelles	Données détaillées exploitables ?
<b>PHEBUS</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipements : oui	Oui	Oui	Oui
<b>ENL (2013)</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipements : oui	Non	Oui	Oui
<b>Observatoire DPE</b>	Oui	Non	Energie : oui Equipements : oui	Oui	Non	Non
<b>CEREN</b>	Oui	Non	Energie : oui Equipements : non	Non	Oui	Non
<b>RSET</b>	Oui	Non	Energie : oui Equipements : oui	Oui	Non	Oui
<b>Recensement de la population</b>	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
<b>Enquête « Maîtrise de l'énergie »</b>	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non

Comparaison des typologies d'information contenues dans les bases de données étudiées

## Concernant le parc de bâtiments à usage tertiaire :

Base de données	Producteur de la base de données	Périmètre	Contenu de la base	Echantillonnage statistique <i>Représentativité de la base de données</i>	Année d'enquête
<b>Observatoire DPE</b> (Diagnostics de Performance Energétique)	ADEME – les données sont directement transmises à l'ADEME par les diagnostiqueurs DPE	Tous les bâtiments faisant l'objet d'une transaction (vente ou location) : non résidentiel (catégories non détaillées), centres commerciaux	La base contient les informations issues du DPE sur la localisation du bâtiment, les consommations énergétiques théoriques estimées	200 000 DPE de bâtiments tertiaires dans la base mais l'échantillon n'est pas statistiquement représentatif (représentation du flux et non du stock), la base ne fournit pas les clés de redressement statistique.  La fiabilité des données n'est par ailleurs pas vérifiée	Collecte des données en continu depuis 2013
<b>Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie (CEREN)</b>  Observatoire Statistique de la demande en énergie – Publication 2015 sur les données 2013	CEREN	Bâtiments tertiaires suivant la codification APE du fichier SIRENE  L'étude recense près de 190 millions de m <sup>2</sup> de surface chauffée  Comprend l'ensemble des bureaux, y compris Etat et collectivités	Etablissements du tertiaire dont les consommations relèvent essentiellement d'une problématique « bâtiment » : usages de chauffage, de climatisation, ou d'éclairage.  Ne couvrent pas les consommations générales d'immeubles (ascenseurs, etc.) ou les consommations liées à un procédé de type industriel	Les enquêtes réalisées par le CEREN comptent :  - 12 000 réponses sur les établissements existants du fichier SIRENE  - 3 000 réponses de MOA sur la base des permis de construire  - 1 200 établissements récemment construits  La définition des branches repose sur la base SIRENE et la codification APE (activité principale exercées)  Les surfaces totales chauffées sont évaluées à partir des	Enquêtes menées en 2013

Directive efficacité énergétique – Article 4

				effectifs salariés pour la branche. Les tests statistiques montrent les évolutions des m <sup>2</sup> /salarié	
<b>Base de données CODA</b>	CODA Stratégies	Immobilier professionnel  Surface estimée de 190 millions de m <sup>2</sup> - dont 115 millions m <sup>2</sup> de bâtiments de bureaux privés, - dont 59 millions m <sup>2</sup> de bâtiments de bureaux de l'Etat, - dont 16 millions de m <sup>2</sup> de bâtiments communaux.	Secteurs d'activité  Type d'occupation, statut d'occupation, type de propriétaire  Type d'énergie par usage et consommations énergétiques  Caractéristiques techniques, date de construction, surfaces	L'enquête 2012 actualise l'enquête et enrichie l'étude CODA 2007 sur le parc tertiaire en Europe. Les données primaires sont collectées via des sondages et des enquêtes auprès des professionnels, gestionnaires de parc immobilier, property manager, facilities manager, responsables immobilier, etc.	2012
<b>Enquête sur les consommations énergétiques dans le tertiaire (ECET)</b>	INSEE – Soes	Etablissements exploitants, sans restriction de taille, dont l'activité principale appartient aux secteurs tertiaires principalement marchands, y compris artisanat commercial, mais hors transports et entreposage.  Exclut les secteurs principalement non marchands du tertiaire : enseignement, santé, etc.	- Données de cadrage sur l'établissement : surface, mode de chauffage, climatisation - Energies utilisées - Usages - Quantités d'énergie achetées, coût de ces énergies et répartition par usage (%)	Base de sondage établie à partir du répertoire SIRENE, échantillon de 20 000 établissements stratifié par secteur d'activité	Septembre 2012 – janvier 2013
<b>Etude CSTB sur le parc des collectivités</b>	CSTB - Direction de l'analyse et des études économiques	- exploitation du volet parc des collectivités de la base de données CODA 2012 ; - Focus territoriaux auprès de 5 collectivités pour apporter plus de détails à la base nationale.	Données de cadrage par type d'actif, surface, type de propriété, nombre de bâtiments, etc.	Données de cadrage au niveau national issues de la base CODA. Les focus territoriaux n'ont pas vocation à être représentatifs.	Janvier à juin 2013

Analyse des caractéristiques des bases de données disponibles sur les performances énergétiques du parc tertiaire

Directive efficacité énergétique – Article 4

	Détail des usages tertiaires (commerces, bureaux, etc.)	Répartition des surfaces chauffées	Equipements et énergies	Consommations énergétiques théoriques (DPE)	Consommations énergétiques réelles	Données détaillées exploitables ?
<b>Observatoire DPE</b>	Non	Non	Energie : oui Equipements : oui	Oui	Oui	Non
<b>CEREN</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipements : non	Non	Oui	Non
<b>Base de données CODA</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipements : oui	Non	Oui	Non
<b>ECET</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipements : non	Non	Oui	Sous conditions
<b>Etude CSTB sur le parc des collectivités</b>	Oui	Oui	Energie : oui Equipement : non	Non	Oui	Non

Comparaison des typologies d'information contenues dans les bases de données étudiées