



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU  
DÉVELOPPEMENT DURABLE ET  
DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DES FINANCES  
ET DES COMPTES PUBLICS

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE,  
DU REDRESEMENT PRODUCTIF  
ET DU NUMÉRIQUE

009574-01

2014-M-026-02

2014/03/CGE/SG

## RAPPORT

# Les certificats d'économies d'énergie : efficacité énergétique et analyse économique

Établi par

**CGEDD**

**IGF**  
INSPECTION GÉNÉRALE DES FINANCES

  
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE  
DE L'INDUSTRIE, DE L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES

Jean-Claude GAZEAU  
Ingénieur Général des Ponts,  
des Eaux et des Forêts

Bruno PARENT  
Inspecteur Général des  
Finances

Jean CUEUGNIET  
Ingénieur Général des Mines

Philippe FOLLENFANT  
Ingénieur en Chef des Mines

David KRIEFF  
Inspecteur des Finances

François VALERIAN  
Ingénieur en Chef des Mines

Mathieu MOREL  
Ingénieur des Mines

- Juillet 2014 -



## SYNTHÈSE

Les certificats d'économie d'énergie (CEE) sont l'un des principaux outils de la politique d'efficacité énergétique française, aux côtés notamment du crédit d'impôt développement durable (CIDD) et de l'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ). Ils reposent sur une **obligation faite aux fournisseurs d'énergie (« les obligés ») d'inciter à la réduction de consommation d'énergie finale**. Depuis la mise en place du dispositif (en 2006), ces obligations ont été satisfaites en majorité par la **réalisation d'actions sur le parc résidentiel, permettant l'attribution de CEE aux obligés sur la base de fiches d'actions standardisées**.

En théorie, ce dispositif original permet ainsi de laisser les obligés s'orienter vers les économies d'énergies les plus faciles à obtenir à moindre coût. **Leur impact théorique sur le confort énergétique et la consommation d'énergie est intermédiaire entre une taxation** (type contribution climat énergie, puisque les CEE font peser une charge sur les énergéticiens) **et une subvention** (type CIDD, puisque certains obligés choisissent de distribuer des primes aux ménages pour les inciter à réaliser les travaux).

\*\*\*

**Les CEE s'inscriront à partir de l'année 2015 dans un cadre juridique européen défini par la directive 2012/27/UE dite « efficacité énergétique »**, qui contraint les États-membres à mener une politique volontariste d'économies d'énergie. Dans sa notification, la France a indiqué que près de 90 % de l'objectif de 1,5 % d'économie annuelle sera atteint grâce aux CEE.

Par ailleurs, la directive « efficacité énergétique » prévoit que seuls les CEE associés à des actions allant au-delà de la réglementation en vigueur au titre de la directive « éco-conception » seront comptabilisés pour la satisfaction des objectifs. **Les évaluations effectuées par la mission conduisent à estimer à plus de 20 % la part des CEE qui ne seront ainsi pas éligibles à l'échelon européen**.

\*\*\*

Sur la base des données statistiques fournies par le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques du ministère chargé du développement durable) et le CEREN (centre d'étude et de recherches économiques sur l'énergie), la mission a cherché à observer l'effet des CEE sur la consommation d'énergie du secteur résidentiel (qui représente 70% des CEE). Les modélisations réalisées par la mission font apparaître que **les différents outils publics d'efficacité énergétique** (les CEE, le CIDD et l'éco-PTZ étant indissociables dans l'analyse) **ont eu un effet très inférieur à l'impact attendu sur la consommation finale<sup>1</sup>**.

Les données statistiques et les modèles économétriques disponibles sont néanmoins insuffisants pour permettre un suivi et une évaluation fiables de cette politique publique, **évaluation qui n'est aujourd'hui pas réalisée**.

Au vu des enjeux environnementaux et budgétaires (le coût annuel de l'ensemble des dispositifs est supérieur à 1 Md€), la mission recommande donc de **renforcer significativement l'évaluation de l'efficacité de ces outils** et de mettre en regard le résultat de cette évaluation avec nos engagements européens. La mission propose pour ce faire la mise en place de plusieurs indicateurs et d'un observatoire des travaux d'économie d'énergie, et recommande de confier au CGDD (Commissariat général au développement durable) le suivi global du dispositif.

---

<sup>1</sup> De 0 à 50 % de l'effet attendu, les divergences entre les données fournies par le SOeS et celles fournies par le CEREN, ainsi que l'absence de consensus relatif aux élasticités prix et revenu de l'énergie, ne permettant pas d'estimer la valeur la plus probable.

Plusieurs phénomènes sont susceptibles d'expliquer l'impact plus faible que prévu des CEE sur la consommation énergétique : un « **effet rebond** » (certains ménages augmentent leur confort thermique après des travaux d'efficacité énergétique), une **surévaluation des économies annoncées par certaines fiches standardisées**, ou encore un « **effet d'aubaine** » (certains travaux donnant lieu à la délivrance de CEE auraient été réalisés même en l'absence du dispositif).

Une étude statistique effectuée par GDF sur les relevés de consommations de plus de 5 000 foyers ayant effectué des travaux d'efficacité énergétique (principalement l'installation de chaudières) montre ainsi que les économies d'énergies observées en pratique sont en moyenne de 50% inférieures aux économies annoncées par les fiches standardisées.

Si la mission considère que **le dispositif des CEE présente des avantages décisifs par rapport au CIDD et à la TVA à taux réduit**, elle recommande néanmoins de le faire évoluer de façon significative pour la quatrième période débutant en 2018. En particulier, **la mission insiste sur l'importance que chaque CEE délivré corresponde effectivement à une économie d'énergie**, et propose donc :

- ◆ **une révision du montant de CEE correspondant à chaque fiche standardisée**, sur la base non pas d'estimations théoriques des gains attendus mais à partir d'analyses statistiques d'évolution de la consommation d'un échantillon de ménages ;
- ◆ **le retrait de toute fiche standardisée sans lien direct avec des économies d'énergie, ainsi que la sortie des programmes du dispositif**. Ces derniers n'ont qu'un lien indirect avec les économies d'énergie et leur logique est plus proche de la taxe que des CEE, il convient donc de les financer par d'autres moyens ;
- ◆ **rehausser les objectifs d'économies d'énergie fixés d'une estimation du volume d'effet d'aubaine**

\* \* \*

L'analyse de la rentabilité économique des travaux d'efficacité énergétique éligibles aux CEE pour le particulier fait apparaître une forte hétérogénéité du taux de rentabilité interne (qui varie de -10% à +15%) selon les opérations, et des temps de retour sur investissement souvent peu réalistes, car supérieurs à la durée de vie de l'équipement.

La mission recommande dès lors de **mieux informer le particulier quant à la pertinence des opérations d'efficacité énergétique et à leur rendement financier**, dans un souci de protection du consommateur. En particulier, il conviendrait de supprimer l'éligibilité des opérations dont la rentabilité est très négative et n'est pas compensée par les autres usages que le particulier est susceptible d'en tirer.

\* \* \*

Les éléments précédents amènent la mission à considérer que **l'efficacité des CEE est aujourd'hui affectée par l'insuffisant ciblage du dispositif**. La très grande palette d'opérations éligibles peut conduire les énergéticiens à privilégier des actions au moindre coût d'incitation, mais à fort effet d'aubaine et guère pertinentes en termes énergétiques.

La mission recommande donc de **tester deux outils de ciblage des CEE dès la troisième période (2015-2017) afin de décider de leur généralisation en quatrième période (2018 – 2020) si l'évaluation qui en sera faite conclut à leur efficacité** :

- ◆ la mise en œuvre d'un **passport énergétique** fondé sur un audit approfondi du bâtiment et proposant une combinatoire hiérarchisée de travaux au particulier ;
- ◆ le ciblage sur les bâtiments présentant les plus fortes perspectives d'économie d'énergie.

Si l'expérimentation est concluante, la généralisation du ciblage à tout le territoire devra être intégrée pour la quatrième période.

## SOMMAIRE

<b>1. LES CEE CONSTITUENT UN DISPOSITIF ORIGINAL AUX OBJECTIFS MULTIPLES.....</b>	<b>9</b>
1.1. Le dispositif oblige les fournisseurs d'énergie à agir pour réduire la consommation.....	9
1.1.1. <i>Le principe des CEE.....</i>	9
1.1.2. <i>Les règles et objectifs.....</i>	9
1.1.3. <i>Des dispositifs analogues existent à l'étranger.....</i>	10
1.2. Les obligés et les éligibles adoptent des stratégies variées.....	10
1.2.1. <i>Les obligés.....</i>	10
1.2.2. <i>Les éligibles et les autres entreprises concernées.....</i>	11
1.3. Le pilotage est assuré par la DGEC et l'Ademe qui associent les industriels et les prestataires.....	11
1.3.1. <i>La direction générale de l'énergie et du climat (DGEC).....</i>	11
1.3.2. <i>L'Ademe et l'Atee.....</i>	11
1.3.3. <i>Le processus d'octroi des CEE.....</i>	12
1.4. La troisième période se caractérise par de nouvelles dispositions.....	12
1.4.1. <i>Le dispositif des CEE a déjà fait l'objet de plusieurs rapports :.....</i>	12
1.4.2. <i>Les décisions et débats en cours.....</i>	13
1.5. Les CEE cohabitent avec plusieurs autres dispositifs dédiés aux économies d'énergie.....	14
1.5.1. <i>CIDD.....</i>	14
1.5.2. <i>L'éco-PTZ (prêt à taux zéro).....</i>	16
1.5.3. <i>La contribution climat énergie (CCE).....</i>	17
1.6. Approche théorique de la comparaison entre les CEE et d'autres outils d'économie d'énergie.....	17
<b>2. LES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE MIS EN PLACE DEPUIS 2005 NE SEMBLANT PAS AVOIR EU L'IMPACT ATTENDU SUR LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE.....</b>	<b>19</b>
2.1. L'impact des CEE et du CIDD sur la consommation finale semble être très inférieur aux attentes.....	19
2.2. Plusieurs effets secondaires, dont le poids relatif peut être estimé par une analyse micro-économique, affectent l'efficacité des CEE.....	21
<b>3. LES DÉCISIONS DES ACTEURS NE SEMBLANT PAS TOUJOURS GUIDÉES PAR LA RATIONALITÉ ÉCONOMIQUE.....</b>	<b>25</b>
3.1. Vu des obligés : les coûts d'obtention des CEE et le fonctionnement du marché.....	25
3.1.1. <i>Coûts d'obtention des CEE.....</i>	25
3.1.2. <i>Le registre EMMY.....</i>	25
3.2. Vu des particuliers : une rentabilité économique qui varie fortement selon les opérations.....	27
3.2.1. <i>La mission a analysé la rentabilité des travaux correspondant à onze fiches CEE standardisées.....</i>	27
3.2.2. <i>La rentabilité des opérations concernées par les CEE est très hétérogène.....</i>	30
3.2.3. <i>Les primes distribuées par certains obligés ont un effet marginal sur la rentabilité des opérations.....</i>	31
3.2.4. <i>Le principe de fonctionnement des CEE explique la disparité des taux de rentabilité des opérations.....</i>	32
3.3. Vision agrégée : un programme de rentabilité faible pour les particuliers,	

réalisant un transfert financier des énergéticiens vers les équipementiers et les artisans.....	33
3.3.1. <i>Pour les particuliers, l'ensemble des opérations concernées par les CEE est faiblement rentable, mais s'accroîtra si le prix de l'énergie augmente.....</i>	33
3.3.2. <i>Les travaux d'efficacité énergétique peuvent être regardés comme un transfert du chiffre d'affaires des énergéticiens vers les équipementiers et les artisans.....</i>	34
3.3.3. <i>En prenant en compte la surévaluation des économies d'énergies par les fiches ATEE, le programme devient globalement non rentable pour les particuliers.....</i>	35
3.4. Modélisation de l'impact sur la balance commerciale des opérations donnant lieu à des CEE : hausse des importations à court terme, mais amélioration nette de la balance commerciale en cumulé sur la durée de vie des équipements financés .....	37
<b>4. COMPARAISONS INTERNATIONALES.....</b>	<b>39</b>
4.1. Notification article 7 des mesures d'économies d'énergie .....	39
4.2. Analyse de quelques politiques nationales .....	41
4.2.1. <i>Royaume-Uni.....</i>	41
4.2.2. <i>Italie.....</i>	42
4.2.3. <i>Belgique.....</i>	43
4.2.4. <i>Allemagne.....</i>	44
4.3. Conséquences pour les CEE français des évolutions du cadre européen .....	45
<b>5. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>47</b>
5.1. Constat fondant les recommandations .....	47
5.2. Parmi tous les dispositifs publics d'économie d'énergie, les CEE présentent des avantages certains, mais le dispositif doit être significativement amélioré.....	48
5.3. Définir une feuille de route dès aujourd'hui, pour un renforcement du dispositif en quatrième période (à partir de 2018).....	48
5.4. En troisième période améliorer la connaissance du dispositif, aujourd'hui très insuffisante .....	49
5.4.1. <i>Renforcer significativement le pilotage du dispositif dès à présent .....</i>	49
5.4.2. <i>Tester deux nouveaux outils dans la perspective de leur déploiement, après évaluation, en quatrième période : le passeport énergétique et le ciblage sur les bâtiments à fort gisement d'économie.....</i>	49
5.5. En quatrième période, renforcer l'efficacité du dispositif .....	51
5.6. En troisième comme en quatrième période, accorder une place centrale aux besoins des ménages .....	53
5.6.1. <i>Mieux prendre en compte dans le dispositif le rôle central des ménages pour la réalisation des travaux.....</i>	53
5.6.2. <i>Mettre en place la labellisation RGE pour les CEE (proposition CGEDD).....</i>	53
5.6.3. <i>Pour favoriser une concurrence équitable, envisager la possibilité d'une révision des objectifs à mi période.....</i>	53

<b>ANNEXE 1 - LETTRE DE MISSION.....</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXE 2 - LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES.....</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXE 3 - APPROCHE THÉORIQUE DE LA COMPARAISON ENTRE LES CEE ET D'AUTRES OUTILS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE .....</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXE 4 - EFFICACITÉ DES CEE : APPROCHE PAR LA CONSOMMATION FINALE .....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE 5 - MODÈLE ÉCONOMIQUE DES OBLIGÉS : IMPACT DE LA MODIFICATION DES FICHES ATEE.....</b>	<b>105</b>





# 1. Les CEE constituent un dispositif original aux objectifs multiples

## 1.1. Le dispositif oblige les fournisseurs d'énergie à agir pour réduire la consommation

### 1.1.1. Le principe des CEE

Les certificats d'économies d'énergie (CEE) sont un dispositif de mise en œuvre de la politique de maîtrise de la demande d'énergie, créé par les articles 14 à 17 de la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE).

Dans son principe, le dispositif consiste à inciter les fournisseurs d'énergie (appelés les « obligés ») à promouvoir l'efficacité énergétique auprès de leurs clients (ménages, collectivités territoriales ou professionnels...). Dans ce but, il leur est imposé une obligation triennale de « réalisation » d'économies d'énergie calculée en fonction du poids de chacun dans les ventes d'énergie de la période précédente aux secteurs résidentiel et tertiaire.

Cette obligation est chiffrée en kWh cumac<sup>2</sup> (noté kWhc dans la suite de ce rapport) d'énergie finale, c'est-à-dire en kWh économisés sur la durée de vie des appareils et actualisés à un taux de 4 %. Pour chaque kWhc économisé, l'obligé à l'origine de l'économie obtient 1 CEE.

Pour remplir leurs obligations, les obligés ont le choix des actions qu'ils souhaitent mettre en œuvre et ceci sans limite en termes de secteurs d'activité (résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport, etc.) ou de types de clients (ménages, entreprises, collectivités publiques, etc.). Pour obtenir les CEE à hauteur de leurs obligations, ils peuvent ainsi :

- ◆ faire réaliser des actions d'économies d'énergie par les consommateurs, qu'il s'agisse ou non de leurs clients, ou par eux-mêmes ;
- ◆ contribuer financièrement à des programmes qui contribuent indirectement à l'objectif (par exemple formation d'artisans à travers le programme FEEBAT, Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment) ou qui luttent contre la précarité énergétique (programme Habiter mieux de l'agence nationale d'amélioration de l'habitat - ANAH) ;
- ◆ acheter des CEE sur un marché de gré à gré, par exemple à d'autres obligés ou à des acteurs éligibles<sup>3</sup> ayant eux-mêmes réalisé des actions d'économies d'énergie. Les prix sur le marché ont jusqu'ici tourné autour de 4 €/MWhc.

### 1.1.2. Les règles et objectifs

Pour simplifier la gestion du dispositif, des fiches normalisées, publiées par l'État, décrivent les opérations les plus courantes qui permettent des économies d'énergie (isolation, remplacement d'un équipement de chauffage...), le volume de consommation d'énergie supposée évitée et donc la quantité de CEE que l'on peut obtenir à ce titre. Il est aussi possible d'obtenir des CEE sur des opérations ne correspondant pas à des fiches standardisées, mais la procédure, plus lourde, est peu utilisée.

Les travaux effectués doivent être postérieurs à l'action supposée y avoir incité.

---

<sup>2</sup> Le terme « cumac » correspond à la contraction de « cumulée » et « actualisée ».

<sup>3</sup> On appelle « éligible » une personne morale qui peut demander et le cas échéant recevoir des CEE (les obligés, mais aussi les collectivités publiques, l'ANAH, les organismes de gestion de logements sociaux) ; dans le présent rapport, par souci de clarté, on n'utilisera le mot « éligible » que pour désigner l'ensemble des éligibles non obligés.

En cas de non-respect de l'obligation de produire, pour la période triennale en cours, le nombre de certificat requis, le dispositif réglementaire prévoit une pénalité de 0,02 € par kWhc (20 €/MWhc) manquant. Cette sanction n'a jamais trouvé à s'appliquer.

La première période triennale du dispositif a eu lieu du 1<sup>er</sup> juillet 2006 au 30 juin 2009. Le total des obligations avait été fixé à 54 TWhc et un volume de 65,2 TWhc a été finalement réalisé.

Une période de 18 mois a ensuite été neutralisée avant la deuxième période, initialement prévue du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2013, qui comportait un objectif de 345 TWhc. Cette période a été étendue à l'année 2014, pour laquelle un objectif supplémentaire de 115 TWhc a été assigné.

Ainsi, si l'on retient un prix de marché de 3 à 4 €/MWhc (le prix a légèrement baissé quand on a su que l'année 2014 serait neutralisée), l'obligation annuelle des obligés correspondait à environ 400 M€/an lors de la deuxième phase si les dépenses effectuées par les obligés pour obtenir des certificats avaient correspondu à leur prix sur le marché. Ces montants sont à rapprocher du volume d'affaire de la rénovation énergétique, qui était estimé à 13 Md€/an lors de la première phase.

### **1.1.3. Des dispositifs analogues existent à l'étranger**

En 2013, sept pays européens avaient mis en place un système d'obligation en matière d'efficacité énergétique : la Belgique, le Danemark, la France, l'Italie et le Royaume-Uni, puis l'Irlande et la Pologne après 2009. Les dispositifs reposent sur des listes d'action, moins nombreuses qu'en France mais différenciant parfois les actions en fonction de la cible (favoriser les ménages modestes en Grande-Bretagne par exemple). Peu d'études de bilan sont disponibles compte tenu de la nouveauté des dispositifs mais on constate que certaines opérations sont privilégiées par rapport à d'autres : alors que les solutions thermiques (chaudières) sont très largement majoritaires en France, l'isolation des bâtiments est le secteur d'action privilégié au Royaume-Uni (avec des résultats qui semblent meilleurs qu'en France en termes de réduction de la consommation énergétique des ménages, notamment du fait de l'état initial des logements britanniques, très mal isolés).

## **1.2. Les obligés et les éligibles adoptent des stratégies variées**

### **1.2.1. Les obligés**

Les principaux obligés sont les vendeurs d'énergie auprès des clients finaux<sup>4</sup>, en premier lieu EDF et GDF-Suez, ainsi que Total, les entreprises de fioul, et depuis la deuxième phase les vendeurs de carburant (y compris les grandes surfaces). Les stratégies sont diverses :

- ♦ EDF et GDF ont misé sur l'animation d'un réseau de partenaires (Bleu ciel avec 5 500 artisans pour EDF, Dolce Vita avec 2 500 artisans pour GDF) incités à suivre des formations (en partie payées grâce à des CEE dans le cadre du programme FEEBAT) et des listes de clients potentiels. Ces listes sont obtenues grâce à « l'action incitative » de ces obligés (campagnes d'information, conseils aux clients, pré-diagnostics...) En contrepartie, les artisans leur fournissent les factures des travaux effectués qui permettront d'obtenir des CEE ;
- ♦ Total a préféré signer un accord global avec la CAPEB (Confédération de l'artisanat et des entreprises du bâtiment), qui permet à ces artisans de bénéficier d'une partie de la valorisation du CEE, le solde bénéficiant directement au client sous forme d'une ristourne ;
- ♦ les grandes surfaces vendeuses de carburant (Leclerc, Auchan,) ont misé sur un autre dispositif. Ces enseignes donnent quelques conseils sur leurs sites Web, et demandent aux personnes intéressées de s'inscrire et de décrire leur projet de rénovation. Cette action date la démarche du particulier et en prouve l'antériorité par rapport aux travaux. Après les travaux, l'enseigne

---

<sup>4</sup> Vendeurs d'électricité, de gaz, de GPL de chaleur et de froid par réseau, au-delà d'un certain seuil ; vendeurs de fioul domestique (seuil depuis 2010) ; vendeurs de carburants pour automobiles depuis 2010.

recupère la facture et celui qui l'a acquittée reçoit une « prime » financière, de l'ordre de 3 €/MWhc en deuxième période, généralement sous forme de bons d'achat utilisables exclusivement dans les magasins de l'enseigne.

### **1.2.2. Les éligibles et les autres entreprises concernées**

En première période (loi du 13 juillet 2005), toute personne morale était éligible ; depuis la deuxième période (loi du 12 juillet 2010), seuls les collectivités locales, les bailleurs sociaux et l'ANAH le sont.

En pratique, les éligibles ont été peu actifs et le nombre de CEE produits par eux a été restreint (moins de 10 % du total).

Le dispositif des CEE a, en outre, conduit au développement d'activités d'intermédiaires et prestataires de services.

Un certain nombre d'organismes (issus des obligés ou ayant conclu un accord de délégation avec un obligé) fédèrent l'action des petits vendeurs d'énergie ou se positionnent en intermédiaire entre les consommateurs finaux (entreprises, collectivités locales, ménages) ou entre éligibles et obligés dans le cadre d'une activité de négoce de CEE.

Ces sociétés (CertiNergy, Copéo...) compteraient au total quelques centaines d'emplois, avec un modèle économique basé notamment sur la revente de certificats à des obligés, en s'appuyant sur un partenariat avec des installateurs référencés et formés, ainsi que sur un système de rétrocessions partielles des recettes issues de la vente des CEE.

D'autres entreprises opèrent en qualité de prestataires de services pour certains obligés, en prenant en charge les aspects administratifs des CEE (vérification que les dossiers sont complets, interface avec l'administration), voire contribuent aux opérations de promotion (conception et/ou gestion du site internet...).

## **1.3. Le pilotage est assuré par la DGEC et l'Ademe qui associent les industriels et les prestataires**

### **1.3.1. La direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)**

La DGEC pilote le dispositif<sup>5</sup>, elle définit les principes, prépare les textes législatifs et réglementaires et fixe la feuille de route de l'Ademe sur le sujet. Le cas échéant, elle arbitre les différends entre l'Ademe et l'Association Technique Énergie Environnement (ATEE) sur les fiches techniques (cf. *infra*).

Au sein de la DGEC, le suivi opérationnel des CEE est assuré par le Pôle national CEE (PNCEE), service à compétence nationale (SCN).

### **1.3.2. L'Ademe et l'Atee**

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et l'ATEE établissent en commun les fiches standardisées des opérations éligibles aux CEE.

Il existe aujourd'hui un peu plus de 300 fiches, mais 20 d'entre-elles représentent 80 % des CEE délivrés. En particulier, la très grande majorité des CEE délivrés le sont sur des actions de rénovation bâtementaire, et très peu sur les économies d'énergie dans le transport. On notera la part

---

<sup>5</sup> La CRE est indirectement concernée lors de la discussion sur les tarifs de l'énergie et donc sur les coûts de « production », qui intègrent ceux relatifs aux CEE.

prépondérante des CEE obtenus sur le chauffage (chaudière à condensation, PAC) plutôt que sur l'isolation, alors que c'est le contraire au Royaume-Uni qui a un système voisin, peut-être du fait des besoins de son parc de logements, mal isolé.

Ces fiches indiquent pour chaque opération, en fonction de certains critères (taille du logement, zone climatique, etc.) le gain d'énergie moyen attendu en kWhc, et donc le nombre de CEE octroyés pour la réalisation de cette opération. Ce gain d'énergie moyen était estimé pour la deuxième période par rapport à une situation de référence qui est celle du parc existant<sup>6</sup>.

### **1.3.3. Le processus d'octroi des CEE**

Le PNCEE reçoit les dossiers élaborés par les obligés ou leurs prestataires de service (devis, attestation de fin de travaux AFT...), les valide et transmet une Décision de Délivrance (DD) à la société « Locasystème International » qui gère le registre EMMY<sup>7</sup>. Celle-ci inscrit les CEE au crédit des obligés correspondants.

Le processus peut comporter plusieurs étapes :

- ◆ les grands obligés (EDF, GDF, Total, Leclerc, Auchan, Carrefour...) peuvent établir des plans d'action, qui décrivent un ensemble d'actions qu'ils vont mener à bien pour réaliser des économies d'énergie (périmètre d'action, modalités d'incitations, prévisions de volume, etc.). Ces travaux préalables de rédaction du plan d'action et de validation par le PNCEE sont assez lourds, mais ils permettent ensuite de gagner beaucoup de temps dans la gestion des dossiers par le PNCEE puisque les AFT reçues ensuite font l'objet de vérifications allégées et sont rapidement transformées en CEE ;
- ◆ les petits obligés et les éligibles peuvent soit transmettre un dossier par an de taille quelconque, soit plusieurs d'une importance normée (au moins 20 GWhc par dossier) ;
- ◆ une fois les CEE inscrits sur le registre EMMY, ils peuvent être échangés (vendus de gré à gré) entre acteurs ou détruits, ce qui libère les obligés de leur obligation. La durée de vie des CEE est de 2 périodes triennales au-delà de la période en cours (ce qui permet aux acteurs d'engranger des CEE pendant les périodes neutralisées comme celle de mi 2009 à fin 2010, ou lorsque leurs réalisations dépassent leur obligations rapportées à l'année).

## **1.4. La troisième période se caractérise par de nouvelles dispositions**

### **1.4.1. Le dispositif des CEE a déjà fait l'objet de plusieurs rapports :**

- ◆ un rapport du Conseil Général de l'Économie (2012) qui était surtout axé sur un problème de distorsion de concurrence entre les travaux effectués par les filiales d'obligés (type Cofely ou Dalkia) qui étaient en mesure de valoriser les CEE et des petits artisans qui ne le pouvaient guère, faute de liens avec un obligé ou un éligible. Ce problème a été partiellement résolu depuis lors par le partenariat entre Total et la Capeb. Le rapport s'étonnait par ailleurs qu'un certain nombre de travaux dans des gros bâtiments pussent bénéficier de CEE valant plus cher que le coût des travaux eux-mêmes. Il s'interrogeait également sur l'importance des coûts de gestion du dispositif, en partie liés à l'exigence jugée un peu fictive de la notion de démarche incitative antérieure aux travaux ;

---

<sup>6</sup> Pour la troisième période, de nombreuses fiches vont être modifiées pour prendre comme situation de référence la performance moyenne des équipements disponibles sur le marché. Ces modifications devraient diminuer de façon importante le nombre de CEE octroyé pour ces opérations.

<sup>7</sup> Cette gestion du registre EMMY s'effectue dans le cadre d'une délégation de service public. Le fonctionnement du registre national « EMMY » est similaire à celui d'une banque où toute personne morale peut ouvrir un compte pour y acheter ou vendre des CEE, ce qui inclut bien sûr l'ensemble des éligibles aux CEE.

- ◆ un rapport de master de l'École des Mines de Paris (Louise Kessler) qui note que le dispositif CEE a pu faire évoluer les mentalités, mais regrette la faible information sur le dispositif en direction des particuliers : ceux qui en bénéficient avaient pour la plupart déjà décidé des travaux avant de connaître les CEE, ce qui illustre l'effet d'aubaine, et beaucoup de ceux qui seraient incités à l'investissement par les CEE les ignorent ;
- ◆ un rapport de la Cour des comptes (octobre 2013) souligne la faiblesse du dispositif de suivi *a posteriori* de l'efficacité de l'outil, ainsi que sa lourdeur : il propose des simplifications avec la standardisation des documents et une logique fondée sur un système déclaratif et dématérialisé. Il propose de renforcer la professionnalisation du secteur, et de mieux cibler les travaux grâce notamment au développement des passeports énergétiques.

#### 1.4.2. Les décisions et débats en cours

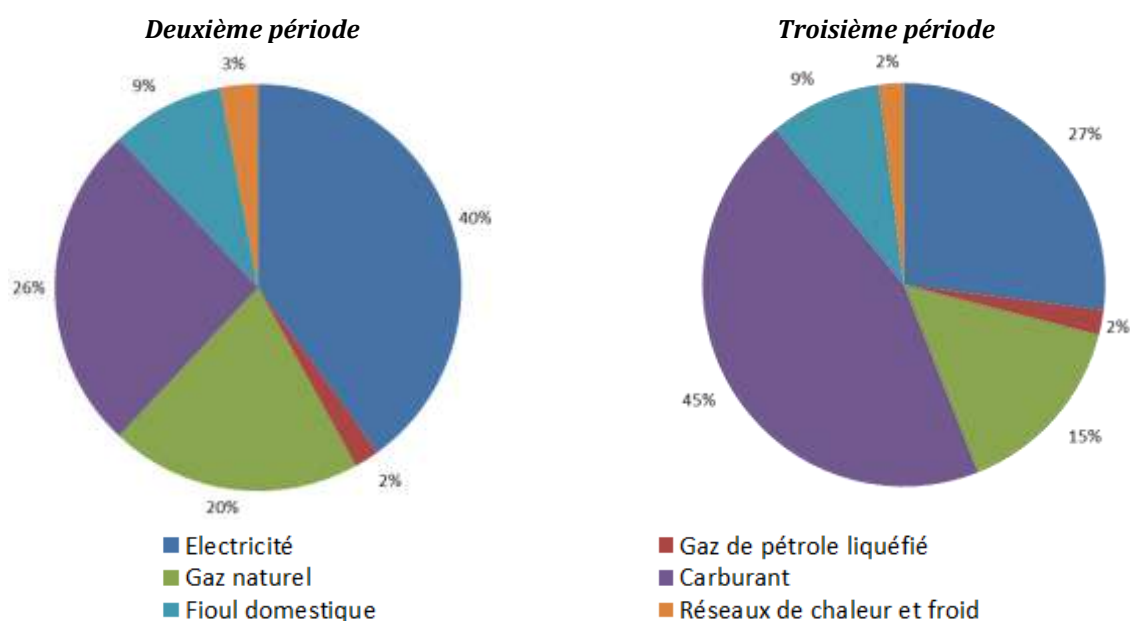
Dans un communiqué de presse de décembre 2013, le ministre de l'énergie définissait les grandes lignes de la troisième période (1/1/2015 – 31/12/2017) qui constitue un élément essentiel de la stratégie de la France pour tenir l'objectif de la directive du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique<sup>8</sup>, et dont les modalités pratiques doivent être figées mi 2014 :

- ◆ objectif de 220 TWhc par an réparti entre les vendeurs d'énergie sur la base du prix TTC des énergies (à hauteur de 75 %) et des volumes de ventes en kWh (à hauteur de 25 %), ce qui renforce en particulier l'obligation sur les vendeurs de carburant, la faisant passer de 26% à 45 % de l'obligation totale ;
- ◆ révision des fiches d'opérations standardisées : pour les deux premières périodes, la situation de référence permettant d'apprécier le gain pour un équipement donné était la moyenne du parc existant. Mais depuis la directive 2012/27 du 25 octobre 2012, la nouvelle référence pour les équipements visés par la directive « éco-conception », tels que les appareils de chauffage, est celle de la réglementation en vigueur sur le marché qui s'applique aux équipements que les clients auraient acheté de toute façon. Seuls les équipements ayant des performances supérieures aux normes réglementaires, le cas échéant, restent éligibles aux CEE. Sur les chaudières, la différence peut être importante ;
- ◆ suppression de la certification obligatoire des matériels est aussi envisagée ;
- ◆ à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015, le bénéfice des CEE est réservé aux travaux effectués par des artisans dotés du label RGE ;
- ◆ simplification des procédures de délivrance ;
- ◆ création d'un comité de pilotage présidé par la DGEC (le premier comité s'est tenu le 16 mai 2014).

La répartition des objectifs des obligés pour les deuxième et troisième périodes est donnée dans le schéma ci-dessous.

---

<sup>8</sup> Au titre du paragraphe 1 de l'article 7 de la directive, la France doit réaliser chaque année une économie additionnelle de 1,5 % de la base 2010- 2012 hors transport des ventes d'énergie aux consommateurs finals. La France a une cible annuelle de 1,092 Mtep d'économies d'énergie, dont l'essentiel devrait être assuré par le mécanisme des certificats. Compte tenu de durée de vie des équipements (il faut une dizaine de kWhc pour assurer une baisse annuelle de 1 kWh), l'objectif du dispositif des certificats d'économies d'énergie comptabilisable au titre de l'article 7 de la directive est de 97 TWhc en 2014, et de 171 TWhc à partir de 2015.

**Graphique 1 : Répartition des objectifs de CEE pour les deuxième et troisième périodes**

Source : DGEC

### 1.5. Les CEE cohabitent avec plusieurs autres dispositifs dédiés aux économies d'énergie

Même s'il est devenu le principal au regard de nos engagements européens, le système des CEE n'est pas le seul outil destiné à promouvoir les économies d'énergie.

Les trois principaux dispositifs utilisés sont le crédit d'impôt développement durable (CIDD), le prêt à taux zéro (l'éco-PTZ) et la contribution climat énergie (cf. Tableau 1).

**Tableau 1 : Coût cumulé des différents outils d'efficacité énergétique entre 2009 et 2012**

Instrument	Période de référence	Coût de la mesure (M€)	A la charge de
Eco-PTZ	2009-2012	570	État
CIDD	2009-2012	2 875	État
CEE <sup>9</sup>	2009-2012	1 120	Obligés

Source : CGDD, DGEC, calculs mission.

#### 1.5.1. CIDD

Un particulier faisant installer par un professionnel certains équipements peut bénéficier d'un crédit d'impôt, qui donne lieu à déduction sur son imposition ou à reversement net lorsque le montant du crédit excède celui de l'impôt dû. Le CIDD bénéficie donc également aux contribuables non imposables.

Le crédit d'impôt repose sur une logique différente des CEE, en faisant dépendre le montant de l'aide du coût de l'équipement plutôt que de la quantité d'énergie économisée<sup>10</sup>. Il accroît ainsi le taux de

<sup>9</sup> Le coût des CEE pour les obligés a été estimé sur la base de 4 € par MWhc produit.

<sup>10</sup> La différenciation des taux du CIDD visait une prise en compte des différences de performance énergétique de différents équipements moins précise que celle opérée par les fiches ATEE des CEE. Le CIDD a aujourd'hui abandonné cette différenciation.

retour des équipements éligibles, défini comme le rapport entre les économies obtenues sur la facture énergétique et le coût de l'investissement.

Les conditions du CIDD sont définies à l'article 200 quater du Code général des impôts, créé par la loi de finances pour 2005. Les équipements éligibles au CIDD sont inscrits sur une liste arrêtée annuellement par le ministre en charge du développement durable (préparée par la DHUP), qui diffère de celle pour les CEE (établie par la DGEC).

Le CIDD peut s'appliquer à une opération prise par ailleurs en compte au titre des CEE. Mais dans ce cas, l'aide directe éventuellement reçue par le contribuable au titre du CEE doit être déduite de ses factures pour le calcul du crédit d'impôt.

Le CIDD a connu trois phases marquées par une doctrine d'usage différente :

- ◆ de 2005 à 2010, les taux du CIDD évoluaient de manière généralement<sup>11</sup> croissante mais différenciée selon les équipements concernés ;
- ◆ entre 2011 et en 2013, les taux ont évolué de façon uniforme et décroissante, après application d'un « rabot » de 10 % en 2011 (art. 105 de la LFI 2011) et de 15 % en 2012 (art. 83 de la LFI 2012) ;
- ◆ à partir de 2014, le CIDD est recentré sur les bouquets de travaux, qui font l'objet d'un taux unique de 25 %. Les actions individuelles, telles que la pose d'une chaudière sans travaux d'isolation, ne sont éligibles au taux de 15 %, que sous condition de ressources.

Corrélativement, le coût du CIDD a évolué à la baisse : le dispositif a culminé en 2008/ 2010 avec environ 2,7 Md€ de réduction d'impôts, et est maintenant ciblé autour de 670 M€ (chiffre 2012),

Par ailleurs, les travaux induits par les équipements éligibles au CIDD bénéficient d'un taux réduit de TVA (5,5 %), plus favorable que le taux intermédiaire (10 %) applicable aux autres travaux de rénovation. Ce coût lié à la TVA à taux réduit s'ajoute à ceux pré cités.

Le rapport d'évaluation des dépenses fiscales établi en 2011 a chiffré les dépenses relatives aux différents équipements ayant donné lieu à CIDD, dont il est possible de tirer une estimation des assiettes des principaux équipements d'efficacité énergétique. Cette assiette varie entre 3,3 et 4,2 Md€ entre 2006 et 2011, pour s'établir à 2,4 Md€ en 2012<sup>12</sup>, dont :

- ◆ 61 % pour les travaux d'isolation thermique des parois vitrées en moyenne entre 2006 et 2011 (en diminution de 74 % à 57 %). Ils se situent parmi les travaux de plus faible rendement d'efficacité énergétique ;
- ◆ 21 % pour les chaudières (à condensation et, jusqu'en 2009, à basse température), sans variation significative entre 2006 et 2011.

Les économies d'énergie associées à ces équipements peuvent être estimées à partir de leur coût moyen et du nombre de kWhc que les fiches standardisées de l'ATEE leur accordent. Cela conduit à valoriser une partie des équipements<sup>13</sup> ayant bénéficié du CIDD entre 2006 et 2011 à 213 TWhc pour une dépense fiscale de 5,8 Md€.

Bien que le crédit d'impôt ne soit pas construit sur une logique de coût du kWh économisé, il est possible d'estimer, à des fins de comparaison, le « coût moyen » d'un MWhc obtenu par le CIDD, en rapportant le montant de la dépense fiscale au nombre de MWhc préalablement évalué. Ce coût, très variable, s'établit entre 9 et 52 € par MWhc, soit 2 à 13 fois plus que par les CEE, pour une moyenne qui s'établit à 24 € / MWhc, soit 6 fois plus que par les CEE. Par ailleurs, contrairement aux CEE, ce coût est intégralement à la charge de l'État (il est en outre brut des coûts de gestion)

---

<sup>11</sup> Ce mouvement général s'accompagne toutefois de l'exclusion de certains équipements, comme certaines pompes à chaleur ou les chaudières basse températures, de la liste des équipements éligibles.

<sup>12</sup> Source : DGFIP pour le chiffre 2012.

<sup>13</sup> chaudières à condensation, des isolations de murs et de toitures ainsi que des isolations de parois vitrées

### 1.5.2. L'éco-PTZ (prêt à taux zéro)

L'éco-prêt à taux zéro ou éco-PTZ est une mesure issue du Grenelle de l'environnement permettant de financer la rénovation énergétique des logements. Ses conditions initiales ont été fixées par le décret n° 2009-344 du 30 mars 2009 et sont codifiées dans le Code de la construction et de l'habitat (articles R 319-1 à R 319-22).

L'éco-PTZ, couvrant sous plafond le montant des travaux engagés, est attribué sans condition de ressource aux propriétaires, occupants ou bailleurs, d'une habitation construite avant 1990 et destinée à un usage de résidence principale. Ils doivent pour cela :

- ♦ soit mettre en œuvre un « bouquet de travaux » (deux au minimum), réalisés par des professionnels, tels que l'isolation des murs, le remplacement des fenêtres, l'installation d'un système de chauffage performant<sup>14</sup>, etc. Le plafond du prêt est fixé à 20 000€ (deux travaux) ou 30 000€ (trois travaux et plus) ;
- ♦ soit<sup>15</sup>, après étude thermique, réaliser des travaux permettant d'atteindre une « performance énergétique globale » mesurée en kWh/m<sup>2</sup>/an<sup>16</sup>. Le plafond est de 30 000€ dans ce cas ;
- ♦ soit réhabiliter un système d'assainissement non collectif par un dispositif ne consommant pas d'énergie (plafond de 10 000€).

Les travaux doivent être réalisés sur deux ans maximum et le prêt est remboursable sur une durée maximale de 10 à 15 ans, selon l'option de travaux.

Depuis avril 2009, l'éco-PTZ a connu deux principales évolutions :

- ♦ cumul avec le CIDD : d'avril 2009 au 30 décembre 2010, l'éco-PTZ était cumulable avec le CIDD. Cette possibilité de cumul a été supprimée en 2011 et 2012, et rétablie depuis 2013 sous condition de ressources<sup>17</sup>.
- ♦ ouverture en 2014 de l'éco-PTZ aux syndicats de copropriété, jusque-là inéligibles.
- ♦ à partir de juillet 2014, seuls seront éligibles les travaux réalisés par des artisans labellisés RGE

De mi-2009 à fin 2012, 220 000 logements<sup>18</sup> ont ainsi été traités par le dispositif, pour un objectif initial de 100 000 logements par an, porté à 400 000 à partir de 2013. Le nombre de bénéficiaires de ce dispositif est décroissant et les données provisoires pour 2013 ne laissent pas présager un redressement (malgré le rétablissement de la possibilité de cumul éco-PTZ/CIDD). Le relatif insuccès de ce dispositif résulte probablement de la faible mobilisation des réseaux de distribution (banques) et de la disponibilité de crédits sur le marché à faible taux.

Le coût du dispositif est à la charge de l'État, qui rémunère le capital apporté gratuitement aux particuliers par les banques, sous la forme d'un crédit d'impôt reversé aux banques sur cinq ans. La dépense fiscale engagée cumulée sur 2009-2012 est de 570M€ (81M€ en 2012<sup>19</sup>).

D'après le modèle d'évaluation SceGES du ministère chargé de l'Écologie, les 220 000 logements traités sur la période 2009-2012 permettraient d'économiser au total 4,2MtCO<sub>2</sub> et 22,4TWh d'ici à 2020 par rapport à une trajectoire tendancielle, soit un rapport coût/efficacité de 25€/MWh<sup>20</sup>.

---

<sup>14</sup> Les travaux éligibles et leurs caractéristiques techniques minimales figurent dans une liste exhaustive

<sup>15</sup> Cette option ne s'applique qu'aux logements construits entre le 1<sup>er</sup> janvier 1948 et le 1<sup>er</sup> janvier 1990.

<sup>16</sup> 150 kWh/m<sup>2</sup>/an pour les logements consommant plus de 180kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire avant travaux ; 80 kWh/m<sup>2</sup>/an pour ceux consommant initialement moins de 180 kWh/m<sup>2</sup>/an.

<sup>17</sup> Revenu fiscal de référence plafonné à 25 000 € pour une personne seule et 35 000€ pour un couple (majoré de 7 500 € par personne à charge supplémentaire).

<sup>18</sup> Un logement ne pouvant bénéficier que d'un seul prêt, il y a identité entre le nombre de prêts accordés et le nombre de logements traités

<sup>19</sup> Contre 498 M€ projetés début 2009 pour cette même année 2012.

<sup>20</sup> Il est cependant probable que cette valeur doive être minorée car la période 2009-2010 (cumul possible avec le CIDD) fait à l'évidence l'objet d'un double compte



La mesure se cumule avec les CEE. En effet, l'essentiel (plus de 95 % en montant) des prêts éco-PTZ concerne les « bouquets de travaux », dont la liste et les caractéristiques techniques sont inclus dans les fiches CEE.

### 1.5.3. La contribution climat énergie (CCE)

Elle vise à introduire une « composante carbone », proportionnelle aux émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), dans les taxes (accises) en vigueur sur les énergies fossiles.

La loi de finances pour 2014 précise les modalités de ce dispositif qui prend la forme d'une augmentation, modulée en fonction des émissions de CO<sub>2</sub>, des taxes intérieures sur la consommation des énergies fossiles (TIC)<sup>21</sup>.

Les accises sur l'essence, le gazole et le fioul domestique restent stables en 2014 et seront augmentées en 2015, passant de 60,69 à 62,40 c€/l pour l'essence, de 42,84 à 44,82 €/l pour le gazole et de 5,66 à 7,64 €/hl pour le fioul domestique.

Ces taux augmentent ensuite régulièrement, correspondant à une valeur croissante de la tonne de CO<sub>2</sub> qui sert de référence au calcul de la part carbone de ces combustibles et carburants<sup>22</sup>.

La CCE rapporterait ainsi 340 M€ en 2014, 2,4 Md€ en 2015 et 4 Md€ en 2016.

S'agissant d'une taxe réévaluée sur des produits consommés, le coût est destiné à être supporté *in fine* par le client/consommateur final. Les pouvoirs publics ont ainsi tenu compte de ce fait en exonérant ou en faisant bénéficier de taux réduits les activités industrielles intensives en énergie, pour des raisons de compétitivité.

Par ailleurs, ce principe connaît des exceptions ponctuelles. Ainsi en avril 2014, l'augmentation de la TICGN a été neutralisée pour les particuliers par une baisse concomitante et équivalente du tarif réglementé du gaz. Le coût est ainsi transféré à l'entreprise distributrice d'énergie.

À titre d'exemple et en régime « normal » (taxe intégralement payée par le client), la TICGN supportée par les ménages dans le bâtiment représenterait, à consommation constante, 25€ par logement en 2014, puis 75€ en 2015 et 115€ en 2016.

La mesure ne comporte pas de charge administrative directe et a un coût de gestion très faible.

## 1.6. Approche théorique de la comparaison entre les CEE et d'autres outils d'économie d'énergie

À partir de plusieurs travaux académiques, la mission a conçu un modèle qui permet de mieux comprendre les spécificités des CEE dans la panoplie des outils d'efficacité énergétique (voir annexe).

Sous une hypothèse de rationalité économique, la propension des particuliers à effectuer des travaux d'économie d'énergie, et leur niveau final de confort intégrant un effet rebond ou à l'inverse un effet d'éviction, dépendent du coût des travaux et du coût de l'énergie qui sera économisée.

La taxation de l'énergie accroît la propension à effectuer les travaux du fait d'un coût accru de l'énergie. Elle incite aussi les ménages à réduire leur consommation d'énergie, qu'ils aient effectué ou non des travaux. Elle conduit donc à une réduction du niveau de confort énergétique des particuliers.

<sup>21</sup> Les TIC sont aujourd'hui au nombre de trois:

- la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE, ex-TIPP), qui s'applique essentiellement aux carburants et combustibles pétroliers
- la taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel (TICGN)
- la taxe intérieure de consommation sur le charbon (TICC).

Le montant total perçu en 2013 est de 13,7 Md€ (4ème ressource du budget général de l'État)

<sup>22</sup> Valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> retenu : 7€/t en 2014 ; 14,5€/t en 2015 ; 22€/t en 2016.

Les deux effets, d'incitation aux travaux et d'éviction entraînant une baisse de confort, se conjuguent pour produire un effet substantiel de réduction de la consommation d'énergie.

La subvention des travaux, dont relève le CIDD, accroît la propension à effectuer les travaux au travers de la réduction de leur coût (l'année suivante pour le CIDD). L'économie réalisée par les ménages grâce au CIDD peut toutefois les inciter à améliorer leur confort par effet rebond, et donc à ne pas réaliser toutes les économies permises par leurs travaux.

Les CEE combinent les actions des deux autres outils en diminuant le coût des travaux tout en augmentant celui de l'énergie, si les deux hypothèses suivantes sont satisfaites : d'une part, que les CEE prennent la forme de subventions versées directement ou indirectement aux particuliers et d'autre part, que les énergéticiens reportent le coût des CEE dans le prix de l'énergie. Ils permettent donc, sous ces hypothèses et à montant d'intervention équivalent, une réduction de la consommation énergétique plus forte que celle permise par le CIDD et un niveau de confort plus important que celui résultant de la taxe sur l'énergie. Un développement plus détaillé sur le modèle mis en œuvre figure en annexe.

## 2. Les différents dispositifs d'économie d'énergie mis en place depuis 2005 ne semblent pas avoir eu l'impact attendu sur la consommation énergétique

### 2.1. L'impact des CEE et du CIDD sur la consommation finale semble être très inférieur aux attentes

La mission a cherché à mesurer l'impact des CEE sur l'objectif qu'ils poursuivent : la réduction de la consommation d'énergie (cf. annexe « Efficacité des CEE- approche par la consommation finale »). Une première comparaison à partir des données Eurostat sur la période 2001 – 2012 fait apparaître que la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel décroît nettement moins en France qu'au Royaume-Uni, qu'en Allemagne ou en Belgique, en volume global ou rapporté au nombre d'habitants. Toutefois, la fiabilité et la comparabilité des données Eurostat n'ont pas pu être expertisées par la mission. De plus, les données Eurostat ne sont pas corrigées des variations climatiques.

La baisse de la consommation d'énergie globale est de 1,2 % par an en moyenne entre 2007 et 2012, proche des objectifs français et européens, mais cette baisse est largement due à la baisse sur la consommation industrielle en raison de la crise. L'effet des CEE a donc été recherché dans le secteur résidentiel que concernent 78 % des CEE produits entre 2006 et 2013<sup>23</sup>.

D'autres dispositifs mis en place depuis 2005, dont tout particulièrement le crédit d'impôt développement durable (CIDD), poursuivent des objectifs analogues d'incitation à la réalisation de travaux d'efficacité énergétique par les particuliers. Dès lors qu'il n'y a pas eu d'études de suivi spécifiques à chaque outil, il est impossible *a posteriori* de distinguer leurs effets respectifs. Néanmoins la mission a calculé année après année l'impact des différentes aides et en a déduit que **l'effet théorique de l'ensemble CIDD + CEE aurait dû conduire au final en 2012 à une baisse supplémentaire de la consommation de 8 %**.

Quatre approches ont été tentées par la mission pour évaluer l'impact de l'ensemble de ces dispositifs sur la consommation finale, à partir des deux sources de statistiques relatives à la consommation d'énergie finale (corrigée des variations climatiques) du secteur résidentiel :

- ◆ le SOeS, service statistique du ministère chargé du développement durable dont les chiffres de la consommation du secteur résidentiel couvrent la période 2005 à 2012<sup>24</sup> ;
- ◆ le CEREN (Centre d'étude et de recherches économiques sur l'énergie, groupement d'intérêt économique auquel participent l'ADEME, GDF-Suez, GRT Gaz, GrDF, ERDF, RTE et EDF) dont les chiffres de la consommation du secteur résidentiel couvrent la période 1982 à 2012.

Ces deux séries de données diffèrent dans des proportions significatives (cf. Tableau 2) sans que la mission ait pu identifier les raisons de cet écart, ni rassembler des éléments relatifs à la fiabilité comparée de ces deux sources. Les données du SOeS incluent certes la consommation des résidences principales et secondaires, tandis que celles du CEREN n'incluent que la consommation des résidences principales. Mais cette situation ne peut à elle seule expliquer les écarts. Il en est de même du fait que les données du CEREN n'incluant pas la consommation de l'ensemble des énergies thermiques renouvelables, à l'inverse de celles du SOeS<sup>25</sup>.

La **première approche**, l'analyse brute des chiffres de la consommation, fait apparaître des constats très divergents selon la source des données observées :

<sup>23</sup> L'économie d'énergie attendue des CEE, au regard des certificats obtenus entre 2006 et 2013, représente sur le secteur résidentiel 5 % de la consommation d'énergie contre moins de 0,5 % hors de ce secteur.

<sup>24</sup> Les chiffres préalables à 2005 sont agrégés au sein de la consommation globale « résidentiel et tertiaire ».

<sup>25</sup> Il s'agit notamment de l'énergie tirée de l'environnement par les pompes à chaleur.

- ◆ selon les données du SOeS, la consommation n'évolue pas entre 2005 et 2012 (hausse de 0,3 %) ;
- ◆ selon les données du CEREN, la consommation baisse de 2,0 % entre 2001 et 2006 et de 6,5 % entre 2006 et 2012, soit donc une accentuation de la baisse de 4,5 %.

**Tableau 2 : Évolution entre 2001 et 2012 de la consommation d'énergie finale (en ktep), corrigée des variations climatiques**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Données SOeS</b>	nd	nd	nd	nd	45 920	45 565	44 910	46 604	46 185	45 387	45 925	46 043
<b>Données CEREN</b> <i>(consommation d'énergie thermique renouvelable non incluse)</i>	43 176	43 135	42 625	42 935	42 584	42 326	42 525	41 886	41 427	41 330	40 391	39 585

Source : SOeS, CEREN.

La **seconde approche** consiste à appliquer le modèle économétrique construit par le CGDD<sup>26</sup> sur la base des données de consommation fournies par le CEREN pour un panel de logements au cours des années 1984 à 2006 aux chiffres de la consommation entre 2000 et 2012. Le modèle ayant été construit à partir des consommations préalables à l'introduction du CIDD et des CEE, leur introduction devrait s'accompagner d'une divergence entre les consommations modélisée et mesurée.

Hormis le climat, les principaux déterminants de la consommation, selon ce modèle, sont le revenu disponible brut des ménages (élasticité de +0,75) et le prix de l'énergie (élasticité de -0,3). Le modèle identifie en outre une tendance générale de baisse de 1,2 à 1,5 % par an, toutes choses égales par ailleurs.

Il ressort de l'application de ce modèle aux données de consommation du CEREN que la consommation s'écarte à la baisse du modèle depuis 1999, mais que la divergence ne s'est pas accélérée depuis l'introduction du CIDD et des CEE.

Toutefois, la mission n'a pu expertiser la robustesse de ce modèle, seul disponible en matière de consommation énergétique du secteur résidentiel.

La **troisième approche** vise à retraiter les consommations pour isoler le périmètre le plus propice à la mise en évidence de l'effet du CIDD et des CEE, c'est-à-dire la consommation d'énergie finale hors électricité spécifique<sup>27</sup>, hors logements neufs<sup>28</sup> et corrigée des destructions de logements anciens.

La mission a défini une méthodologie d'évaluation de la consommation sur ce périmètre, tandis que le CEREN dispose d'outils de retraitement permettant de calculer la consommation « à parc constant », c'est-à-dire en neutralisant les constructions et destructions de logements mais aussi les énergies et techniques de chauffage employées.

Il ressort de ces travaux que, alors que l'effet attendu des CEE et du CIDD sur la consommation est une accentuation de 8 points de la baisse tendancielle sur 2006 - 2012 :

- ◆ la consommation retraitée par la mission à partir des chiffres du SOeS ne fait pas apparaître d'impact des CEE et du CIDD, par rapport à un tendanciel annuel estimé de façon conservatoire à -0,65 % ;
- ◆ la consommation retraitée par la mission à partir des chiffres du CEREN fait apparaître une baisse entre 2006 et 2012 plus importante de 2,4 points que la baisse observée entre 2000 et 2006 ;

<sup>26</sup> Études et documents n°21 de mai 2010, « Modélisation économétrique des consommations de chauffage des logements en France », <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED21b.pdf>

<sup>27</sup> L'électricité spécifique est l'électricité consacrée à des usages qui ne peuvent être satisfaits que par elle, comme l'électroménager ou l'électronique.

<sup>28</sup> Le CIDD et les CEE s'attachent aux rénovations énergétiques et non aux nouvelles constructions.

- ◆ la consommation retraitée par le CEREN « à parc constant » fait apparaître une baisse entre 2006 et 2012 plus importante de 3,5 points que la baisse observée entre 2000 et 2006<sup>29</sup>.

La **quatrième approche** cherche à quantifier l'effet attendu des autres déterminants de la consommation. Son évolution peut en effet provenir de facteurs extérieurs au CIDD et aux CEE. Les principaux déterminants de la consommation, selon l'étude du CGDD précitée, sont le prix de l'énergie et le revenu disponible brut des ménages.

L'élasticité-prix de l'énergie est de -0,3 selon le CGDD et, selon les informations communiquées oralement, de -0,5 pour le CEREN. Le prix de l'énergie, selon le CEREN, ayant connu une augmentation de 3,9 points plus importante entre 2006 et 2012 qu'entre 2000 et 2006<sup>30</sup>, les évolutions du prix de l'énergie sont susceptibles d'expliquer 0,9 à 2 points de la baisse constatée.

L'élasticité de la consommation d'énergie au revenu disponible brut des ménages est de +0,75 selon le modèle du CGDD. Or, l'écart de croissance de ce revenu entre 2000 – 2006 et 2006 – 2012 est de -9 %, ce qui conduirait à expliquer par ce facteur 6 % de baisse de la consommation.

Si l'on applique ces coefficients aux chiffres mentionnés plus haut (cf. *supra*, troisième approche, chiffres CEREN retraités par la mission et par le CEREN), ils deviennent respectivement -0,4 % et -1,5 % (élasticité prix CEREN), -1,5 % et -2,6 % (élasticité prix CGDD), +3,6 % et +2,5 % (élasticité revenu CGDD).

Toutefois, la mission ne peut regarder ces élasticités comme robustes car :

- ◆ elles proviennent des résultats d'une étude unique ;
- ◆ elles ont été établies à partir de mesures microéconomiques dont la généralisation au niveau macroéconomique pose des questions que la mission n'a pas été en mesure d'expertiser, du fait de l'absence des auteurs de la modélisation ;
- ◆ elles n'ont pas été utilisées jusqu'à ce jour pour le suivi de la consommation, et n'ont donc pas eu l'occasion de faire consensus.

**En conclusion, ces différents résultats sont insuffisamment convergents pour permettre de dégager une conclusion robuste**, d'autant que la marge d'erreur des mesures de la consommation n'a pas fait l'objet d'une évaluation, ce qui fragilise leur interprétation. **En tout état de cause, en l'état actuel des données disponibles, l'impact des dispositifs publics est, dans toutes les hypothèses, inférieur aux attentes.**

Il aurait été pertinent de mener des études plus détaillées visant à déterminer les élasticités des déterminants de la consommation ainsi qu'à analyser l'évolution de la consommation de chaque logement du panel représentatif du CEREN plutôt que le résultat agrégé. La mission n'en a pas eu l'opportunité dans la mesure où **les premières données de consommation qui lui ont été fournies, et qui étaient erronées**, conduisaient à conclure sans équivoque à l'absence d'impact de l'ensemble des dispositifs de soutien mis en place. Les données supposées exactes n'ont été fournies que tardivement.

## 2.2. Plusieurs effets secondaires, dont le poids relatif peut être estimé par une analyse micro-économique, affectent l'efficacité des CEE

Il est possible d'estimer au niveau micro-économique l'écart entre la performance attendue d'une opération telle qu'estimée par les fiches standardisées CEE et le gain d'énergie effectif. L'écart peut provenir :

---

<sup>29</sup> L'écart s'élève à 4,5 points sur le périmètre de la consommation d'énergie hors électricité spécifique, ne tenant pas compte de l'ensemble des énergies renouvelables thermiques (pompes à chaleur) et comparant l'évolution de la consommation 2000 – 2006 ramenée au parc de 2000 à l'évolution de la consommation 2006 – 2012 ramenée au parc de 2006.

<sup>30</sup> Le prix de l'énergie est calculé par le CEREN comme le montant des factures énergétiques des ménages de leur panel rapporté à la consommation d'énergie finale hors électricité spécifique.

- ◆ d'une mauvaise évaluation des économies atteignables telles que chiffrées par les fiches du fait d'une surestimation des performances du nouvel équipement une fois installé ou d'une surestimation de la consommation avant travaux<sup>31</sup> du fait de modèles qui tiennent insuffisamment compte des facteurs comportementaux (auto limitation de la consommation en raison de la faible efficacité énergétique).
- ◆ d'une surévaluation de certains paramètres de calcul (surface du bâti par exemple) par les bénéficiaires des CEE afin d'accroître le nombre de CEE attachés aux travaux ;
- ◆ d'un « effet rebond » : les ménages profitent du surcroît d'efficacité énergétique pour augmenter leur confort en ne réalisant pas l'intégralité des économies permises par l'équipement.

La mission a estimé l'impact combiné de ces facteurs à partir d'une étude conduite, à sa demande, par GDF-Suez sur un panel de ses clients ayant bénéficié de CEE. L'échantillon s'élève à plus de 5 000 foyers pour les travaux de chaudières à condensation et de chaudière à basse température, et à moins de 500 foyers pour les travaux d'isolation et de double vitrage. Les factures avant et après travaux, corrigées du climat, ont été comparées dans la période 2010 à 2012. Cette étude permet d'identifier l'impact des surévaluations des fiches standardisées et de l'effet rebond, mais pas celui de l'effet d'aubaine.

**La mise en regard de l'évolution de leur consommation avec les gains annoncés par les fiches standardisées conduit à un effet égal à la moitié de la baisse attendue<sup>32</sup> :**

- ◆ les gains liés aux chaudières à condensation représentent 64 % des gains prévus par les fiches standardisées;
- ◆ les gains liés aux chaudières à basse température représentent 15 % des gains prévus par les fiches ;
- ◆ les gains liés aux isolations de comble<sup>33</sup> représentent 30 % des gains prévus par les fiches ;
- ◆ les gains liés aux isolations de fenêtres représentent 63 % des gains prévus par les fiches.

L'effet des CEE sur la consommation peut dès lors être représenté comme la résultante de plusieurs facteurs :

- ◆ certains travaux ne sont pas éligibles aux CEE ;
- ◆ certains travaux éligibles aux CEE n'en bénéficient pas ;
- ◆ certains travaux bénéficiant des CEE auraient été effectués dans tous les cas (effet d'aubaine) ;
- ◆ certains travaux ont été réalisés à la suite des actions conduites dans le cadre des CEE ;
- ◆ les gains de consommation d'énergie permis par les travaux qui n'auraient pas été réalisés (ou pas au même niveau de qualité) sans les CEE est de l'ordre de 50 % du gain prévu par les fiches ATEE.

Le graphique ci-dessous présente les mécanismes qui sous-tendent les gains d'énergie qui peuvent être attendus des CEE et leur évolution au cours des différentes périodes. Les ordres de grandeurs présentés sur le graphique ne sont qu'illustratifs.

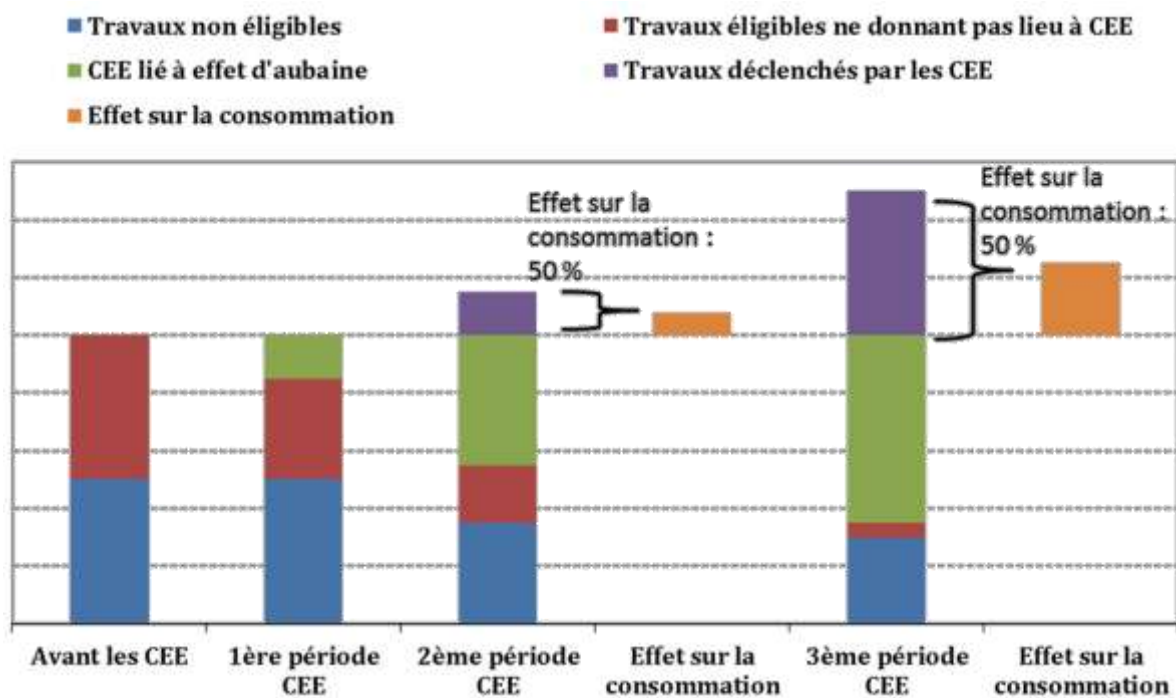
---

<sup>31</sup> Cf. Thèse de M. Benoît Allibe, « Modélisation des consommations d'énergie du secteur résidentiel français à long terme », soutenue le 26 novembre 2012 dans le cadre de l'EHESS – CIREDD (<http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/87/24/03/PDF/TheseAllibe.pdf>).

<sup>32</sup> Si on extrapole les résultats obtenus sur ces fiches (qui pèsent 35% des CEE) à l'ensemble des fiches on obtient un ratio de gain réel/ gain fiches CEE affiché de 0,47

<sup>33</sup> Ce chiffre ne distingue pas les isolations de combles perdus et aménagés, bien que le coût des travaux induits varient du simple au triple.

Graphique 2 : Modélisation des gains qui peuvent être obtenus au travers des CEE



Source : Mission.





### 3. Les décisions des acteurs ne semblent pas toujours guidées par la rationalité économique

#### 3.1. Vu des obligés : les coûts d'obtention des CEE et le fonctionnement du marché

##### 3.1.1. Coûts d'obtention des CEE

Les différentes stratégies permettant aux obligés d'obtenir leurs CEE ont été décrites précédemment. Concernant les coûts d'obtention pour ces entreprises de leurs CEE, celles-ci ont confirmé lors des entretiens réalisés par la mission les chiffres que la Cour des Comptes a formulés dans son rapport : **un coût moyen pour l'ensemble des obligés excepté EDF de l'ordre de 4c€ par kWhc, et un coût significativement plus élevé de l'ordre de 10c€ pour EDF.**

La mission note que pour ce niveau de coût, compte tenu du niveau d'obligation en deuxième période, la charge du dispositif pour les obligés (un total estimé à 1,4Md€ réparti entre 530M€ pour EDF<sup>34</sup>, 244M€ pour GDF, 176M€ pour Total et 160M€ pour les grandes surfaces) reste en première analyse modéré comparativement à leur chiffre d'affaires (<1 %) ou même à leur EBITDA (<3 %).

##### 3.1.2. Le registre EMMY

Le registre EMMY permet la gestion des CEE accordés à chaque obligé après validation des dossiers par le pôle PNCEE. Ce registre assure également l'enregistrement des transactions d'échanges de CEE entre les acteurs du dispositif (obligés, éligibles, etc. - en pratique toute personne morale peut s'inscrire sur le registre pour y échanger des CEE).

Notons que ce « marché » d'échanges de CEE ne présente pas de carnet d'ordres ni d'affichage obligatoire des prix d'offre et de demande. Les transactions se déroulent donc de gré à gré : elles sont convenues directement entre les deux parties, puis sont inscrites au registre. La mission s'est procuré la liste des transactions enregistrées sur le marché EMMY depuis janvier 2008.

Certaines transactions soulèvent des interrogations : par exemple, sur un total de 4 400 transactions réalisées depuis 2008, plus de 1 600 sont inscrites au registre à prix nul. Pour son analyse, la mission n'a pas pris en compte ces opérations (qu'elle n'a d'ailleurs pas expertisées) : elle a donc considéré les 2 800 opérations à prix non nul enregistrées depuis 2008, représentant un total de 189TWhc pour un montant d'environ 700 M€.

L'activité du marché a notablement augmenté en deuxième période, pour représenter un niveau non négligeable au regard du dispositif global : **entre 2011 et 2014, les kWhc échangés représentent ainsi 41 % de l'obligation totale d'économie d'énergie. Ce chiffre montre que le marché en deuxième période joue un rôle important dans la stratégie des obligés, contrairement à la période précédente.**

L'évolution du cours moyen mensuel du kWhc montre que **le cours du kWhc s'est relativement stabilisé en deuxième période autour de 3c€.** On note une baisse sensible de ce cours durant les périodes « interstitielles », en raison de l'incertitude qui règne alors sur les modalités de la période d'obligations suivantes. Néanmoins, le marché ne présente pas à ce stade une évolution qui indiquerait un effondrement du cours, à l'image de ce qui est intervenu sur le marché ETS des quotas d'émission de CO<sub>2</sub>.

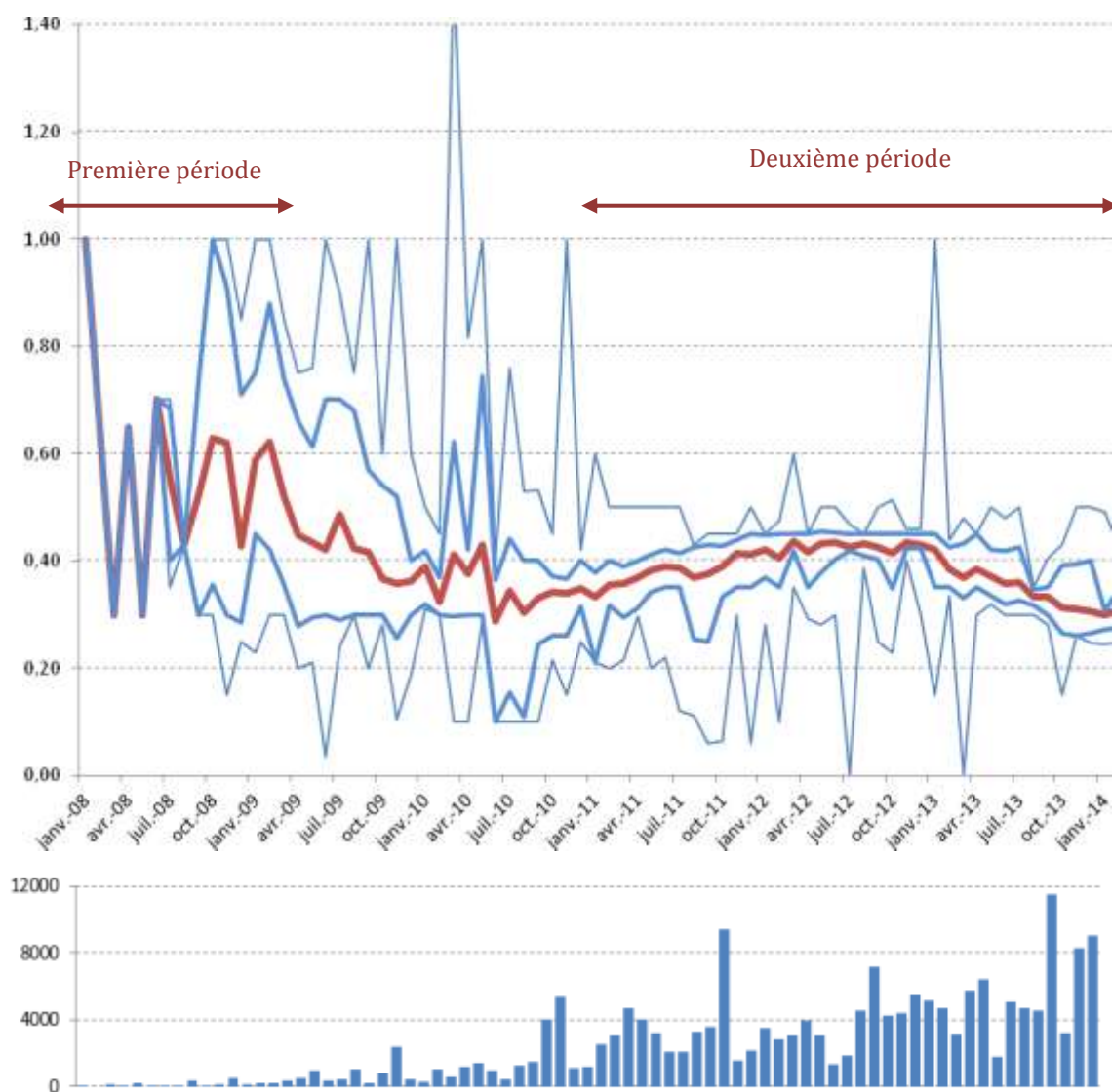
D'autre part, les indicateurs représentant la dispersion des prix des transactions (1<sup>er</sup> et 9<sup>ème</sup> décile, prix maximum et minimum) font apparaître durant la première période une dispersion du prix du

<sup>34</sup> si le coût d'obtention des CEE pour EDF était comme pour les autres obligés de 4c€/kWhc. Ce n'est pas le cas aujourd'hui, mais l'alignement progressif des stratégies pourrait conduire à terme les coûts d'EDF à rejoindre ce niveau.

kWhc très importante d'une transaction à l'autre, alors que durant la deuxième période ces prix restent à 80 % dans un « tunnel » d'épaisseur moyenne de 0,08c€, ce qui semble relativement faible. **On peut donc estimer que malgré l'opacité du fonctionnement du marché (pas d'affichage de carnet d'ordre), le prix des transactions s'établit de manière assez concentrée autour du prix moyen, ce qui est plutôt le signe d'un bon fonctionnement.**

**Néanmoins, le nombre de transactions reste faible : il s'établit sur la deuxième période à une moyenne de 50 transactions par mois, à un rythme qui n'augmente pas notablement (la croissance des volumes échangés est en effet essentiellement due à la croissance du volume unitaire des transactions).** De même, **le nombre d'acteurs intervenants sur le marché s'est établi à un niveau stable d'environ 300 chaque année en deuxième période.** Au total, 648 acteurs différents sont intervenus au total en 2ème période (dont 525 au moins une fois en tant que vendeurs et 173 au moins une fois en tant qu'acheteurs), ce qui représente près de la moitié (48 %) des obligés et éligibles du dispositif<sup>35</sup>.

**Graphique 3 - Évolution du cours moyen du kWhc sur le marché CEE (en c€) et de la dispersion des prix (1er et 9ème décile, prix minimum et maximum) - en haut ; évolution du volume total mensuel échangé (en GWhc) - en bas**



Source : EMMY, calculs mission.

<sup>35</sup> d'après le rapport de la Cour des Comptes, au 31 juillet 2013, 411 obligés et 750 éligibles avaient obtenus des CEE auprès du PNCEE.

Enfin, étant précisé qu'une analyse exhaustive et approfondie des transactions passées sur le marché n'a pas été menée, deux points apparaissent de manière significative :

- ♦ **le « trading » de CEE réalisé par des acteurs extérieurs au dispositif uniquement dans un objectif commercial représente en première estimation entre 15 et 20 %** des échanges en volume, et ne concerne qu'un nombre très limité d'intervenants sur le marché. **Cette activité semble présenter une rentabilité limitée** : le plus gros trader, qui a échangé 55 TWhc (756 transactions) au total depuis septembre 2010, n'a réalisé un gain que de 4M€ (environ 2,5 % du montant total des transactions) ;
- ♦ **la stratégie de recours au marché par les obligés est très variable** : EDF a ainsi acquis en deuxième période un montant de CEE sur le marché équivalent à un peu plus de 6 % de son obligation, GDF 18 % et TOTAL plus de 60 %.

### 3.2. Vu des particuliers : une rentabilité économique qui varie fortement selon les opérations

#### 3.2.1. La mission a analysé la rentabilité des travaux correspondant à onze fiches CEE standardisées

Le dispositif des CEE vise à encourager la réalisation de travaux d'économies d'énergie, et la majorité des opérations concernées (78 % depuis le lancement du programme) porte sur le secteur résidentiel. **Les particuliers constituent donc aujourd'hui la cible principale des obligés pour l'obtention de leurs CEE.**

Les mécanismes d'incitations mis en œuvre par ces derniers (cf. première partie) consistent à proposer des prestations de conseils ou d'audit en rénovation énergétique, ou à proposer une réduction du montant d'investissement des travaux (*via* l'octroi de primes ou de bons d'achats) ou du coût de leur financement (prêts bonifiés), améliorant ainsi la rentabilité des travaux à réaliser.

Sur la base des données fournies par l'ADEME sur le coût des travaux et les économies d'énergie associées, **la mission a estimé la rentabilité économique, vue des ménages, de 11 types d'opérations correspondant à des fiches CEE standardisées.** Au 31 décembre 2013, ces opérations représentaient environ 60 % des CEE générés depuis la mise en place du dispositif, et 76 % des CEE obtenus sur le parc résidentiel.

Les calculs ont été effectués en se plaçant dans la configuration la plus favorable, où le particulier reçoit la totalité de la « prime » CEE, situation qui est très minoritaire en deuxième période (stratégie des grandes surfaces, de certains fioulistes, etc.).

Pour évaluer la rentabilité économique des opérations, **le taux de rendement interne<sup>36</sup> apparaît comme la méthode permettant de tenir compte à la fois des économies d'énergie dégagées et de la durée de vie limitée des équipements.** En effet, évaluer les investissements selon leur temps de retour ne prend pas en compte la durée de vie de l'équipement. Un temps de retour supérieur à cette durée de vie n'a pas de sens et, quand il est inférieur, il ne rend pas compte du temps de vie restant à courir (nous mentionnons néanmoins dans nos calculs ces temps de retour, qui peuvent être utilisés en complément des taux de rentabilité).

La mission a fait dans un premier temps l'hypothèse de prix d'énergie constant sur la durée du programme. La sensibilité des résultats à une hausse, prévue par de nombreux observateurs<sup>37</sup>, est évoquée dans un deuxième temps.

<sup>36</sup> Le taux de rendement interne (TRI) est la valeur du taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle nette de la série de flux financiers correspondant à l'opération d'économie d'énergie (ces flux correspondent à l'investissement pour réaliser les travaux suivi des économies sur la facture énergétique durant la durée de vie de l'équipement posé)

<sup>37</sup> et à laquelle il semble que les particuliers soient de plus en plus sensibles, selon l'enquête OPEN de l'ADEME

**Tableau 3 - Évaluation de la rentabilité économique des principales opérations d'économie d'énergie donnant lieu à des CEE réalisées par les particuliers**

Opération	Part des kWhc <sup>38</sup>	Économie d'énergie <sup>39</sup>					Coût d'investissement pour le particulier <sup>40</sup>			Sans prime CEE		Avec prime CEE		Avec CEE & CIDD <sup>41</sup>
		Durée de vie (années)	Énergie concernée	Montant moyen de CEE obtenus (en kWhc)	Gain annuel lié à l'économie d'énergie	Prime des CEE <sup>42</sup>	Coût total des travaux pour le particulier	dont coût HT de l'équipem.	dont coût HT de la main d'œuvre	Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)	Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)	Taux de rentabilité interne
Chaudière individuelle à condensation	16,43 %	16	Gaz	94 295	387,50 €	283 €	6 423 €	4 400 €	1 100 €	-0,47 %	17	0,13 %	16	3,36 %
Isolation de combles ou de toitures <sup>43</sup> (par m <sup>2</sup> )	9,23 %	35	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	1 503	4,78 €	5 €	69 €	38 €	22 €	6,60 %	14	7,28 %	1	10,62 %
Isolation des murs <sup>44</sup> (par m <sup>2</sup> )	6,84 %	35	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	2 417	7,69 €	7 €	83 €	48 €	25 €	9,75 %	11	10,93 %	10	15,49 %
Chaudière collective à condensation	6,66 %	21	Gaz	599 690	2 046,87 €	1 799 €	29 512 €	16 800 €	8 928 €	4,14 %	14	4,93 %	14	7,36 %
Appareil indépendant de chauffage au bois	5,94 %	10	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	52 120	115,25 € <sup>45</sup>	156 €	1 912 €	1 412 €	212 €	-9,78 %	17	-8,31 %	15	-3,69 %
Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	4,67 %	35	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	4 811	15,31 €	14 €	1 144 €	765 €	217 €	-3,91 %	75	-3,86 %	74	-2,80 %
Chaudière collective à condensation avec contrat <sup>46</sup>	3,90 %	21	Gaz	743 616	2 538,12 €	2 231 €	29 512 €	16 800 €	8 928 €	6,96 %	12	8,10 %	11	10,95 %

<sup>38</sup> Période du 01/01/06 au 31/12/13<sup>39</sup> Données ADEME, gain calculé à partir du montant de CEE correspondant<sup>40</sup> Données ADEME d'après enquête OPEN 2012<sup>41</sup> CIDD calculé dans ses modalités de 2014<sup>42</sup> Sur la base du montant actuel moyen de 0,3c€/kWhc<sup>43</sup> Hypothèse de répartition des opérations : 82% combles, 18% toitures (données OPEN 2013)<sup>44</sup> Hypothèse de répartition des opérations : 71% murs intérieurs, 29% murs extérieurs (données OPEN 2013)<sup>45</sup> L'économie provient du différentiel de coût entre l'énergie de chauffage électricité/gaz et la biomasse et non d'une diminution de la consommation<sup>46</sup> Calculs réalisés pour un contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière d'une durée de 8 ans

Opération	Part des kWhc <sup>38</sup>	Économie d'énergie <sup>39</sup>					Coût d'investissement pour le particulier <sup>40</sup>			Sans prime CEE		Avec prime CEE		Avec CEE & CIDD <sup>41</sup>
		Durée de vie (années)	Énergie concernée	Montant moyen de CEE obtenus (en kWhc)	Gain annuel lié à l'économie d'énergie	Prime des CEE <sup>42</sup>	Coût total des travaux pour le particulier	dont coût HT de l'équipemt.	dont coût HT de la main d'œuvre	Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)	Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)	Taux de rentabilité interne
Pompe à chaleur air/eau	3,44 %	16	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	121 833	620,83 €	365 €	12 919 €	9 505 €	1 470 €	-3,29 %	21	-2,95 %	20	0,18 %
Chaudière biomasse individuelle	1,67 %	15	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	206 800	333,59 € <sup>47</sup>	620 €	5 549 €	4 066 €	650 €	-1,44 %	17	0,22 %	15	3,96 %
Isolation d'un plancher (par m <sup>2</sup> )	1,09 %	35	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	2 989	9,51 €	9 €	69 €	24 €	38 €	15,88 %	7	18,77 %	6	22,89 %
Pompe à chaleur eau/eau	0,55 %	16	Électricité /Gaz <sup>48</sup>	150 373	766,27 €	451 €	12 647 €	9 150 €	1 615 €	-0,41 %	17	0,07 %	16	3,53 %

*Source : ADEME, calculs mission.*

<sup>47</sup> L'économie provient du différentiel de coût entre l'énergie de chauffage électricité/gaz et la biomasse et non d'une diminution de la consommation

<sup>48</sup> Sur la base d'une répartition 82,5% gaz naturel et 17,5% électricité (parc actuel)

Les calculs du Tableau 3 portent sur la rentabilité des travaux considérés en tant qu'investissements permettant de réduire la facture énergétique du logement. Néanmoins, **certaines opérations ne sont, dans la plupart des cas, réalisées que dans le cadre du remplacement d'un équipement en fin de vie**, ainsi que l'ont souligné plusieurs acteurs rencontrés par la mission, notamment pour les chaudières. Dans ce cas, la décision du particulier porte sur le type d'équipement à installer, et non sur le fait de réaliser ou non les travaux. **La rentabilité économique de l'opération est alors à estimer en termes de surcoût d'investissement** et d'économie d'énergie supplémentaire dans le cas de l'acquisition d'un équipement plus performant.

Les données disponibles ne permettent pas d'effectuer de tels calculs de façon systématique. La mission a néanmoins réalisé une estimation (présentée dans le Tableau 4) dans le cas du remplacement d'une chaudière, lorsque le particulier opte pour une chaudière à condensation (fiche la plus utilisée, qui représente plus de 16 % des CEE) par rapport à une chaudière basse température. Ces calculs montrent que l'opération était très rentable, avec un temps de retour sur investissement rapide.

**Tableau 4 - Évaluation de la rentabilité économique, lors du remplacement d'une chaudière obsolète, du choix d'une chaudière à condensation par rapport à une chaudière basse température**

Durée de vie (années)	Énergie	CEE supplémentaires obtenus (en kWhc)	Gain supplémentaire annuel sur facture énergie	Surprime des CEE	Surcoût total des travaux pour le particulier	Sans prime CEE		Avec prime CEE	
						Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)	Taux de rentabilité interne	Temps de retour (années)
16	Elec./Gaz	62 683	258 €	188 €	1 500 €	19,34 %	6	23,5 %	5

*Source : ADEME, calculs mission.*

Enfin, la fiabilité des données fournies par l'ADEME, utilisées pour les calculs présentés ici, est parfois mise en cause : plusieurs interlocuteurs de la mission ont jugé certaines fiches standardisées trop « généreuses » en CEE, et certains coûts de travaux pourraient être surévalués. Ces données sont néanmoins les plus complètes mises à disposition de la mission.

À titre de comparaison, le syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques (UNICLIMA) a transmis à la mission des statistiques sur le prix de vente et d'installation de certains équipements : ceux-ci sont inférieurs de 30 % à ceux de l'ADEME pour les chaudières individuelles à condensation<sup>49</sup>, mais supérieurs de 9 % pour les pompes à chaleur air/eau et de près de 100 % pour les chaudières biomasse.

### 3.2.2. La rentabilité des opérations concernées par les CEE est très hétérogène

Les calculs de la mission présentés dans les deux tableaux précédents montrent **que les taux de rendements internes des opérations concernées sont très disparates**. On peut ainsi distinguer trois types d'opérations d'économies d'énergie :

- ♦ **des opérations qui ne sont pas rentables économiquement**, et ce même en prenant en compte la prime CEE à son niveau actuel. Il s'agit par exemple de l'appareil indépendant de chauffage au bois, de la pompe à chaleur air/eau ou encore de l'isolation des fenêtres ;

<sup>49</sup> Ainsi, pour les chaudières individuelles à condensation, le calcul de rentabilité en utilisant les coûts fournis par UNICLIMA (3000€ HT d'équipement + 1100€ HT de travaux) et en faisant l'hypothèse d'une surévaluation des économies d'énergies affichées par les fiches ATEE de l'ordre de 20% (cf. section ...) donne un TRI de 1,55% hors prime CEE et de 2,30% avec la prime.

- ♦ **des opérations qui sont au seuil de rentabilité**, et pour lesquelles la prime CEE peut permettre de basculer vers un TRI légèrement positif (chaudière à condensation, chaudière biomasse individuelle, pompe à chaleur eau/eau) ;
- ♦ **des opérations clairement rentables avant même obtention d'une prime CEE**. C'est le cas pour l'essentiel des travaux d'isolation (combles et toiture, murs, planchers).

La question du taux de rentabilité interne à partir duquel l'opération devient intéressante pour le particulier est évidemment importante.

Si le particulier est en situation d'épargne nette positive, ce taux doit se comparer à un taux de placement sans risque net d'impôt à moyen terme qu'on peut estimer sur dix ans à 1,4 %<sup>50</sup>. Si l'on néglige le risque de dysfonctionnement de l'équipement et les risques de moindres économies financières du fait d'une baisse du prix de l'énergie, deux éléments d'incertitude sur la rentabilité de l'investissement, **le TRI doit à tout le moins dépasser 1,4 % pour les particuliers en situation de trésorerie nette positive**. Les opérations de TRI légèrement positif, comme la chaudière individuelle à condensation, la chaudière biomasse individuelle et la pompe à chaleur eau-eau, peuvent donc être difficilement considérées comme financièrement attractives.

**Les particuliers en situation de dette nette ont besoin de TRI nettement plus élevés**, soit qu'ils aient besoin de s'endetter pour financer les équipements, soit que leurs dépenses d'investissement viennent en réduction de leurs remboursements de dette. Concernant le coût des prêts bancaires finançant des travaux de rénovation énergétique, les établissements de crédit proposent souvent des produits spécifiques et des taux d'intérêts assez hétérogènes (entre 3 % et 6 %) ont été mentionnés à la mission pour le financement des équipements. Si l'on retient 5 %, et toujours en négligeant les incertitudes sur le fonctionnement de l'équipement et le prix de l'énergie, ce seuil paraît devoir être aussi un minimum de TRI pour les particuliers en situation de dette nette. Cette situation concerne un nombre important de ménages, les travaux de rénovation énergétique ayant souvent un coût important (entre 4 000 et 5 000 € en moyenne) : l'enquête OPEN 2011 indique qu'en 2010, 34 % des travaux d'économie d'énergie (en volume) étaient financés par un prêt bancaire.

### ***3.2.3. Les primes distribuées par certains obligés ont un effet marginal sur la rentabilité des opérations***

Lorsque les particuliers bénéficient d'une prime CEE (dont le montant est estimé actuellement à 0,3c€/kWhc<sup>51</sup>, **ce qui représente en moyenne 4,4 % du coût total des travaux**), celle-ci améliore légèrement la rentabilité de l'opération, sans pour autant que cette amélioration modifie très sensiblement l'économie générale de l'investissement, du fait du caractère limité de l'aide apportée. La dernière colonne du Tableau 3 se place dans le cas où le particulier bénéficie de la prime CEE et du crédit d'impôt développement durable : ce dernier est financièrement nettement plus important que la prime CEE (4,5 fois plus élevé en moyenne) et améliore donc de façon plus forte la rentabilité de l'opération.

**Pour un acteur purement rationnel économiquement, la prime CEE n'aurait donc pas d'impact sur la décision d'investissement** : dans les cas 1 et 3 précédents, cette prime ne modifie pas la rentabilité de l'opération, et dans le cas 2 la durée de retour sur investissement reste trop longue pour faire basculer la décision. Toutefois, il ne faut pas en conclure hâtivement à une inefficacité du dispositif des CEE.

<sup>50</sup> 2% de rendement de l'OAT dix ans au 21 avril 2014 diminué de 30% d'IRPP+CSG+CRDS.

<sup>51</sup> Chiffre obtenu en ôtant 25% de frais de gestion à un coût moyen de production des CEE estimé pour les obligés à 0,4c€/kWhc.

En effet, les CEE peuvent sensibiliser les ménages aux bénéfices des travaux d'efficacité énergétique, qu'ils soient de nature économique ou non :

- ♦ rares sont les particuliers qui fondent leur décision sur ce type de raisonnement uniquement économique. **Des critères d'amélioration du confort et de la qualité de vie, difficilement quantifiables, sont également à prendre en compte ;**
- ♦ si l'effet des primes CEE sur la rentabilité économique des opérations est faible, **le dispositif peut avoir un « effet signal » important** : l'existence d'une prime ou la communication effectuée par certains obligés et relayée par les artisans aurait un caractère incitatif vis-à-vis des particuliers (enquête ADEME de début 2013<sup>52</sup>). Il ne faut pas non plus négliger la fonction de conseil dispensée par les installateurs.

Toutefois, **la mission souligne le hiatus existant entre la communication réalisée autour des travaux de rénovation énergétique, qui en souligne systématiquement la rentabilité supposée, et la réalité décrite précédemment qui est beaucoup plus nuancée.** Les ménages sont sensibles à ces campagnes de communication : l'enquête OPEN 2011 indique ainsi que 44 % des ménages ayant effectué des opérations de rénovation énergétique visaient avant tout des économies d'énergie, et donc des économies financières.

Au vu de la disparité des rentabilités économiques des opérations éligibles aux CEE, une mise en garde des particuliers semble donc nécessaire, dans un souci de protection du consommateur. En outre, bien que la réalisation d'économie d'énergie procède évidemment de l'intérêt général, le fait pour l'État d'encourager à travers le dispositif des CEE des opérations très défavorables financièrement pour les particuliers peut susciter débat.

#### ***3.2.4. Le principe de fonctionnement des CEE explique la disparité des taux de rentabilité des opérations***

L'hétérogénéité des rentabilités des opérations donnant lieu aux CEE montre que les mécanismes de marché qui sous-tendent le dispositif ne s'orientent pas naturellement vers les opérations les plus rentables pour les particuliers.

Ce constat n'est pas surprenant, compte tenu de la nature même du dispositif : celui-ci amène les obligés à rechercher les économies d'énergie les plus simples à réaliser. En d'autres termes, **le dispositif des CEE amène à optimiser le rapport économie d'énergies / coût d'obtention du CEE et non le rapport économies d'énergies / coût des travaux net de la prime CEE** (qui correspond à la rentabilité pour les particuliers).

En outre, les imperfections du marché des économies d'énergie contribuent à s'écarter de l'optimum économique pour les particuliers : non transparence du marché (les ménages ignorant l'existence du mécanisme de CEE ne mettent pas en concurrence les offres des obligés), « captivité » des particuliers par rapport à l'offre des artisans installateurs, etc.

---

<sup>52</sup> D'après ce sondage réalisé auprès de particuliers ayant bénéficié du dispositif CEE, 17% ont indiqués qu'ils n'auraient pas réalisé de travaux dans l'immédiat sans aide, 23% que la prime leur a permis d'améliorer la performance énergétique des travaux réalisés, et 23% que la prime les a incité à faire réaliser les travaux par un professionnel. Toutefois ce sondage portait sur un échantillon limité et très peu représentatif de l'ensemble des travaux ayant donné lieu à CEE.

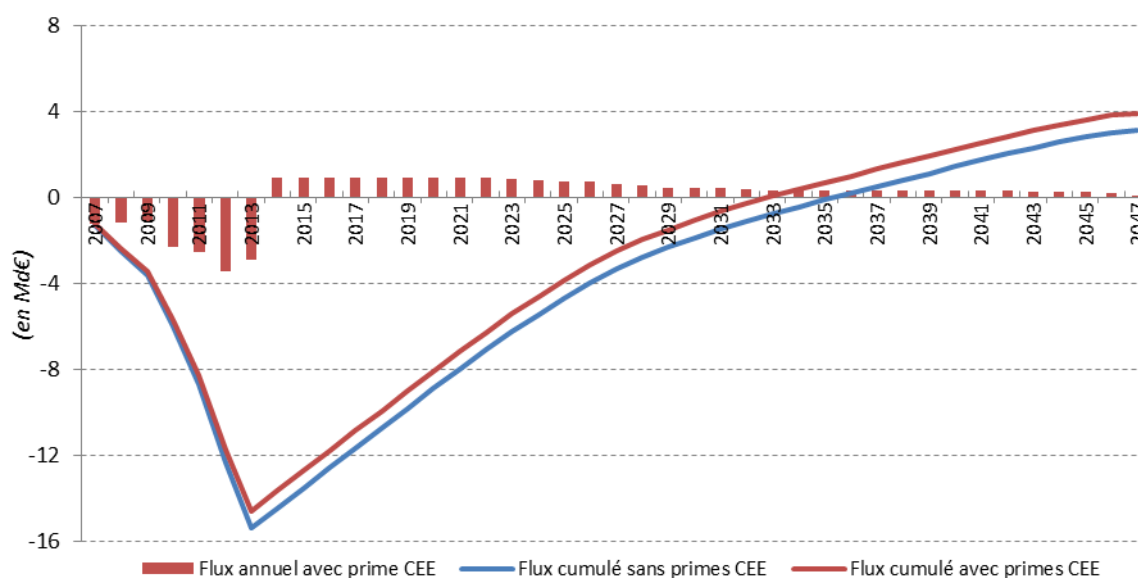


### 3.3. Vision agrégée : un programme de rentabilité faible pour les particuliers, réalisant un transfert financier des énergéticiens vers les équipementiers et les artisans

#### 3.3.1. Pour les particuliers, l'ensemble des opérations concernées par les CEE est faiblement rentable, mais s'accroîtra si le prix de l'énergie augmente

Au-delà des estimations opération par opération de la section précédente, la mission a évalué l'impact global des travaux correspondant aux 11 fiches du tableau 1 sur les finances des particuliers depuis le début du dispositif (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et en projection sur toute la durée de vie des équipements installés. Ces fiches constituent environ 60 % des CEE générés depuis 2006, soit plus de 270 TWhc d'économies d'énergie, et près de 3 millions d'opérations de travaux réalisées.

**Graphique 4 - Flux financiers cumulés pour les particuliers générés par les principales opérations d'économies d'énergie donnant lieu à des CEE**



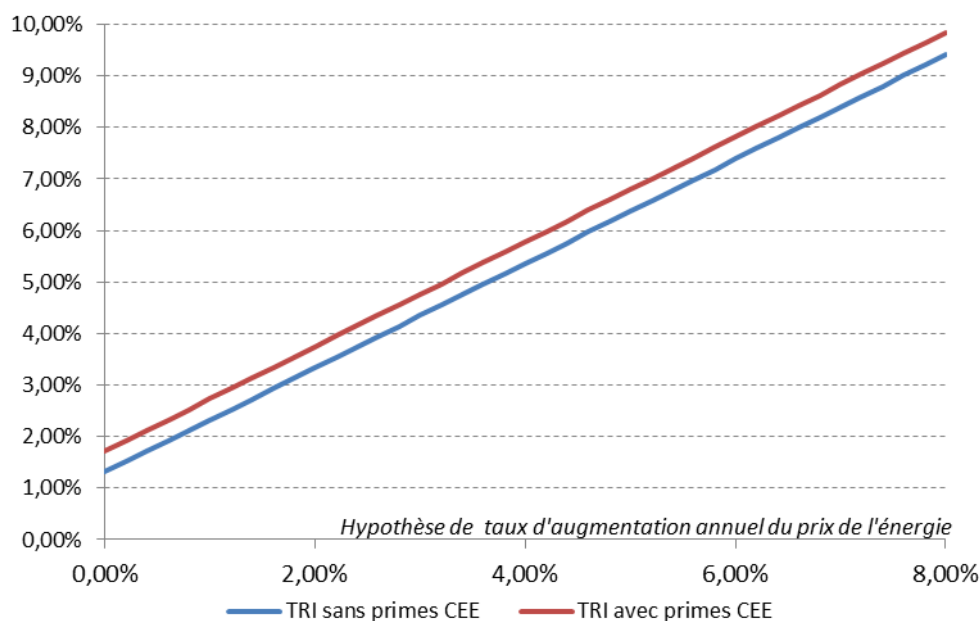
Source : Calculs mission.

**À prix de l'énergie constant le programme (dans ses 60 % étudiés) est faiblement rentable pour les ménages (TRI de 1,31 % sans primes CEE ; 1,71 % avec primes),** et ne se compare qu'avec un taux d'intérêt prêteur et non emprunteur, ce qui signifie qu'il est surtout intéressant pour une population en situation d'épargne nette.

Ce taux de rentabilité faible, proche du taux sans risque observable en juin 2014, ne nous semble pas refléter les deux risques attachés à un investissement d'économie d'énergie : risque de panne ou de mauvais fonctionnement de l'équipement acheté, et risque de baisse des prix de l'énergie. Même si ce second risque est considéré comme faible par un certain nombre d'observateurs, le premier risque est réel et exige une rémunération supérieure au taux sans risque.

**Dans le cas où le prix de l'énergie augmente annuellement, le TRI du programme pour les particuliers s'apprécie de manière linéaire,** comme le montre le graphique ci-dessous. Ainsi, si l'on retient par convention une hypothèse d'augmentation du prix de l'énergie de 4 % par an en moyenne, le TRI du programme est supérieur à 5 % pour les particuliers (hors prime), donc *a priori* intéressant pour tous les ménages, y compris les ménages endettés, mais l'intérêt relatif des CEE diminue.

**Graphique 5 – Variation du taux de rendement interne pour les particuliers des principales opérations d'économies d'énergie donnant lieu à des CEE en fonction du taux moyen annuel d'augmentation du prix de l'énergie (gaz et électricité)**



Source : Calculs mission.

Il s'agit néanmoins d'un calcul d'ensemble sur le programme, qui ne doit pas masquer l'hétérogénéité des opérations. L'isolation d'un plancher ou d'un mur pourrait s'accommoder d'une baisse annuelle de -13 % (respectivement -8 %) du prix de l'énergie et rester rentable sans CEE, alors que l'appareil indépendant de chauffage au bois nécessiterait une hausse annuelle de 10 % du prix de l'énergie pour être rentable avec la prime CEE actuelle (ou une multiplication par 5 de la prime CEE versée, à prix de l'énergie constant).

### 3.3.2. Les travaux d'efficacité énergétique peuvent être regardés comme un transfert du chiffre d'affaires des énergéticiens vers les équipementiers et les artisans

Les données disponibles permettent de modéliser les transferts de valeur entre les différents acteurs qui sont générés par les opérations ayant donné lieu à des CEE. Les chiffres présentés dans cette section et la suivante décrivent l'impact des opérations ayant donné lieu à CEE, que celles-ci soient liées ou non à un effet d'aubaine.

Ainsi, les opérations de rénovation énergétique ayant donné lieu à des CEE à travers les fiches considérées ici représentent depuis le début du dispositif des CEE environ 18,2 Md€ TTC d'investissements en travaux réalisés par les particuliers, dont on estime que 14,2 Md€ environ reviennent aux équipementiers et 4 Md€ reviennent aux artisans ayant réalisé les travaux<sup>53</sup>.

Les économies théoriquement réalisées sur la facture énergétique des ménages correspondent en cumulé sur la durée de vie de l'ensemble des équipements (35 ans pour les plus pérennes) à un total d'environ 21,3 Md€<sup>54</sup>. Quant à la prime totale des CEE (dans l'hypothèse favorable où chaque CEE donnerait lieu à une rémunération de 3 c€ pour le particulier), elle représenterait

<sup>53</sup> Chiffres calculés sur la base des éléments du Tableau 3, qui distingue le coût de l'équipement et le coût des travaux.

<sup>54</sup> En faisant l'hypothèse, très théorique, d'un coût de l'énergie constant sur la période, à son niveau de 2013.

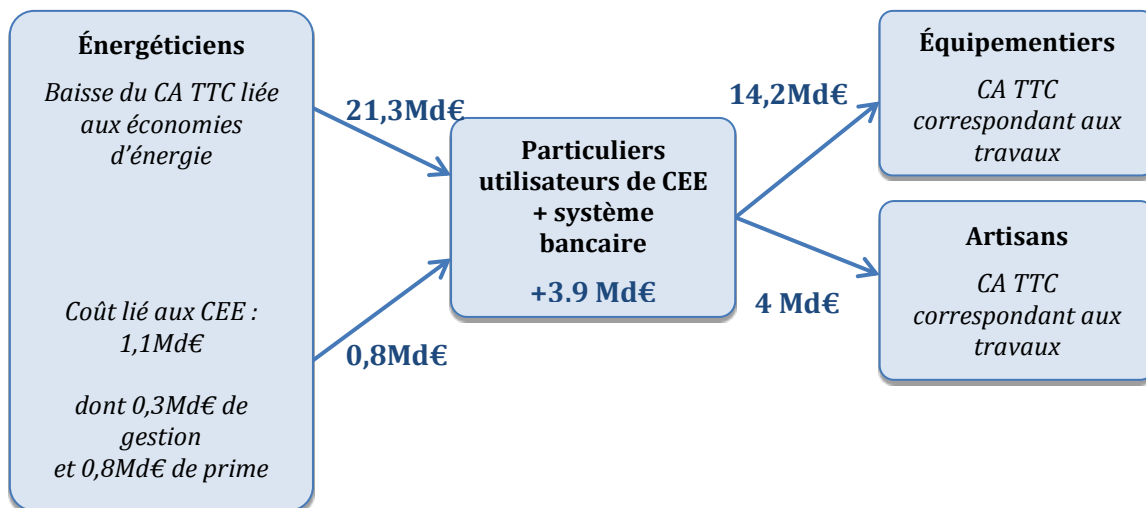
environ 0,8 Md€, financée par les énergéticiens mais sans doute partiellement répercutée sur le prix de l'énergie<sup>55</sup>.

Les masses présentées dans le graphique ci-dessous sont des chiffres d'affaires pour les énergéticiens, les équipementiers et les artisans, ce qui signifie que :

- ♦ ce type d'opération peut être accompagné pour les énergéticiens d'une hausse de recettes tierces (vente de service de maîtrise de la consommation, approfondissement de la relation client) ou d'une baisse de dépenses tierces (réduction des coûts associés aux capacités de production et au transport de l'énergie) ;
- ♦ le chiffre présenté pour les particuliers s'apparente à une valeur ajoutée et ne peut dès lors être comparé aux chiffres des équipementiers, artisans et énergéticiens.

**Globalement, le dispositif des CEE s'inscrit donc dans un transfert du chiffre d'affaire des énergéticiens vers les équipementiers et les artisans, qui transite par les particuliers,** comme l'illustre la figure ci-dessous.

**Graphique 6 - Transferts financiers correspondant aux opérations étudiées  
(60 % des périodes 1 et 2 du programme)**



*Source : Calculs mission.*

Il est à noter que le gain apparent des particuliers au centre de la figure (3,9 Md€) se fait sur une période longue avec avance de trésorerie de la part des particuliers, donc avec un coût de financement qui amène les particuliers à partager ce gain avec le système bancaire. En l'absence de données sur la structure de financement des particuliers ayant recours au CEE, il n'est pas possible de dire si les particuliers ont gagné financièrement dans l'ensemble. S'ils avaient en moyenne financé à 2 % leurs investissements, ils auraient perdu car leur taux moyen d'emprunt aurait été supérieur au TRI du programme après prime CEE (1,71 %) et donc le système bancaire aurait gagné en taux d'intérêt un peu plus de 3,9 Md€.

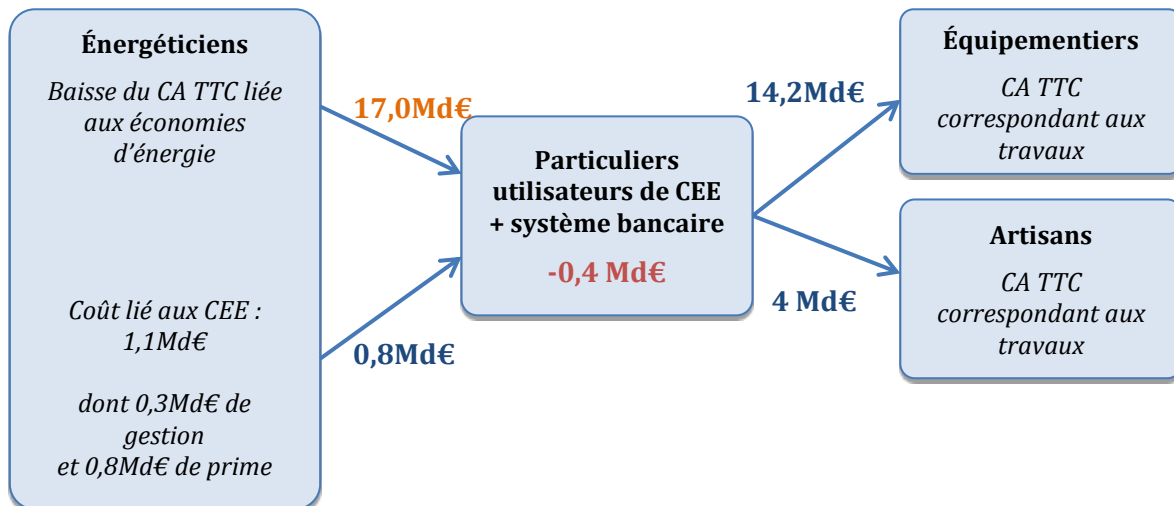
### **3.3.3. En prenant en compte la surévaluation des économies d'énergies par les fiches ATEE, le programme devient globalement non rentable pour les particuliers**

Le diagramme précédent fait l'hypothèse que l'intégralité des économies d'énergie annoncées par les fiches ATEE est obtenue. Or, les estimations de la mission (cf. chapitre III) montrent que

<sup>55</sup> Au cours des dernières années, la hausse du prix réglementé de l'électricité et du gaz, décidée par décret, s'est établie à un niveau inférieur à celui proposé par la CRE, qui tient compte de l'ensemble des coûts, dont celui des CEE.

ces économies semblent surévaluées d'environ 20 %<sup>56</sup>. En prenant en compte cette surévaluation, l'économie globale du programme devient alors défavorable aux particuliers, le coût des travaux de rénovation énergétique n'étant pas compensé par les économies d'énergie (à prix de l'énergie constant).

**Graphique 7 - Transferts financiers correspondant aux opérations étudiées, dans l'hypothèse d'une surévaluation de 20 % des fiches ADEME**



Source : Calculs mission.

Notons également qu'une partie des économies d'énergie réalisées par les particuliers peut être « réinvestie » sous forme d'une augmentation de la température de chauffage (« effet rebond ») et donc venir diminuer le flux financier en haut à gauche du diagramme ci-dessus. Considérant qu'il s'agit là d'un arbitrage réalisé par le particulier afin d'améliorer son confort, la mission a choisi de ne pas quantifier ce phénomène sur le graphique.

Enfin, le dispositif des CEE a théoriquement un impact sur le prix de l'énergie, dans la mesure où le fournisseur y répercute les coûts afférents. Selon les estimations communiquées par la CRE, cet impact s'élèverait :

- ♦ pour un coût du MWhc de 4 € (coût actuel hors EDF), à une hausse de 1 % du prix de l'électricité et de près de 1,5 % du prix du gaz ;
- ♦ pour un coût du MWhc de 10 € (prix EDF actuel), à une hausse de 2,4 % du prix de l'électricité et de 3,3 % du prix du gaz.

Cependant, eu égard à l'encadrement réglementaire des tarifs de l'électricité et du gaz, il ne peut être exclu que ces coûts ne soient pas intégralement répercutés sur les prix, ce qui dégrade alors le compte de résultat des fournisseurs d'énergie.

Enfin, l'augmentation du prix de l'énergie participe de l'efficacité théorique des CEE (cf. § 1.6). Cependant, près de la moitié des obligations porteront en troisième période sur les fournisseurs de carburant dont les actions se concentrent sur le bâtiment.

<sup>56</sup> Les travaux conduits sur la base de l'étude GDF montrent un abattement d'environ 50 %, dont il convient de retirer l'effet rebond, pour lequel la valeur de 30 % est généralement retenue de manière normative.

### 3.4. Modélisation de l'impact sur la balance commerciale des opérations donnant lieu à des CEE : hausse des importations à court terme, mais amélioration nette de la balance commerciale en cumulé sur la durée de vie des équipements financés

Cette partie analyse l'impact sur la balance commerciale française des opérations d'économie d'énergie qui ont donné lieu à l'octroi de CEE, et sont donc encouragées par le programme (les calculs sont effectués pour les 11 fiches précédentes, sur la base de la répartition des travaux indiqués dans la deuxième colonne du Tableau 3).

Les industriels interrogés par la mission ont indiqué qu'environ la moitié des équipements (chaudières, matériaux isolants, etc.) achetés par les ménages pour leurs travaux d'économies d'énergie étaient des produits d'importation. Ces achats ont donc un impact négatif sur la balance commerciale.

Inversement, ces opérations permettent des économies sur l'énergie de chauffage du parc résidentiel (dont on estime qu'elle est constituée à 17,5 % d'électricité et 82,5 % d'hydrocarbures) voire spécifiquement sur la consommation de gaz naturel (cas de la chaudière à condensation). La France important 98 % du gaz qu'elle consomme, ces économies ont donc un impact positif sur notre balance commerciale et sur l'indépendance énergétique du pays<sup>57</sup>.

Enfin, deux facteurs jouent de façon importante dans les estimations : l'hypothèse prise sur l'augmentation annuelle moyenne du prix du gaz importé, et le taux d'économie d'énergie effectivement réalisé par rapport aux économies annoncées par les fiches ATEE (c'est-à-dire notamment le niveau de « l'effet rebond »).

Sur la base des données chiffrées du Tableau 3 et avec les hypothèses d'un coût du gaz sur le marché de gros égal à 27 €/MWh<sup>58</sup> au début du programme CEE et d'une marge théorique de 20 % des importateurs sur les équipements, le Tableau 5 et la Graphique 8 présentent l'impact sur la balance commerciale française des opérations d'économies d'énergies.

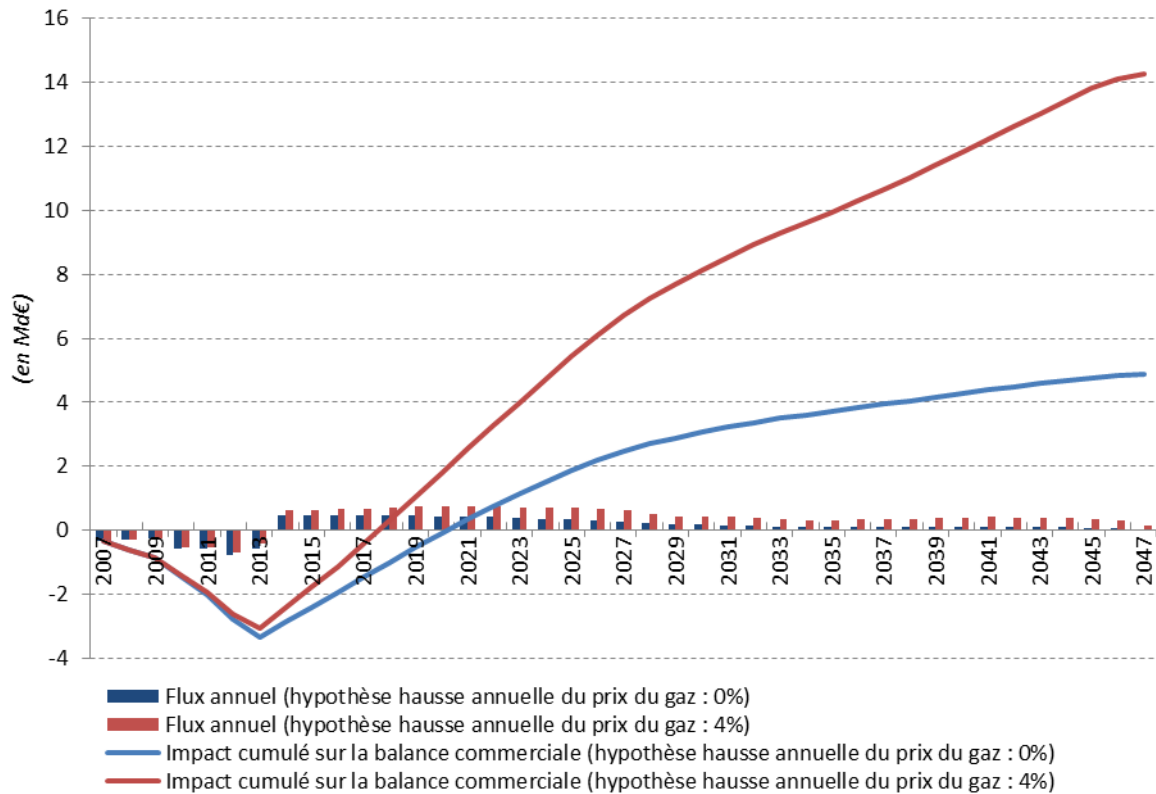
**Tableau 5 - Évaluation de l'impact cumulé sur la balance commerciale des principales opérations concernées par les CEE (en Md€), en fonction de la hausse annuelle du prix de l'énergie importée et du taux d'effet rebond**

Hypothèse de hausse annuelle moyenne du prix de l'énergie	Impact (en Md€) sur la balance commerciale des principales opérations soutenues par les CEE avec une hypothèse de taux d'effet rebond de :					
	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
0 %	4,9	3,9	2,9	2,0	1,0	0,1
1 %	6,5	5,4	4,3	3,1	2,0	0,9
2 %	8,6	7,2	5,9	4,6	3,2	1,9
3 %	11,1	9,5	7,9	6,4	4,8	3,2
4 %	14,3	12,4	10,5	8,6	6,7	4,8
5 %	18,2	15,9	13,6	11,3	9,0	6,7
6 %	23,2	20,4	17,6	14,8	12,0	9,2
7 %	29,6	26,2	22,7	19,3	15,9	12,4
8 %	37,7	33,5	29,2	25,0	20,7	16,5

Source : Calculs mission.

<sup>57</sup> Pour mémoire, les importations énergétiques nettes françaises représentent plus de 80% du déficit commercial. Par ailleurs, la balance commerciale pour l'électricité étant légèrement positive, la réduction de sa consommation intérieure a été jugée d'impact nul sur le commerce extérieur

<sup>58</sup> Prix moyen constaté depuis deux ans environ, cf. CRE, « indicateurs des marchés de gros du gaz », décembre 2013

**Graphique 8 – Impact des principales opérations d'économies d'énergie donnant lieu à des CEE sur la balance commerciale française**

Source : Calculs mission, prix non actualisés.

On constate que, si l'impact est négatif les premières années en raison des importations d'équipements, l'impact cumulé redevient positif au bout de 12 ans environ sans hypothèse de hausse de l'énergie, en 10 ans avec l'hypothèse d'une hausse de 4 % annuelle du prix du gaz. Sur la durée de vie totale des équipements installés, les opérations considérées représentent un gain cumulé de près de 5Md€ sur la balance commerciale nationale (respectivement plus de 14Md€).

## 4. Comparaisons internationales

Comme la lettre de commande l'y invitait, la mission a souhaité procéder à une comparaison internationale- en fait européenne- portant sur les CEE, et leurs équivalents européens, au regard des principaux dispositifs publics existant dans ces pays. Les limites de ce travail sont les suivantes :

- ♦ il ne concerne que les mesures dans le bâtiment résidentiel ;
- ♦ les observations qui suivent trouvent leur source dans une recherche bibliographique et la consultation de plusieurs études transmises à la mission, notamment par l'Ademe (pas de déplacement de la mission à l'étranger).

Les tableaux et graphique de l'annexe « Efficacité des CEE- approche par la consommation finale », donnant depuis 1995 la consommation d'énergie par les ménages dans le bâtiment, montrent des évolutions qui ne sont pas totalement convergentes entre des pays d'Europe occidentale, dont la France, aux conditions sociales pourtant voisines. Les explications peuvent être climatiques, liées à la configuration du parc résidentiel (habitat collectif/individuel ; taux de propriétaires-résidents/locataires), au mix énergétique utilisé, aux différences dans les techniques de construction et les équipements utilisés et aux comportements individuels et us culturels. Elles peuvent aussi, pour partie, se trouver dans les différences des politiques publiques mises en œuvre.

Il existe un « tronc commun » européen : la directive 2012/27/CE relative à l'efficacité énergétique, et en particulier ses articles 3 (fixation d'un objectif indicatif de consommation énergétique pour chaque État membre, et suivi des progrès réalisés) et 7 (obligation pour chaque État membre de mettre en place et de notifier des mécanismes d'économies d'énergie). L'analyse de la stratégie comparée de notification pour sept pays (dont la France, qui met l'accent prioritairement sur les CEE) met en évidence le ou les points forts de chaque politique nationale. Seront ensuite plus particulièrement détaillées les politiques mises en place dans trois grands pays européens (Allemagne, Royaume-Uni, Italie) et un pays frontalier, similaire au nord de la France, la Belgique.

### 4.1. Notification article 7 des mesures d'économies d'énergie

La mission a passé en revue les notifications de sept États-membres de l'Union Européenne au titre de l'article 7 de la directive sur l'efficacité énergétique, telles qu'elles sont accessibles en version anglaise sur le site de la Commission Européenne<sup>59</sup>. Les notifications ont été étudiées pour la France, l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni. Pour chaque pays, l'objectif d'économie d'énergies en 2020 et sa base de calcul ont été relevés, ainsi que les mesures destinées à atteindre l'objectif.

Les pays procèdent tous au même calcul dont la règle est fournie par la directive. La base de détermination de l'objectif d'économies d'énergie est la consommation annuelle moyenne d'énergie finale hors transports sur les trois ans de 2010 à 2012. Le plan d'économies à réaliser consiste selon la directive à réaliser chaque année, à partir de 2014, une économie additionnelle de 1,5 % de la base 2010-2012 hors transport. La réalisation de ces économies cumulées se juge en 2020, et l'on peut appliquer à cet objectif d'économies une décote de 25 % si les économies déjà réalisées dans le passé le justifient. Dans la pratique, tous les pays étudiés pratiquent la

---

<sup>59</sup> [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/article7\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/article7_en.htm). Lien actif au 7 avril 2014.

décote de 25 % et l'objectif d'économies à réaliser en 2020 est donc pour tous égal à 31,5 %<sup>60</sup> de la consommation annuelle moyenne d'énergie finale hors transports sur 2010-2012.

Le tableau suivant montre les principaux chiffres des différents pays, après conversion en TWh des joules ou tonnes d'équivalent pétrole. On constate des différences importantes entre les notifications, avec des pays comme l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique ou le Royaume-Uni qui additionnent de nombreuses mesures pour parvenir à l'objectif d'économies, objectif que l'Allemagne n'atteint cependant pas car elle renvoie à une étude en cours le chiffrage des économies induites par le chauffage aux énergies renouvelables.

Le détail des mesures chiffrées pour chaque pays, tel que nous avons pu le relever, est fourni en annexe.

**Tableau 6 : Notifications article 7 dans différents pays de l'Union**

TWh	France	Allemagne	Autriche	Belgique	Espagne	Italie	Royaume-Uni
Consommation de base 2010-2012 après déduction des transports	1 127	1 805	185	255	589	943	1 028
Objectif d'économie cumulé 2014-2020 après déduction des 25%	355	568	58	80	186	297	324
% de l'objectif atteint par les mesures notifiées	101%	22%	117%	126%	100%	101%	144%
Nombre de mesures notifiées chiffrées	2	10	8	23	1	3	19
Part de la mesure la plus importante dans le total chiffré	88%	48%	31%	26%	100%	62%	28%

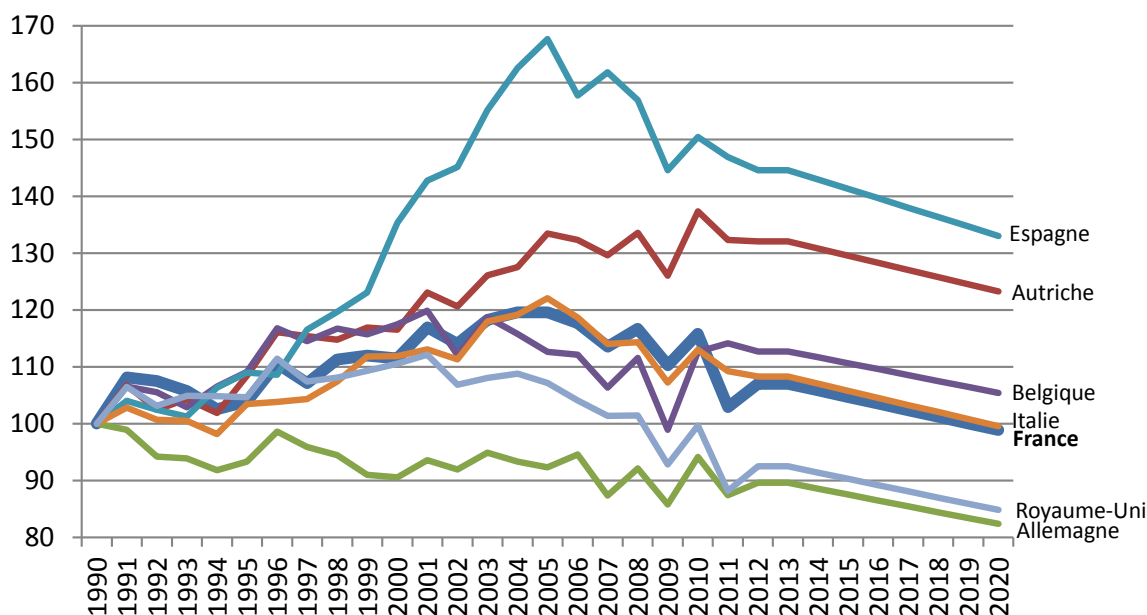
*Source : notifications article 7, calculs mission.*

Le graphique ci-après illustre l'impact attendu sur les consommations d'énergie hors transports dans les différents pays. Y figurent les consommations finales hors transports (base 100 en 1990). Les données utilisées sont celles d'Eurostat, jusqu'en 2012, prolongées par la mission en 2013 en supposant une constance de consommation entre 2012 et 2013. A partir de 2014, l'hypothèse retenue est que les seules variations de consommation finale hors transport provenaient des économies d'énergie exigées par la directive. La tendance baissière souhaitée par le législateur européen ne paraît pas en contradiction avec l'évolution constatée jusqu'à 2012 dans les différents pays étudiés, sauf peut-être en Autriche et en Belgique.

<sup>60</sup>  $1,5\% \times (7+6+5+4+3+2+1) \times (1-25\%)$



**Graphique 9 : Consommation d'énergie finale hors transport dans différents pays de l'Union (base 100 en 1990), extrapolation 2014-2020 selon les économies prévues par la directive.**



Source : Eurostat, notifications article 7, calculs mission.

## 4.2. Analyse de quelques politiques nationales

Le Royaume-Uni, l'Italie et la Belgique ont un dispositif de type CEE, l'Allemagne n'en a pas.

### 4.2.1. Royaume-Uni

Dans sa notification, le Royaume-Uni, dont l'objectif d'économies d'énergie cumulé sur 2014-2020 est de 324 TWh, présente un ensemble de mesures pour 467TWh dont les trois premières représentent 77 % de ce total :

- ◆ la réglementation dans la construction (42 %), résidentiel (28 %) et tertiaire (14 %) ;
- ◆ le *Carbon Emissions Reduction Target* (CERT) (25 %) ;
- ◆ l'*Energy Company Obligation* (ECO) (10 %).

CERT et ECO sont des dispositifs similaires dans leur principe aux CEE. En fait, le Royaume-Uni s'est engagé dès 1994 dans une politique d'obligation d'économies d'énergie pesant sur les fournisseurs d'énergie (6 au total). Celle-ci a connu depuis diverses évolutions sous les acronymes EESoP (*Energy Efficiency Standards of Performance*) de 1994 à 2002, EEC (*Energy Efficiency Commitment*) de 2002 à 2008<sup>61</sup>, CERT de 2008 à 2012 et ECO depuis 2013.

CERT a fait l'objet d'évaluations récentes par la Chambre des Communes et l'*Office of Gas and Electricity Markets* (Ofgem, équivalent de la CRE française). L'obligation de réduction sur la période de cinq ans avait été fixée en tonnes de CO<sub>2</sub> (objectif finalement porté à 293MtCO<sub>2</sub> pour le seul secteur résidentiel), ce qui permettait d'inclure, outre les travaux d'économies d'énergie proprement dits, la mutation vers les énergies renouvelables. L'accent était mis sur les travaux visant des personnes à faibles revenus ou âgées ou handicapées (40 % de l'obligation). Enfin, une partie de l'obligation devait être remplie par des travaux spécifiques d'isolation effectués

<sup>61</sup> EEC se subdivise en deux sous-périodes : EEC1, de 2002 à 2005, avec une obligation cumulée de 62TWh pesant sur les fournisseurs de gaz et d'électricité ayant plus de 15 000 clients particuliers ; EEC2, de 2005 à 2008, pour 130TWh d'obligation cumulée pour les fournisseurs ayant plus de 50000 clients

par des artisans professionnels, ce qui reflète l'état du parc résidentiel britannique, très ancien et mal isolé.

L'ensemble des objectifs a été collectivement atteint; quatre des six sociétés d'énergie concernées (dont EDF Energy) ont rempli leurs obligations, deux échouant totalement ou partiellement (dont British Gas)

Les travaux permettant d'atteindre l'obligation de réduction de CO<sub>2</sub> ont porté sur l'isolation (66 %), l'éclairage (17 %)<sup>62</sup>, le chauffage (8 %) et l'électroménager(6 %)<sup>63</sup>. Concernant l'isolation par les murs et le toit, 5,1 millions de logements, soit 20 % du parc résidentiel, ont été traités sous CERT. Le coût du programme a été évalué à fin 2011 à 3,9 milliards de livres (4,7 G€), soit 140 livres sterling par ménage (170 €).

Concernant l'aspect coût/efficacité des programmes, deux points sont à mettre en évidence :

- ◆ sur une période de cinq ans, la consommation de gaz dans le résidentiel a diminué de 15 %, alors que le nombre de foyers utilisant le gaz augmentait de 7 % ( source : *Digest of UK Energy Statistics*)
- ◆ le coût par unité d'énergie économisée (respectivement 0,06 GBP/kWh et 0,022 GBP/kWh <sup>64</sup>pour le gaz et l'électricité) représente moins du quart du prix de ces mêmes énergies vendues au consommateur.

Les points positifs de l'évaluation ont donc été, outre l'atteinte des objectifs fixés, le fait de les remplir par des mesures urgentes au regard des besoins et pertinentes en termes de coût/efficacité (telle que l'isolation) et dont une promotion active a été faite par les différents acteurs.

Les critiques portent sur le fait que les situations de précarité énergétique n'ont été que très partiellement traitées, d'autant plus que le coût des programmes est *in fine* transféré aux consommateurs *via* les tarifs; ainsi que sur la trop grande fragmentation, sur une multitude d'opérations individuelles, de l'approche retenue.

Le dispositif ECO, qui succède à CERT sur 2013-2015, fonctionne sur les mêmes principes. Il met l'accent sur l'isolation, les projets à destination des ménages précaires et les programmes collectifs.

#### 4.2.2. Italie

La notification italienne met en avant deux mesures principales représentant 85 % de l'objectif national de 297TWh d'économies d'énergie sur la période :

- ◆ les certificats d'économie d'énergie, ici appelés titres d'efficacité énergétique (TEE) (62 %) ;
- ◆ le dispositif dit *Conto termico* (compte thermique) (23 %), en vigueur depuis juillet 2013, qui regroupe un ensemble de subventions et fonds de garantie pour des travaux d'économie d'énergie et d'utilisation d'énergies renouvelables dans le public et le privé.

Le mécanisme des TEE a été mis en place par décret ministériel le 20 juillet 2004 et est opérationnel depuis 2005. Les obligés sont les sociétés distributrices d'électricité et de gaz, qui sont généralement des monopoles locaux (30 au total) ; tous les secteurs de consommation sont concernés.

Un TEE équivaut à une économie d'une tonne d'équivalent pétrole (tep). L' Autorité italienne pour l'énergie électrique et le gaz (AEEG, équivalent de la CRE française) répartit annuellement

<sup>62</sup> Sur les trois premières années ; sorti du dispositif depuis 2011

<sup>63</sup> Les ENR (« microgénération ») comptent pour 0,8%

<sup>64</sup> 7,3 et 2,7c€/kWh

l'objectif national entre les distributeurs d'énergie ; ces objectifs augmentent chaque année et doivent être respectés par la réalisation d'actions directement chez les consommateurs finaux et/ou l'achat de certificats sur le marché, auprès d'autres distributeurs ou auprès d'entreprises spécialisées dans les travaux d'économie d'énergie.

Sur la période 2005- 2013 , l'obligation d'économie d'énergie a évolué comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7 : Évolution de l'obligation d'économie d'énergie en Italie**

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total cumulé
Economie d'énergie (en Mtep) <sup>65</sup>	0,3	0,6	1,1	2	2,9	3	3,3	3,9	4,6	21,7

*Source : ministère italien du Développement économique- Direction générale de l'Énergie.*

Quantitativement, ces objectifs ont été atteints (17,4 Mtep réalisés sur 2005-2012). Le coût total du programme pour cette même période 2005-2012 est de 1,7 milliards d'euros.

Cependant le mécanisme de répercussion des coûts retenu n'a pas été exempt d'effets pervers. Les coûts supportés par les distributeurs obligés sont remboursés par une contribution tarifaire des consommateurs au service de distribution. Jusqu'en 2009, cette contribution a été de 100 €/tep, alors que les distributeurs pouvaient acheter des TEE de gré à gré ou au comptant sur le marché à un prix moyen de 60 €/tep. Le prix forfaitaire de cette contribution , indépendamment du coût des mesures engagées, et son écart avec le prix du marché ont évidemment incité les distributeurs à recourir majoritairement (à 75 %) au marché et à récolter les actions les plus élémentaires (lampes basse consommation<sup>66</sup>, économiseurs d'eau chaude...) en distribuant des bons de gratuité, sans même parfois vérifier le caractère réel des travaux.

L'AEEG a alors réagi en abaissant le montant de la contribution tarifaire et en la conditionnant partiellement aux performances des distributeurs et en unifiant les TEE d'électricité et de gaz, dont les marchés étaient séparés . Le prix moyen des TEE a alors augmenté, ce qui a nettement réduit le bénéfice (indu) réalisé par les distributeurs.

Les nouvelles dispositions du décret ministériel du 28 décembre 2012, outre la fixation de nouveaux objectifs quantifiés sur 2013-2016, orientent les actions d'économies d'énergie vers des mesures plus ambitieuses et de long terme. Elles suppriment la possibilité de cumul avec d'autres incitations, telles que la déduction fiscale (55 %) accordée aux travaux de requalification énergétique des bâtiments.

### 4.2.3. Belgique

La Belgique a notifié , pour un objectif cumulé de 80 TWh , un ensemble de mesures totalisant 102 TWh (Flandre : 71TWh ; Wallonie : 26TWh ; Bruxelles : 5TWh).

En se limitant à la Flandre, région majoritaire et la seule où existe un dispositif de type CEE , les deux premières mesures notifiées, représentant les deux tiers du total sont :

- ◆ le système de réduction vérifiable des émissions (VER) (38 %), auquel sont soumises les entreprises consommatrices importantes d'énergie, avec des audits réguliers ;
- ◆ le système d'obligation d'économie d'énergie pesant sur les distributeurs, dit loi RUE .

Les obligations RUE ont été initialement définies par une décision du gouvernement flamand du 29 mars 2002. Elle fixe aux seize entreprises distributrices d'électricité de la province des

<sup>65</sup> Rappel : 1 Mtep = 11,63 GWh

<sup>66</sup> Les lampes basse consommation représentaient en 2009 66% des TEE obtenus sur « travaux »

obligations d'économies d'énergie, à promouvoir chez leurs clients (ménages et entreprises non soumises au système VER). A partir de 2012, ces obligations quantifiées ont été supprimées et remplacées par un ensemble d'« actions obligatoires », fixé par le gouvernement flamand. Les entreprises rendent compte annuellement de leur conformité par rapport à ce plan d'action.

Aucun rapport d'évaluation n'étant disponible, il est difficile de se faire une idée précise de l'efficacité du programme pour la période passée

Le tableau suivant donne les principaux résultats obtenus sur la période 2003-2010.

**Tableau 8 : Évaluation des résultats des obligations RUE en Flandre**

Année	Economie d'énergie Objectif (en TWh)	Economie d'énergie Réalisé (en TWh)	Coût total (M€)	Coût unitaire (en €/kWh)
2003	0,381	0,763	11,8	0,015
2004	0,551	0,79	17,4	0,022
2005	0,583	0,982	18,7	0,019
2006	0,606	0,573	18,5	0,032
2007	0,605	1,258	32,6	0,026
2008	0,646	1,773	48,1	0,027
2009	0,641	2,581	60,1	0,023
2010	1,318	2,308	61,8	0,027
Total	5,331	9,198	269	NA

Source : Agence flamande de l'énergie.

#### 4.2.4. Allemagne

L'Allemagne, dont l'objectif d'économies d'énergie pour 2014-2020 est de 568 TWh, a notifié deux mesures principales, représentant les trois quarts de son programme d'action.

- ◆ le programme d'appui à la rénovation dans le bâtiment mis en place par le KfW (48 %) ;
- ◆ un programme de subventions aux économies d'énergie dans les entreprises, en particulier les PME (27 %).

L'Allemagne n'a jamais mis en place de programme de type certificats d'économie d'énergie, avec obligation pesant sur les fournisseurs.

La mesure ayant le plus d'impact est donc le programme d'appui à la rénovation énergétique dans le bâtiment, porté par l'institution financière KfW (dont la raison sociale et le champ d'intervention recouvrent en partie ceux de la Caisse des dépôts et de la Banque publique d'investissement (BPI) en France). KfW fournissait de longue date des crédits immobiliers aux propriétaires pour financer tous travaux d'amélioration de confort des logements existants et a mis en place en 2000 un programme particulier présentant des objectifs spécifiques de réduction de consommation d'énergie et d'émissions de CO<sub>2</sub>. Ce programme s'est appelé « CO<sub>2</sub>-programme de rénovation dans le bâtiment » (CBRP) jusqu'en 2009. Il a alors été étendu à la construction neuve, dans le cas de bâtiments particulièrement performants et allant au-delà de la réglementation, tels que les maisons passives (*Passiv Haus*)<sup>67</sup> ; le programme s'appelle depuis « construction et rénovation efficaces énergétiquement » (EECR).

Pour la rénovation, l'objectif est de financer un ensemble de travaux (changement de chaudières, isolation renforcée,...) dans des bâtiments plutôt anciens<sup>68</sup>. En contrepartie de ses engagements, le propriétaire-emprunteur bénéficie d'un crédit de long terme (jusqu'à 15 ans) à taux bonifié

<sup>67</sup> La certification allemande « Passiv Haus » désigne un bâtiment quasiment autonome pour ses besoins de chauffage, grâce à une très bonne isolation

<sup>68</sup> L'Allemagne compte 39 millions de logement, dont 27 millions en habitat collectif et 12 millions en maisons individuelles ; les deux tiers ont été construits avant 1980

très bas (1 %). L'atteinte d'un certain niveau de performance énergétique après travaux, vérifiée obligatoirement par des experts thermiciens agréés, conditionne l'octroi d'une subvention complémentaire, croissante en fonction du niveau atteint, allant jusqu'à 12,5 % du total<sup>69</sup>.

Le coût total du programme en 2010 (bonification des prêts et subventions) était de 650 M€, couverts par la vente aux enchères de quotas CO<sub>2</sub>, une dotation budgétaire de l'Etat et un prélèvement sur les bénéficiaires de la KfW<sup>70</sup>. Il a permis de déclencher 7,25 Md€ d'investissements dans la rénovation, soit un effet de levier de 11. Il a financé 340 000 rénovations thermiques en 2010, dont 120 000 opérations complètes permettant d'atteindre une performance équivalente ou supérieure au standard BBC-rénovation français (80 kWh/m<sup>2</sup>/an)<sup>71</sup>.

En terme de bilan chiffré, le programme CBRP a fait l'objet d'un bilan sur la période 2002-2007 concluant à :

- ◆ 173 TWh d'énergie économisée, en intégrant la durée de vie des travaux et équipements sur 30 ans (74 Mt de CO<sub>2</sub> évitées sur la même période) ;
- ◆ coût total : 4 Md€ ;
- ◆ coût unitaire : 2 c€/kWh.

#### 4.3. Conséquences pour les CEE français des évolutions du cadre européen

Les fiches standardisées de l'ATEE feront l'objet d'une révision au mois de juin 2014, afin de prendre en compte les dispositions de la directive 2012/27 précisant, dans son annexe V, que les équipements se contentant de respecter le niveau de norme imposé par la directive dite « éco-conception » ne peuvent faire l'objet de certificats d'économie d'énergie au sens de son article 7.1. Selon l'ATEE, un travail a été conduit en coopération avec l'ADEME pour identifier 79 fiches (cf. tableau en annexe) qui entrent dans le périmètre de la directive éco-conception, parmi lesquelles figurent à titre principal les équipements thermiques tels que les chaudières. Ces équipements ont représenté 44 TWhc en 2012, soit 36 % de l'ensemble des certificats 2013 connus à la date de la mission.

Selon les évaluations de la mission, l'atteinte des nouveaux objectifs à structure d'opérations bénéficiant des CEE constantes suppose une augmentation inédite du nombre de travaux réalisés (doublement du nombre de chaudières vendues, saturation du marché de l'isolation par les équipements les plus performant et 100 % des travaux effectués par les artisans RGE).

Or, la réduction de la valeur de certaines fiches, comme celles concernant les chaudières à condensation, entraînera mécaniquement une réduction dans les mêmes proportions de l'éventuelle prime accordée aux bénéficiaires ou aux artisans par les obligés.

S'il est possible, et probablement souhaitable, que les obligés instaurent des stratégies différenciées selon les publics cible en fonction du coût nécessaire pour les inciter à effectuer des travaux, il est très probable que le coût de production des CEE augmente de manière significative en troisième période. Cette hausse pourrait rendre attractives certaines fiches actuellement peu utilisées, avec les deux risques suivants :

- ◆ inciter les obligés à chercher à estampiller comme CEE des actions qui se seraient produites sans eux, la « récupération » d'effet d'aubaine pouvant représenter un coût moindre que l'incitation à la réalisation de davantage de travaux, par exemple d'isolation ;

---

<sup>69</sup> Le propriétaire auto-finançant ses travaux peut demander la subvention seule, portée à 25% dans les cas les plus favorables.

<sup>70</sup> La KfW a un total de bilan de 512 Md€ et un bénéfice net de 2,4 M€. Sa notation et la garantie de l'Etat allemand lui permettent de lever annuellement 70 à 80 Md€ annuellement sur les marchés internationaux de capitaux.

<sup>71</sup> En France, 14 000 logements rénovés de 2009 à 2012 ont obtenu ce label...

- ♦ réaliser les CEE sur des fiches non comptabilisables au titre des obligations européennes, telles que les appareils indépendants de chauffage au bois.

Les travaux effectués par la mission, sur la base d'évaluations rustiques (cf. annexe « Évolution des CEE ») conduit à évaluer à 20 % la part des CEE produits qui ne seront pas éligibles à l'échelon européen.

## 5. Perspectives et recommandations

### 5.1. Constat fondant les recommandations

Sur le suivi des politiques d'économie d'énergie :

- ◆ le coût cumulé sur la période des dispositifs peut être estimé entre 7,4 et 7,9 Md€<sup>72</sup> pour la puissance publique ; **la cohérence des dispositifs paraît perfectible** ;
- ◆ l'impact réel du dispositif des CEE sur la consommation énergétique, pas plus que l'impact conjugué des CEE et du CIDD, ne font l'objet d'un suivi ou d'une évaluation robuste. En outre, les données statistiques actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer avec suffisamment de précision ces politiques ;
- ◆ malgré ce manque de statistiques fiables et cohérentes, les estimations de la mission sur la base des données disponibles tendent à montrer que **les différents outils, CEE mais aussi CIDD et éco-PTZ, n'ont pas eu l'effet prévu** sur l'évolution de la consommation entre 2006 et 2012 dans le secteur résidentiel.

Sur le fonctionnement du dispositif :

- ◆ s'agissant des seuls CEE, **10 des 300 fiches ATEE représentent 60% des TWhc** avec notamment une concentration des grands obligés sur le secteur résidentiel dont les remplacements de chaudières ; l'évolution prévue du barème des fiches ATEE (cf. § 4.3) sera toutefois susceptible de modifier la hiérarchie des fiches les plus mobilisées ;
- ◆ les dispositifs d'économie d'énergie dans le résidentiel reposent sur des incitations aux travaux **non ciblées selon l'état du bâti ou leur pertinence pour un logement donné** ;
- ◆ les fiches ATEE ne reflètent pas les économies d'énergie réelles (surévaluation, effet rebond) ;
- ◆ « l'effet d'aubaine » (travaux bénéficiant de CEE bien que ces derniers n'aient pas eu d'effet déclencheur) semble quantitativement important.

Sur le rôle joué par les particuliers dans le dispositif :

- ◆ l'investissement n'est souvent **économiquement pas rentable** pour le particulier, qui reste toutefois plus sensible au montant de sa facture qu'au TRI d'un investissement ;
- ◆ les particuliers sont **mal informés** de l'existence des CEE ;
- ◆ les particuliers sont **peu au fait des différents travaux possibles d'efficacité énergétique** et semblent peu à même de juger seuls de leur pertinence pour leur logement ou des économies financières qu'ils peuvent en attendre ;
- ◆ les **déterminants des décisions des particuliers sont mal connus**, ce qui affecte probablement la capacité à les inciter à réaliser des travaux et à prévoir leur consommation ;
- ◆ les moyens de sensibiliser les particuliers et de leur faire réaliser des économies d'énergie en adaptant leur comportement de consommation sont peu développés et mobilisés par les CEE.

---

<sup>72</sup> 7,4 Md€ correspondent aux dépenses fiscales engagées pour le CIDD (à l'exclusion de son volet EnR) et pour l'éco-PTZ. Le montant de 7,9 Md€ correspond au montant précédant augmenté de l'impact des CEE sur les recettes de l'IS dans l'hypothèse où leurs coûts ne sont pas répercutés dans les prix régulés de l'énergie.

## 5.2. Parmi tous les dispositifs publics d'économie d'énergie, les CEE présentent des avantages certains, mais le dispositif doit être significativement amélioré

- ◆ Les CEE présentent de nombreux avantages :
  - souplesse d'action, adaptation aux situations individuelles, capacité de stratégie différenciée plus élevée qu'avec les autres dispositifs
  - faible coût budgétaire (environ 1/3 du coût pour les obligés pris en charge par l'État au travers de la diminution de l'impôt sur les sociétés + 8 ETP du PNCEE)
  - implication forte des professionnels (obligés, artisans) dans le dispositif, qui peuvent tester et développer des stratégies très différentes
- ◆ Néanmoins, l'efficacité du dispositif des CEE dépend étroitement de la réalité des économies d'énergies annoncées dans les fiches standardisées ATEE, ainsi que de l'effet déclencheur qu'ils ont pour chacune des actions auxquelles ils sont associés :
  - or, la valorisation en kWhc des fiches ATEE ne reflète pas les économies réelles, pour plusieurs raisons : surévaluation des fiches, effet rebond, sous-évaluation de la consommation initiale...
  - d'autre part, la mission considère que l'effet d'aubaine, notamment pour certaines opérations comme les chaudières, est important et que les CEE n'ont pas eu de caractère incitatif pour un grand nombre de travaux ;
  - enfin, certaines actions sont valorisées en CEE alors qu'il est très difficile de connaître leur impact réel en termes d'économie d'énergie (« programmes ») ou qu'elles ne correspondent pas à une économie d'énergie au sens actuel de leur comptabilisation (fiches ENR).

Ces défauts limitent fortement l'efficacité des CEE dont la philosophie repose sur un fonctionnement « de marché » où les obligés sont libres de choisir les actions d'économie d'énergie qu'ils mobilisent. **Une révision en profondeur du dispositif apparaît donc nécessaire.**

## 5.3. Définir une feuille de route dès aujourd'hui, pour un renforcement du dispositif en quatrième période (à partir de 2018)

La mission souligne la nécessité de garantir à l'ensemble des acteurs une **stabilité** du dispositif et une bonne **visibilité** sur ses évolutions de moyen terme.

Il conviendra donc de **définir avec suffisamment d'anticipation les modalités qui s'appliqueront à la 4<sup>e</sup> période afin d'éviter des phases de transition trop longues**. Dans ce but, il paraît indispensable de s'organiser pour disposer au plus tard fin 2016 des données factuelles nécessaires au débat, afin de pouvoir conduire les échanges de vues au 3<sup>e</sup> trimestre de l'année 2017.

La mission formule différentes recommandations à mettre en place **dès le début de la troisième période** :

- ◆ des mesures de renforcement du suivi et de l'évaluation des CEE ;
- ◆ la mise en œuvre de deux nouveaux types de CEE destinés à éclairer les décisions qui s'appliqueront à la 4<sup>e</sup> période.

**Pour la quatrième période**, la mission propose un renforcement significatif du dispositif à travers :

- ◆ une révision des fiches ATEE et une meilleure prise en compte de l'effet rebond et de l'effet d'aubaine ;



- ◆ le déploiement des dispositifs testés en troisième période, sous réserve que l'évaluation précise qui devra être faite démontre leur caractère performant.

#### 5.4. En troisième période améliorer la connaissance du dispositif, aujourd'hui très insuffisante

##### 5.4.1. Renforcer significativement le pilotage du dispositif dès à présent

La situation rencontrée par la mission et décrite précédemment (absence de processus organisé, méthodologie non définie, résultats différents selon les sources...) apparaît paradoxale au vu des enjeux environnementaux et budgétaires de ces politiques.

La mission recommande donc particulièrement **de mettre en place un suivi rigoureux de l'efficacité de la politique d'efficacité énergétique, et plus particulièrement des CEE à partir d'un cahier des charges technique précis, défini à l'avance.**

La mission propose dans ce cadre de :

- ◆ **Suivre régulièrement (annuellement) la consommation énergétique globale du secteur résidentiel et la rapprocher des objectifs fixés aux politiques d'économies d'énergie :**
  - choisir une source de données de référence entre celles produites par le SOeS et celles du CEREN, qui sera utilisée à la fois dans les échanges à l'échelon européen et pour l'évaluation ;
  - **intégrer dans l'évaluation un modèle microéconomique** prenant en compte les principaux facteurs affectant la consommation<sup>73</sup> (par exemple en complétant le modèle déjà élaboré par le CGDD) ;
- ◆ **Conduire une étude de place analysant l'écart entre les gains attendus de l'installation d'un équipement d'efficacité énergétique et les économies effectivement obtenues**, lié à l'effet rebond ainsi qu'à d'autres facteurs (surestimation de la consommation initiale, de la performance réelle de l'équipement, ...) ;
- ◆ **Effectuer un suivi régulier du volume des ventes des équipements** correspondant aux principales fiches ATEE ;
- ◆ **Désigner un responsable de la qualité et de la bonne fin de ces études, qui pourrait par exemple être le CGDD.**

Cette évaluation régulière des résultats des instruments d'efficacité énergétique pourra faire l'objet d'un suivi, par exemple au sein du tableau de bord de l'efficacité énergétique du bâtiment si ce support était jugé pertinent.

##### 5.4.2. Tester deux nouveaux outils dans la perspective de leur déploiement, après évaluation, en quatrième période : le passeport énergétique et le ciblage sur les bâtiments à fort gisement d'économie

La mission propose, dès la troisième période, de tester de façon circonscrite deux outils permettant en principe de cibler les CEE sur les opérations les plus efficaces en termes d'économie d'énergie :

- ◆ **Mettre en œuvre un « passeport énergétique », financé à travers un programme CEE, afin d'inscrire les décisions de rénovation de chaque logement dans une succession**

<sup>73</sup> élasticité prix de la consommation et des travaux, élasticité aux revenus des ménages de la consommation et des travaux, etc.

**organisée de travaux visant la performance énergétique.** Selon les interlocuteurs rencontrés, plusieurs travaux sont actuellement réalisés, rassemblant différents acteurs de l'efficacité énergétique, pour préciser en termes opérationnels les contours d'un tel passeport, annoncé par le Président de la République lors de la conférence environnementale de septembre 2013.

- ◆ Un « passeport énergétique » établi, sur la base d'un audit approfondi du bâtiment, un diagnostic assorti de propositions hiérarchisées de combinaisons de travaux performants permettant d'atteindre de manière ordonnée dans le temps une performance énergétique satisfaisante. C'est également un outil de suivi dans le temps des différents travaux réalisés.
- ◆ Le coût de ces passeports pourrait être en partie financé *via* les CEE. Une fraction des 100 TWhc réservés pour les programmes lors de la troisième période, par exemple 1 TWhc, pourra être mobilisé pour les financer. Sous l'hypothèse de 4 € / MWhc et d'une aide de 200 € par passeport<sup>74</sup>, cela représenterait 20 000 passeports financés par ce biais.
- ◆ Pour la troisième période, le passeport pourrait à titre d'exemple être déployé largement sur une région donnée, **en remplacement du DPE existant**.
- ◆ Le passeport constituera un outil de suivi des performances du bâtiment dans la durée : les travaux successifs réalisés y figureront, ainsi que les aides (CEE, CIDD, éco PTZ..) qui auront été mobilisés, permettant ainsi d'obtenir une bonne cartographie des travaux de rénovation aidés. Un suivi de la consommation d'énergie y figurera également.
- ◆ La réalisation des passeports permettra d'évaluer le potentiel de gain en consommation d'énergie pour chaque bâtiment. Ces données permettront de mieux évaluer le gisement d'économies réalisables sur le parc résidentiel.

Pour les logements disposant d'un passeport, la réalisation de travaux de rénovation énergétique pourrait donner lieu à une délivrance d'un montant de CEE sur la base des estimations figurant sur le passeport, à la condition exprès d'éviter, une fois levées les difficultés opérationnelles que cette mesure serait susceptible d'entraîner, l'apparition de comportements « clientélistes » des acteurs en charge de la réalisation des passeports des logements.

- ◆ **Mettre en œuvre sur un périmètre donné un ciblage des CEE sur les bâtiments présentant le plus fort potentiel d'économie notamment en raison de leur faible performance énergétique.** Plusieurs options pourraient être explorées pour orienter l'action des obligés sur le bâti le moins performant : utilisation du fichier des diagnostics (les DPE) centralisés par l'ADEME depuis avril 2013, mais le fichier semble être incomplet (adresse) et la faisabilité juridique devrait en toute hypothèse être vérifiée ; ciblage sur un territoire circonscrit et identification du bâti cible grâce aux collectivités territoriales, l'ANAH etc. ; collecte *ad hoc* de DPE à venir avec autorisation du propriétaire d'utiliser cette donnée à des fins expérimentales au demeurant potentiellement à son profit... Un montant comparable à celui consacré au test du passeport énergétique pourrait être dédié à cette modalité de ciblage. La mission souligne que la mise en œuvre de cette mesure ne peut se faire que sous réserve qu'elle s'appuie sur un protocole de mise en œuvre simple, fiable, et cohérent avec les actions prévues dès 2015 dans le cadre de la future loi de programmation sur la transition énergétique.

**Pour ces deux modalités testées, un cahier des charges précis de suivi et d'évaluation sera préparé en amont. Un bilan des deux méthodes sera effectué suffisamment tôt pour proposer, si cette évaluation est favorable, leur déploiement à grande échelle en quatrième période.**

<sup>74</sup> À dire d'expert (rapport de Shift Project), un tel passeport reviendrait à 400 €. Une aide de 200 € laisserait donc un montant équivalent à la charge du particulier.

## 5.5. En quatrième période, renforcer l'efficacité du dispositif

La mission propose d'améliorer l'impact des CEE sur la consommation finale par une évolution significative du dispositif, sur deux axes :

- ◆ En orientant les actions des obligés sur les opérations les plus à même de générer les économies d'énergie les plus importantes (sur la base des deux modalités initiés en troisième période si les résultats sont probants) ;
- ◆ En réévaluant les fiches ATEE afin qu'elles reflètent mieux les économies réelles (prise en compte de l'effet rebond), voire en rehaussant les objectifs fixés du volume d'effet d'aubaine (cf. *infra*) ;
- ◆ Ce renforcement des CEE réaffirmerait son rôle central dans la politique d'économies d'énergie du gouvernement.

### 5.5.1. Orienter les actions des obligés sur les opérations les plus à même de générer les économies d'énergie les plus importantes

Cette démarche s'inscrit dans la continuité des deux dispositifs testés en troisième période. Elle se fonde sur l'hypothèse que les actions seront d'autant plus efficaces qu'elles seront ciblées sur les travaux et les bâtiments présentant les meilleures perspectives d'économie.

Si les évaluations effectuées durant la troisième période sont probantes, il serait logique et opportun de privilégier pour le bénéfice des CEE :

- ◆ les bâtiments qui présentent les moins bonnes performances énergétiques ;
- ◆ et/ou les travaux les plus performant pour un bâtiment, tels que révélés par un audit énergétique et prévus dans le cadre d'une trajectoire de travaux (passeport de rénovation).

Ce ciblage pourra se traduire par la prise en compte exacte des économies d'énergie effective, par exemple par la prise en compte du surcroît d'efficacité qu'il apporte dans le barème des fiches standardisées (en modulant leur valorisation en fonction de la classe énergétique ou du passeport), voire par un bénéfice des CEE réservé exclusivement aux travaux jugés les plus performants.

**(Proposition non endossée par le CGEDD)** Corrélativement, le CIDD et la TVA à taux réduit ne se prêtant pas à une politique de ciblage, l'IGF et le CGEiet considèrent que ces outils pourraient être supprimés ou voir leur champ restreint, si l'évaluation qui en sera faite ne conclut pas à leur efficacité. Une partie du surcroît de recettes fiscales ainsi obtenues permettrait de financer budgétairement les programmes qui seraient retirés des CEE (FEEBAT, Habiter Mieux) car leurs effets sont très indirects.

### 5.5.2. Faire évoluer les fiches ATEE pour une meilleure efficacité du dispositif d'ensemble

La mission a souligné à plusieurs reprises l'écart important entre la valorisation des fiches ATEE en KWhc et la réalité des économies constatées. Une révision significative de ces fiches est donc proposée.

La mission insiste ici sur l'importance d'avoir un « prix » (valorisation en KWhc) des fiches ATEE reflétant la réalité des économies d'énergie, ce qui signifie en particulier qu'il convient d'éviter, quelles qu'en soient les origines, les situations où les CEE ne traduisent pas avec exactitude les économies d'énergie.

- ◆ Réviser les CEE distribués pour chacune des fiches ATEE, sur la base non pas d'estimations théoriques des gains attendus mais à partir d'analyses statistiques

d'évolution de la consommation d'un échantillon de ménages. Cette méthode permettrait de prendre en compte l'effet rebond et l'efficacité des équipements en conditions réelles d'utilisation.

À défaut, il est également envisageable pour prendre en compte l'effet rebond, de minorer la valeur en CEE des fiches d'un coefficient donné (par exemple de l'ordre de 30%, ordre de grandeur fréquemment cité<sup>75</sup>).

En outre, certains travaux effectués dans le cadre de bouquets pourraient présenter une rentabilité accrue. Il convient d'étudier la pertinence de cette approche sur la base d'études statistiques et techniques. Le cas échéant, des fiches CEE « bouquet de travaux » pourraient être créées.

La mission propose également de :

- ◆ **Retirer les fiches/programmes ne correspondant pas directement à des économies d'énergie**, dont relèvent en particulier les fiches non comptabilisables dans le cadre de la directive « efficacité énergétique », afin d'assurer que la satisfaction de leurs obligations par les fournisseurs d'énergie se traduise bien par les économies recherchées et que celles-ci soient valorisables au plan européen ;
- ◆ **Retirer les fiches présentant une rentabilité très négative pour le particulier**, sauf lorsque la rentabilité attendue va très au-delà des seules économies d'énergie (confort phonique par exemple) ou lorsque le choix est en fait celui d'un surinvestissement marginal<sup>76</sup> ;
- ◆ Demander aux obligés et aux installateurs d'insérer dans tout document à destination des particuliers et traitant des CEE la phrase suivante : « *Les certificats d'économie d'énergie encouragent des opérations d'économie d'énergie ; il appartient cependant au particulier qui entreprend une telle opération d'en analyser la rentabilité globale avec l'aide des professionnels compétents.* ».

Enfin, **il peut également être envisagé de prendre en compte l'effet d'aubaine dans la fixation des objectifs des CEE**, afin que les économies d'énergie obtenues *in fine* soient bien des économies supplémentaires à celles qui seraient intervenues en l'absence du dispositif. Il convient toutefois de souligner que ce choix conduirait à une augmentation très significative des objectifs fixés aux obligés.

Pour ce faire, on pourra s'appuyer sur les statistiques de volumes de travaux réalisés, en considérant qu'une part donnée de ces travaux éventuellement variable selon le type d'opération (à estimer sur la base d'études statistiques ou d'enquêtes) correspond à un effet d'aubaine (et auraient été réalisés en l'absence de soutien public).

L'objectif d'économie d'énergies globale des CEE (en TWhc) pourra alors être augmenté de ce volume d'économies d'énergie « naturelles », correspondant à l'effet d'aubaine, auxquelles s'ajouterait l'objectif d'économies de la politique publique.

En lien avec ces évolutions, dans l'hypothèse où l'effet d'aubaine sera pris en compte dans la fixation des objectifs et dans un souci de simplification, la mission invite à **supprimer « l'obligation d'antériorité » des CEE**. Malgré son caractère très peu probant, cette obligation alourdit de façon importante la constitution des dossiers par les obligés et complexifie la tâche de contrôle du PNCEE.

<sup>75</sup> étude UFE, thèse Allibert

<sup>76</sup> Dans le cas des chaudières, par exemple, le remplacement de l'équipement est souvent contraint, et la décision du particulier porte sur le modèle qu'il va acquérir. La rentabilité se calcule alors en « différentiel » d'investissement par rapport aux économies d'énergies supplémentaires dans le cas de l'achat d'un appareil plus performant.

## 5.6. En troisième comme en quatrième période, accorder une place centrale aux besoins des ménages

### 5.6.1. Mieux prendre en compte dans le dispositif le rôle central des ménages pour la réalisation des travaux

La mission considère qu'il est important de **mieux informer le particulier quant à la pertinence des opérations d'efficacité énergétique et à leur rendement financier.**

- ◆ **Renforcer l'information consommateur et l'exprimer en termes directement compréhensibles c'est-à-dire en euros économisables.** Par exemple, les « espaces d'information énergie » pourraient fournir des exemples d'économies réalisées par des ménages sur différentes « situations types ». Le passeport énergétique, évoqué plus loin, fournit une autre manière d'informer le particulier sur les économies atteignables.

Par ailleurs, les CEE sont actuellement très peu connus du grand public. S'il n'est pas évident qu'ils aient vocation à le devenir, il convient néanmoins que l'État mette en place une communication explicite sur le dispositif, *a minima* sur ses sites internet institutionnels, expliquant notamment le caractère non cumulable des aides des différents obligés, dans un souci de protection du consommateur.

- ◆ Mettre en place **sur les sites internet institutionnels pertinents** (MEDDE, ADEME, ...) **une communication à destination des particuliers** sur les CEE, rappelant notamment le fait que les incitations des différents obligés ne sont pas cumulables.

### 5.6.2. Mettre en place la labellisation RGE pour les CEE (proposition CGEDD)

**La question de la labellisation RGE (reconnu garant de l'environnement) n'a pas été étudiée spécifiquement par la mission. Le CGEDD souhaite toutefois souligner l'importance de ce label et formule la recommandation suivante :**

- ◆ les nouveaux équipements performants (chauffage, ECS, isolation, PAC..) requièrent de la part des installateurs des compétences nouvelles. Une mauvaise installation d'équipements d'économies d'énergie est susceptible d'affecter significativement leur efficacité. Ce constat a présidé à la création du label « RGE », délivré aux artisans sur la base d'un dossier et d'une formation complémentaire à l'efficacité énergétique. Les pouvoirs publics rendent progressivement obligatoire le fait de faire appel à un artisan RGE pour pouvoir bénéficier d'aide publique.

- ◆ **imposer aux artisans réalisant les travaux susceptibles d'être éligibles CEE d'être RGE dès le 1er juillet 2015**, afin que de laisser le label monter en puissance avec le CIDD (RGE dès le 1er janvier 2015) et avec l'éco PTZ (RGE dès le 1er octobre 2014) ;
- ◆ créer une filière d'artisans RGE Rénovation thermique qui garantira au particulier qui fera appel à un professionnel de cette filière que celui-ci mobilise pour ses bouquets de travaux une équipe d'artisans coordonnés (groupement momentané).

### 5.6.3. Pour favoriser une concurrence équitable, envisager la possibilité d'une révision des objectifs à mi période.

Les CEE étant un dispositif présupposant un marché efficace, les études académiques mettent en avant l'intérêt d'avoir des objectifs liés au chiffre d'affaires actuel et non aux ventes passées. Ceci joue relativement peu dans le contexte français de faible volatilité des parts de marché dans le domaine de l'énergie, mais ce contexte peut évoluer.

Une mesure conservatoire simple serait de prévoir que les objectifs d'économies d'énergies par obligé puissent être revus en milieu de période si les parts de marché des acteurs ont significativement évolué.

Jean Cueugnet (CGE)  
Ingénieur général des mines

Jean-Claude Gazeau (CGEDD)  
Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

François Valérian (CGE)  
Ingénieur en chef des mines

Mathieu Morel (CGE)  
Ingénieur des mines

Philippe Follenfant (CGEDD)  
Ingénieur en chef des mines

Bruno Parent (IGF)  
Inspecteur général des finances

David Krieff (IGF)  
Inspecteur des finances

## **ANNEXE 1 - Lettre de mission**



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
ET DES FINANCES

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU  
DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE

Nos réf. : 2014/003646

Paris, le 12 FEV. 2014

à

Monsieur le Vice-président du  
Conseil général de l'Economie,  
de l'Industrie, de l'Energie et des  
Technologies

Madame le Chef du Service  
de l'Inspection générale  
des Finances

Monsieur le Vice-président du  
Conseil général de l'environnement  
et du développement durable

**Objet : Mission d'évaluation économique du dispositif des certificats d'économie d'énergie (C.E.E)**

Messieurs les Vice-Présidents,

Madame le Chef du Service,

Créés par la loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique (POPE) du 13 juillet 2005, les certificats d'économies d'énergie (CEE) constituent l'un des instruments de la politique de maîtrise de la demande énergétique. Ce dispositif consiste à obliger les fournisseurs d'énergie (électricité, gaz, fioul, chaleur, carburants, etc.), dits les « obligés », à promouvoir les économies d'énergie auprès de leurs clients. Tout en leur laissant le choix des actions à mettre en œuvre, le dispositif leur impose une obligation de réalisation d'économies d'énergies matérialisées par l'attribution de CEE inscrits un registre national. En cas de non atteinte de l'objectif qui lui a été fixé, un obligé peut acheter sur le marché les certificats qui lui manquent ou s'acquitter d'une pénalité libératoire. Ce mécanisme repose sur l'hypothèse que, pour promouvoir les économies d'énergie dans le secteur diffus, les obligés sauront développer des actions plus efficaces que les dispositifs traditionnels (taxes, réglementation, subvention, etc.).



Pour autant, peu d'éléments permettent encore d'objectiver l'efficacité et l'efficience du dispositif. Plusieurs points méritent d'être clarifiés, notamment :

- les économies théoriques, définies dans les fiches d'actions standardisées et à partir desquelles sont délivrés les CEE, sont-elles réelles ?
- quelle est l'efficacité économique du dispositif par rapport aux autres dispositifs existants ou envisageables pour inciter aux économies d'énergie ? En particulier, que peut-on penser de l'efficacité de l'utilisation des CEE pour les programmes de formation, le programme RAGE, pour le soutien aux énergies renouvelables et pour abonder des programmes de précarité énergétique déjà financés par des aides publiques ? Quel est l'impact du dispositif des CEE hors amélioration de l'efficacité énergétique, en particulier sur l'emploi et la croissance<sup>1</sup> ?
- Comment le dispositif des CEE s'articule-t-il avec les autres dispositifs d'économie d'énergie, notamment dans le secteur résidentiel (CIDD, éco-PTZ, etc.) ? En particulier, quel est l'effet des CEE dans la décision d'économiser l'énergie (effet déclencheur ou effet d'aubaine ?) et sur le montant des travaux réalisés (effet de levier) ?
- le marché des CEE fonctionne-t-il bien et favorise-t-il effectivement la répartition optimale des efforts pour un coût optimum pour les acteurs et la puissance publique ?
- Quels sont les coûts marginaux des économies d'énergie obtenues avec le dispositif des CEE ? Comment se situe le coût de gestion global du dispositif (gestion administrative des certificats, fonctionnement du marché des certificats, etc.) par rapport à celui des autres dispositifs publics d'économies d'énergies et le cas échéant d'autres mécanismes du même type existant à l'étranger ?

A cet égard, et pour compléter les rapports et études déjà faits sur le sujet (Conseil général de l'Economie, Cour des Comptes), nous souhaitons vous confier une mission pour évaluer l'efficacité économique des CEE et répondre aux différentes questions soulevées plus haut.


Vous commencerez par établir un diagnostic à partir des sources d'informations disponibles (sources administratives relatives au dispositif lui-même, sources statistiques sur les rénovations énergétiques et autres actions d'économies d'énergie) pour l'évaluation des différents dispositifs d'efficacité énergétique. Si ces sources vous paraissent insuffisamment documentées pour répondre aux questions posées, vous n'hésitez pas à faire des propositions sur les statistiques dont vous jugeriez qu'un suivi régulier soit opportun. Vous proposerez un cadre pour une évaluation régulière (annuelle) de l'ensemble de ces dispositifs.

Nous vous demandons également, après avoir examiné les différentes interrogations ci-dessus, et après avoir comparé le dispositif des CEE aux autres dispositifs d'économies d'énergie, de porter un jugement sur sa pertinence économique, en tenant compte des simplifications à venir dans l'instruction des dossiers, et de nous faire des propositions pour en améliorer l'efficacité.

Vos travaux permettront d'éclairer les choix d'évolution de la mise en œuvre nationale de la directive européenne sur l'efficacité énergétique à partir de 2017.

Vous pourrez vous appuyer sur le concours **des** services de la DGEC, de la DG Trésor et de la DG INSEE.

Votre rapport sera rendu pour le 31 mars 2014 (3 mois après la notification).



Pierre MOSCOVICI



Philippe MARTIN

## **ANNEXE 2 - Liste des personnes rencontrées**

## **Administrations**

### **Anah**

M<sup>me</sup> Isabelle Rougier, directrice générale

### **Ademe**

M<sup>me</sup> Joelle Kergreis, Directrice exécutive adjointe à la direction exécutive programmes

M. Hervé Lefebvre, chef du service climat

M<sup>me</sup> Cyrielle Borde, coordinatrice certificats d'économie d'énergie au service climat

### **Cabinet Économie**

M. Blaise Rapior, conseiller technique

### **Cabinet Medde**

M<sup>me</sup> Anais Delbosc, conseillère technique

### **Commission de régulation de l'énergie (CRE)**

M. Julien Janes, adjoint au directeur du développement des marchés

### **Cour des comptes**

M<sup>me</sup> Michèle Papalardo, conseillère maître

M. Jean-Luc Vialla, conseiller maître

### **Direction générale de l'énergie et du climat**

M. Laurent Michel, directeur général

M. Pascal Dupuis, chef de service, service du climat et de l'efficacité énergétique

M. Loic Buffard, sous-directeur, sous-direction du climat et de la qualité de l'air

M. Yann Ménager, chef du bureau économies d'énergie et chaleur renouvelable

M<sup>me</sup> Anne-Luce Zahm, chef du pôle national des certificats d'économie d'énergie

### **Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages**

M<sup>me</sup> Kathy Nancy, sous-directrice de la qualité et du développement durable dans construction

**Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services**

M. Bruno Leboullenger, chef du bureau des technologies de l'énergie

**Direction générale du Trésor**

M. Nicolas Riedinger, chef du bureau de l'économie des réseaux (POLSEC3)

**Entreprises et associations**

**AQC (Agence Qualité Construction)**

M. Philippe Estingoy, directeur général

**Atee (association technique énergie environnement)**

M. Daniel Cappe, vice-président

M<sup>me</sup> Christiane Conan-Senicourt, déléguée nationale

**Atlantic**

M. Pierre Louis François, président directeur général

M. Jean-Dominique Masseron, directeur développement durable et affaires publiques

**Auchan**

M. Bruno Lipczak, directeur d'exploitation Auchan carburant

**Capeb**

M. Halma du Fretay, secrétaire général

M. Alain Chouguiat, chef du service des affaires économiques

M. David Amadon, chef du service des affaires techniques et professionnelles

M. Yann Leport

**Cdc Climat**

M. Emmanuel Legrand, directeur du développement

## **CEREN**

M. Olivier Constant, directeur général

M. Jean Yves Katz, directeur du développement

M. François Lecouvey, directeur scientifique

## **Certinergy**

M. Frédéric Utzmann, président

## **Comité français du butane et du propane**

M. Joël Pedessac, directeur général

M<sup>me</sup> Emilie Coquin, responsable des relations extérieures

## **Dalkia**

M. Gervais Descamps, directeur environnement à la direction des opérations

M. Jacques Lefort, responsable efficacité énergétique

## **Direct Énergie**

M. Fabien Choné, directeur général délégué

M<sup>me</sup> Frédérique Barthelemy, responsable des affaires institutionnelles

M. Louis Duperry, responsable développement efficacité énergétique

## **Économie d'énergie (ex Primagaz)**

M<sup>me</sup> Myriam Maestroni, présidente

## **EDF**

M. Jean Paul Bouttes, directeur de la stratégie

M. Pierre Hanus

M. Thierry Le-Boucher

M. Frédéric Thébault

## **Energies demain (bureau d'études)**

M. Nicolas Houdant, directeur

### **GDF Suez**

M. Bruno Bensasson, directeur GDF Suez Energie France

M<sup>me</sup> Emmanuelle Madinier

M. Alexandre Jeandel

### **Saint-Gobain**

M<sup>me</sup> Sylvie Charbonnier, responsable politique technique et développement durable de Saint-Gobain Isover

### **Siplec-Leclerc**

M. Vincent Muller, directeur

### **TOTAL**

M. Patrick Brès, directeur marketing et services France

M. François Nadal, chef du département certificats d'économie d'énergie

### **UFE**

M. Jean-Jacques Nieuviart, conseiller économie et marché

M<sup>me</sup> Audrey Zermati, déléguée générale adjointe

### **Collectivités locales**

Mme Marie-Laure Lamy, directrice, Agence locale de l'énergie de Bretagne sud

Mme Sylvie Mingant, responsable énergie, Brest Métropole Océane

M. Laurent Le Devedec, responsable énergies, Lorient Agglomération

M. Ludovic Entemeyer, chef de mission développement durable, Grand Nancy





## **ANNEXE 3 - Approche théorique de la comparaison entre les CEE et d'autres outils d'économie d'énergie**

L'originalité des CEE, partagée avec les systèmes étrangers comparables comme celui des *White Certificates* britanniques, est de faire peser sur les énergéticiens le soutien aux investissements d'économie d'énergie. Il est donc intéressant de s'interroger sur leur efficacité par rapport à des outils de politique énergétique qui ne toucheraient directement qu'une seule des deux offres, celle d'énergie ou celle de biens et services d'économie d'énergie. Une taxe sur l'énergie ne toucherait directement que les énergéticiens, tandis qu'un mécanisme comme le CIDD ne touche directement que le marché des économies d'énergie. Chacune de ces politiques cependant, au-delà de ses effets directs, a des effets indirects sur l'ensemble des paramètres du marché des services énergétiques qui englobe la consommation d'énergie et les investissements en économie d'énergie. Ces paramètres sont le prix et la quantité de l'énergie vendue, le prix et la quantité des équipements et services d'économies d'énergie, le niveau de confort des particuliers qui peut décliner si les mesures affectent négativement leur budget ou augmenter si les mesures l'affectent positivement, et enfin par effet de ricochet les prix et quantités des biens et services non énergétiques achetés par les particuliers.

La modélisation de tous ces effets est évidemment ardue, mais la mission a mené une recherche dans les articles académiques<sup>77</sup> qui a permis la construction d'un modèle utilisant le type de fonction  $E = f(S)$  le plus communément utilisé pour représenter l'évolution de la consommation d'énergie  $E$  à confort constant sur une population donnée, selon le nombre d'unités  $S$  d'équipements d'économies d'énergie. Il s'agit d'une fonction évidemment décroissante, et convexe pour refléter les rendements décroissants des équipements d'économie d'énergie.

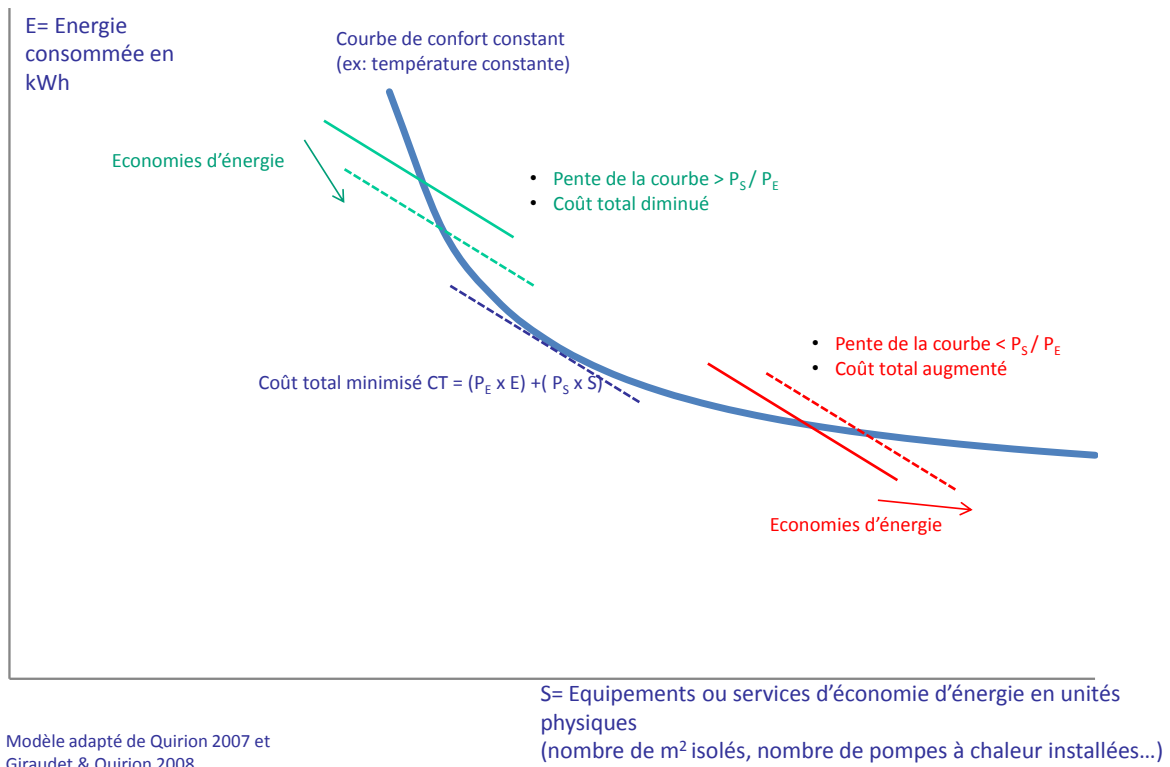
À confort constant, la population considérée s'efforce de minimiser le coût total des services énergétiques qui sont l'achat d'énergie et l'achat d'équipements d'économie d'énergie. Elle parvient à ce minimum pour des volumes d'énergie achetée et d'équipements d'économie d'énergie achetés tels que le rapport du prix  $P_S$  d'une unité d'équipement d'économie d'énergie au prix  $P_E$  du kWh est égal au nombre de kWh économisés par unité d'équipement. La figure 1 illustre cette optimisation. Tant que la pente de la courbe  $E = f(S)$ , qui est le nombre de kWh économisés par unité d'équipement d'économies d'énergie, est supérieure au rapport  $P_S/P_E$ , il est rentable d'investir en équipements d'économie d'énergie et le taux de rentabilité interne de ces investissements, comme nous le calculerons dans la troisième partie, est positif. À partir du moment où  $E$  (respectivement  $S$ ) est inférieur (respectivement supérieur) à la valeur où les deux montants sont identiques (point de tangence entre la courbe et la droite décroissante de pente  $P_S/P_E$ ), il n'est plus rentable d'investir en équipements d'économie d'énergie et le taux de rentabilité interne de ces investissements devient négatif.

Comme on le vérifie aisément sur la figure 1, le rapport  $P_S/P_E$  entre prix des équipements d'économie d'énergie et prix de l'énergie est déterminant pour apprécier la rentabilité d'opérations d'économie d'énergie. Dans les pays à faible prix de l'énergie, ce rapport est élevé et il est rarement rentable d'investir en économies d'énergie car on est le plus souvent au-delà du point de tangence et de minimisation du coût. Par contre, les politiques d'économie d'énergie en France et dans les pays comparables visent le plus souvent à diminuer le rapport  $P_S/P_E$ , ce qui déplace le point de tangence vers la droite de la courbe et rentabilise davantage d'équipements d'économie d'énergie.

---

<sup>77</sup> Quirion (Philippe), « Distributional Impacts of Energy Efficiency Certificates vs. Taxes and Standards », Fondazione ENI Enrico Mattei, Janvier 2006. Giraudet (Louis-Gaëtan) & Quirion (Philippe), « Efficiency and Distributional Impacts of Tradable White Certificates Compared to Taxes, Subsidies and Regulations », *Revue d'Economie Politique*, 2008/6 vol. 118, Bodineau (Luc), Finon (Dominique) & Giraudet (Louis-Gaëtan), « The Costs and Benefits of White Certificate Schemes », *CIRE Working Papers*, mars 2011

**Figure 1 : Arbitrage à confort constant entre énergie consommée et investissement en économies d'énergie pour minimiser le coût total des services énergétiques.**

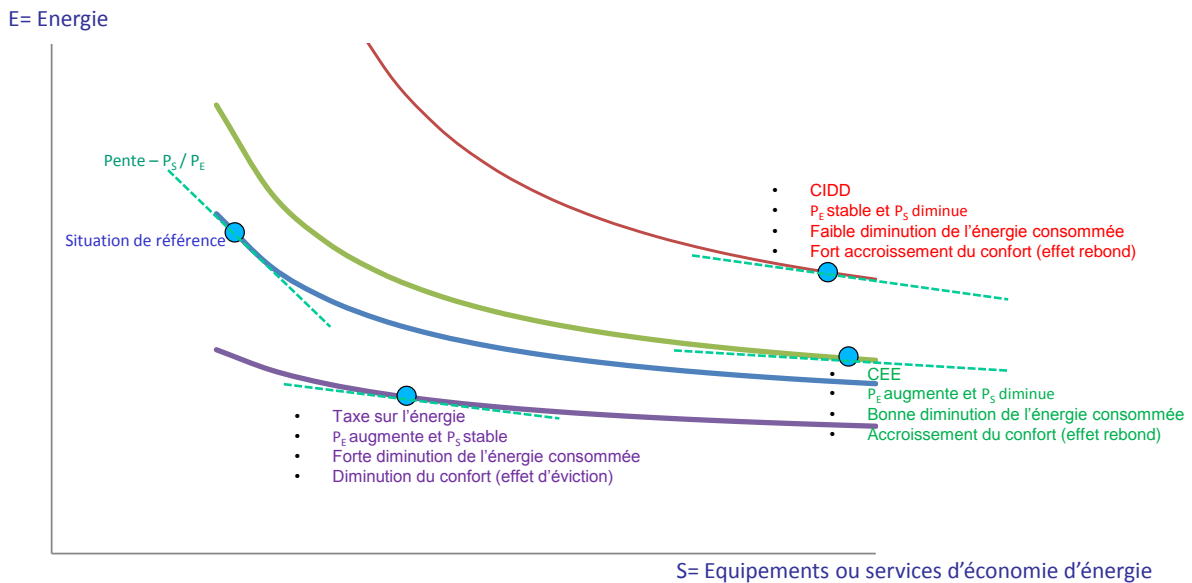


Source : Mission.

Il nous est apparu intéressant d'utiliser le modèle pour comparer les effets de trois de ces politiques. Les CEE s'apparentent à une taxe sur les énergéticiens qui dans un marché concurrentiel pousserait à la hausse le prix de l'énergie, et dont le produit servirait à subventionner les fournisseurs d'équipements d'économie d'énergie et pousserait à la baisse le prix de ces équipements. Une taxe sur l'énergie pousserait à la hausse le prix de l'énergie, tandis qu'une incitation fiscale à l'achat d'équipements d'économie d'énergie subventionnerait ces équipements et pousserait à la baisse leur prix.

La résolution des équations se fait selon une égalisation d'offre et de demande entre les entreprises qui maximisent leur profit, et les ménages qui minimisent leur coût total à confort donné mais modifient aussi leur niveau de confort pour tenir compte des variations de pouvoir d'achat induites par les différentes politiques. La figure 2 illustre les effets d'interventions de même montant au titre des trois différentes politiques<sup>78</sup>.

<sup>78</sup> De manière à pouvoir comparer les trois effets, le montant de la taxe à partir de la situation initiale est pris égal au montant des primes CEE et au montant des CIDD.



La taxe sur l'énergie est le dispositif le plus efficace en termes de réduction de la consommation énergétique, mais il appauvrit les ménages et diminue leur niveau de confort. A l'inverse, le CIDD enrichit les ménages, ce qui cause un effet rebond substantiel vers un niveau de confort supérieur, et donc une efficacité amoindrie dans la réduction de la consommation énergétique. Enfin, les CEE jouent à la fois sur les prix de l'énergie et ceux des équipements d'économie d'énergie avec des effets en termes de variation de confort et d'efficacité qui sont intermédiaires entre ceux des deux autres dispositifs.

Le tracé exact des courbes et la position précise des points de la figure 2 dépendent d'hypothèses particulières reprises de la littérature sur le sujet et qui ne reflètent pas nécessairement la situation française actuelle. Par contre, la position relative des points, et donc des différentes politiques, nous semble bien refléter les effets à attendre des trois politiques.

## **ANNEXE 4 - Efficacité des CEE : approche par la consommation finale**

<b>1. COMPARATIFS EUROPÉENS .....</b>	<b>71</b>
<b>2. ANALYSE DES DONNÉES NATIONALES .....</b>	<b>77</b>
2.1. Différents dispositifs publics se concentrent sur le secteur résidentiel.....	77
2.2. Analyse des chiffres bruts de la consommation finale du secteur résidentiel.....	77
2.3. Baisse attendue des dispositifs CIDD et CEE.....	79
2.4. Analyse plus fine et tentative de modélisation en fonction de divers paramètres .....	80
2.4.1. Définition d'un périmètre d'étude pour la recherche des CEE .....	80
2.4.2. Méthodes économétriques classiques .....	84
2.4.3. Définition de scénarios ad hoc .....	87
2.5. Scénarios : comparaison de la consommation réelle au tendancier diminué des CEE produits depuis 2010.....	88
2.6. Scénarios appliqués aux données SOeS.....	88
2.7. Scénarios appliqués aux données du CEREN.....	90
2.8. La neutralisation des évolutions de structure du parc permet de modifier le constat, mais sa prise en compte pose question.....	91
2.9. Pistes d'explication .....	93
<b>3. EFFET SUR LES VENTES D'ÉQUIPEMENT .....</b>	<b>95</b>
3.1. Marché des chaudières et des pompes à chaleur .....	95
3.2. Marché des isolants .....	98
<b>4. PLUSIEURS EFFETS SECONDAIRES (EFFET D'AUBAINE, EFFET REBOND, SURESTIMATION DES ÉCONOMIES PAR LES FICHES ADEME), DONT LE POIDS PEUT ÊTRE ESTIMÉ PAR UNE ANALYSE MICRO-ÉCONOMIQUE, AFFECTENT L'EFFICACITÉ DES CEE.....</b>	<b>99</b>

## 1. Comparatifs européens

La France s'est engagée à réduire le volume total d'énergie consommée. Selon le rapport de la France sur la transposition de l'article 7 de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique<sup>79</sup>, les économies d'énergie réalisées par la France doivent atteindre le niveau de 1,092 Mtep<sup>80</sup> par an sur la période 2014 – 2020. Selon ce rapport, 88 % des économies doivent être atteintes par le biais des certificats d'énergie, qui portent principalement sur le secteur résidentiel (cf. infra).

Une comparaison des consommations du secteur résidentiel<sup>81</sup> dans plusieurs pays européens, notamment en Allemagne, en Belgique, en France, en Italie et au Royaume-Uni, fait apparaître deux premiers constats :

- ◆ la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel français ne paraît pas orienté à la baisse depuis 2001 (cf. Tableau 9), ni sur la période plus récente 2006 – 2012, à l'instar de l'Italie mais à l'inverse de la Belgique, de l'Allemagne et du Royaume-Uni qui connaissent une dynamique de baisse régulière et ample (cf. Graphique 10) ;
- ◆ la consommation d'énergie finale hors secteur résidentiel est placée dans une situation inverse (cf. Tableau 10 et Graphique 11), sauf au Royaume-Uni.

**Tableau 9 : Évolution de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel dans plusieurs pays européens**

Pays	Consommation d'énergie finale par le secteur résidentiel (base 100 en moyenne 2001 – 2003 <sup>82</sup> ) en											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Union européenne (à 15 pays)	101	98	101	102	101	100	92	97	95	103	90	95
Belgique	102	96	102	103	102	92	84	91	85	93	76	76
Allemagne	103	99	98	95	94	94	80	89	86	93	81	85
France	101	97	101	106	104	103	95	103	102	105	88	100
Italie	101	97	102	106	109	103	95	95	100	110	109	109
Pays-Bas	102	98	100	100	97	96	89	94	97	110	93	98
Autriche	102	98	100	98	104	99	94	98	96	107	99	101
Suède	101	99	100	96	99	95	91	90	94	102	94	100
Royaume-Uni	101	98	101	103	100	98	94	95	90	101	82	90

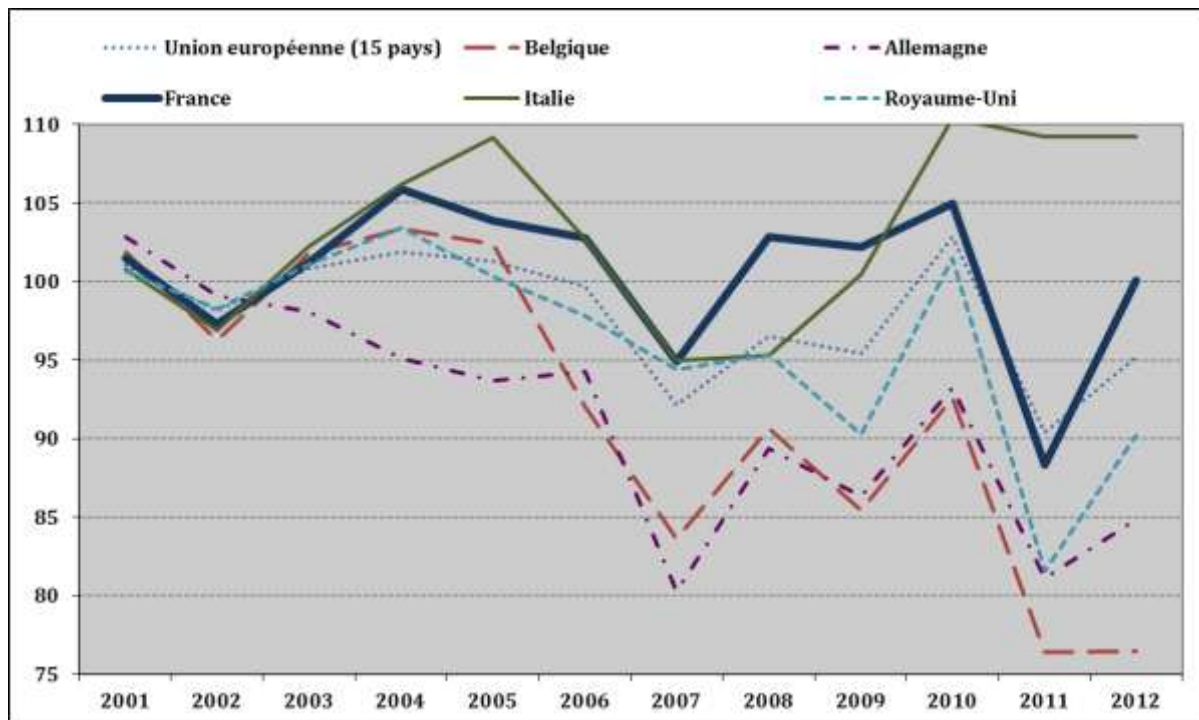
*Source : Eurostat, calculs mission.*

<sup>79</sup> [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/131205\\_Rapport\\_article\\_7\\_notifie\\_Commission-2.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/131205_Rapport_article_7_notifie_Commission-2.pdf)

<sup>80</sup> Mtep = million de tonnes équivalent pétrole / ktep = millier de tonnes équivalent pétrole. 1 tep = 11 268 kWh.

<sup>81</sup> Il s'agit de la consommation dans les résidences, principales et secondaires, des particuliers.

<sup>82</sup> Les données Eurostat n'étant pas corrigées des variations climatiques, l'utilisation d'une base 100 en moyenne 2001 à 2003 permet de lisser les effets du climat.

**Graphique 10 : Évolution de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel dans plusieurs pays européens (base 100 : moyenne 2001 - 2003)**

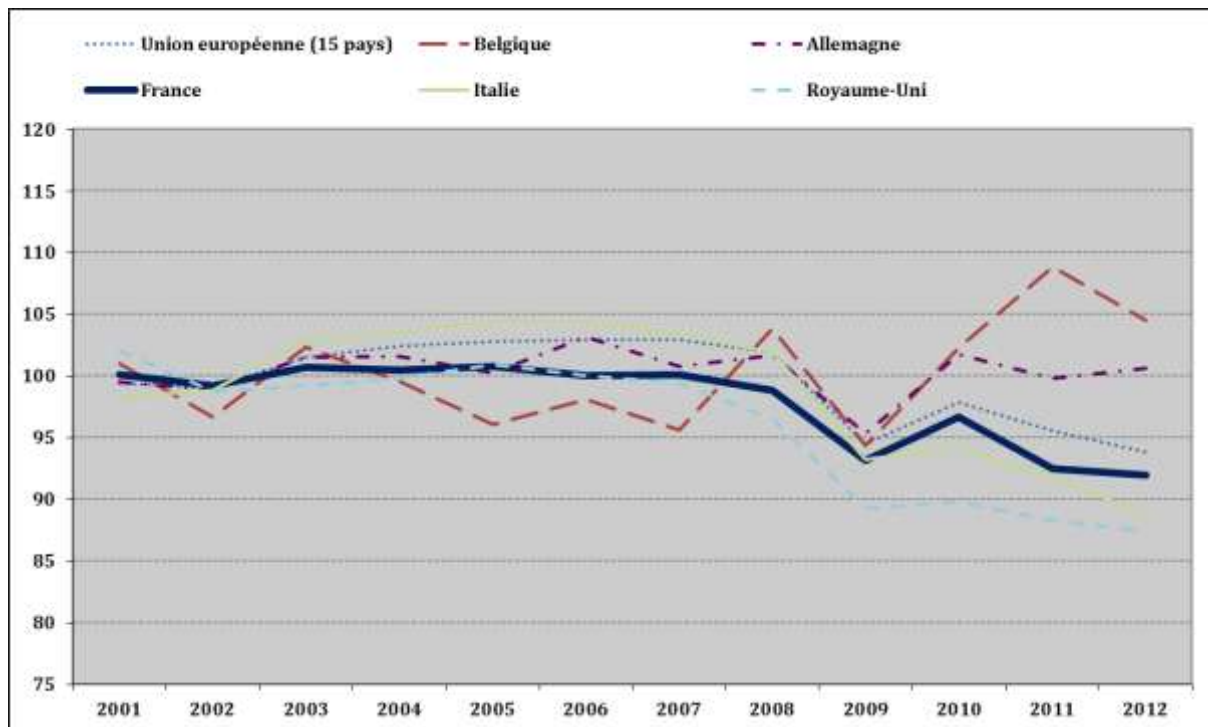
Source : Eurostat, calculs mission.

**Tableau 10 : Évolution de la consommation d'énergie finale hors secteur résidentiel dans plusieurs pays européens**

Pays	Consommation d'énergie finale hors résidentiel (base 100 en moyenne 2001 - 2003 <sup>82</sup> ) en											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Union européenne (à 15 pays)	99	99	102	102	103	103	103	102	95	98	96	94
Belgique	101	97	102	100	96	98	96	104	94	102	109	105
Allemagne	100	99	102	102	100	103	101	102	95	102	100	101
France	100	99	101	100	101	100	100	99	93	97	92	92
Italie	98	99	103	104	104	104	103	102	93	94	92	89
Pays-Bas	99	100	101	103	103	100	105	106	98	103	99	99
Autriche	96	99	105	108	112	112	113	113	106	112	110	108
Suède	100	100	99	100	98	98	99	96	91	99	95	93
Royaume-Uni	102	99	99	100	101	100	99	97	89	90	88	87

Source : Eurostat, calculs mission.



**Graphique 11 : Évolution de la consommation d'énergie finale hors secteur résidentiel dans plusieurs pays européens (base 100 : moyenne 2001 - 2003)**

Source : Eurostat, calculs mission.

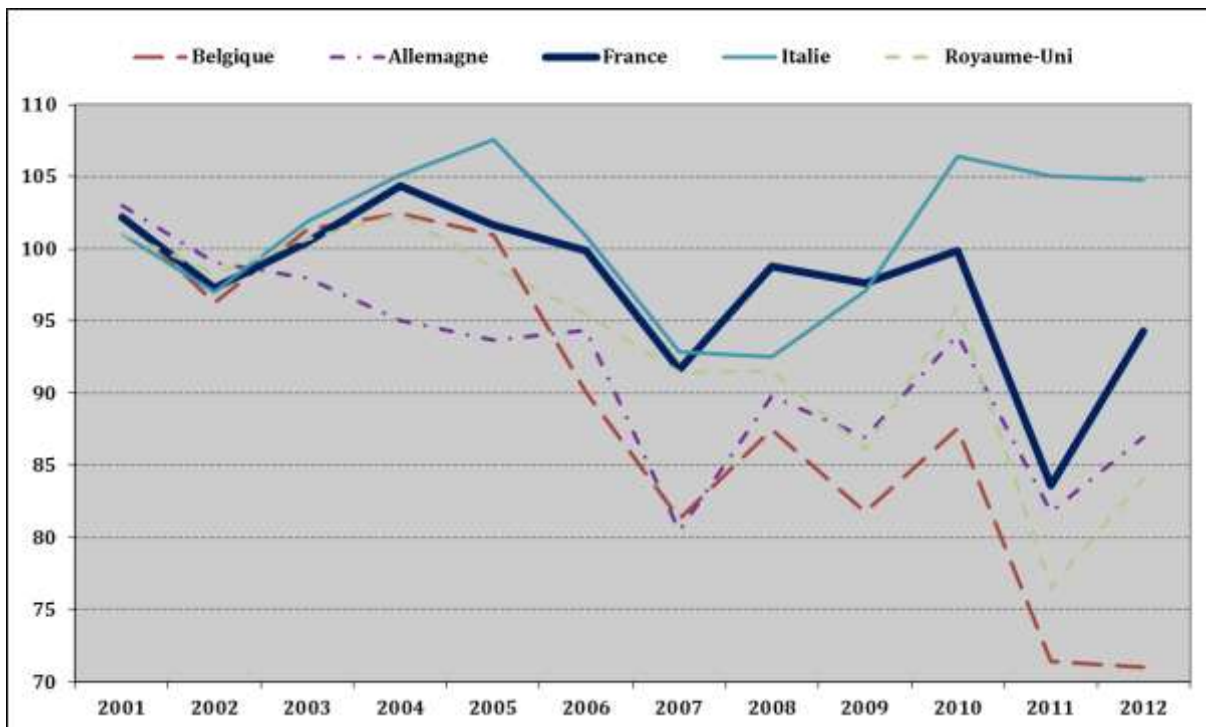
Bien que l'engagement pris par la France soit celui d'une réduction en volume, l'analyse de l'évolution de la consommation rapportée au nombre d'habitants et au PIB présente l'intérêt de fournir une indication de l'évolution de l'efficacité énergétique. La comparaison avec les mêmes pays que précédemment fait apparaître que :

- ♦ la consommation du secteur résidentiel rapportée au nombre d'habitants décroît peu en France et que la Belgique, le Royaume-Uni et l'Allemagne présentent les meilleures performances à cet égard (cf. Tableau 11 et Graphique 12) ;
- ♦ la consommation du secteur résidentiel rapporté à la demande des ménages décroît nettement en France, moins qu'en Belgique mais dans une proportion comparable à l'Allemagne et au Royaume-Uni (cf. Tableau 12 et Graphique 13).

**Tableau 11 : Évolution de la consommation par habitant d'énergie finale du secteur résidentiel dans plusieurs pays européens**

Pays	Consommation par habitant d'énergie finale du secteur résidentiel (base 100 en moyenne 2001 - 2003 <sup>82</sup> ) en											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belgique	102	96	101	102	101	90	81	87	82	88	71	71
Allemagne	103	99	98	95	94	94	80	90	87	94	82	87
France	102	97	101	104	102	100	92	99	98	100	84	94
Italie	101	97	102	105	108	101	93	93	97	106	105	105
Pays-Bas	102	98	100	99	96	95	87	92	95	107	90	95
Autriche	102	98	99	97	102	96	91	95	93	103	95	97
Suède	102	99	99	96	97	93	89	87	90	97	89	94
Royaume-Uni	101	98	101	102	99	95	91	92	86	96	77	84

Source : Eurostat, calculs mission.

**Graphique 12 : Évolution de la consommation par habitant d'énergie finale du secteur résidentiel dans plusieurs pays européens (base 100 : moyenne 2001 -2003)**

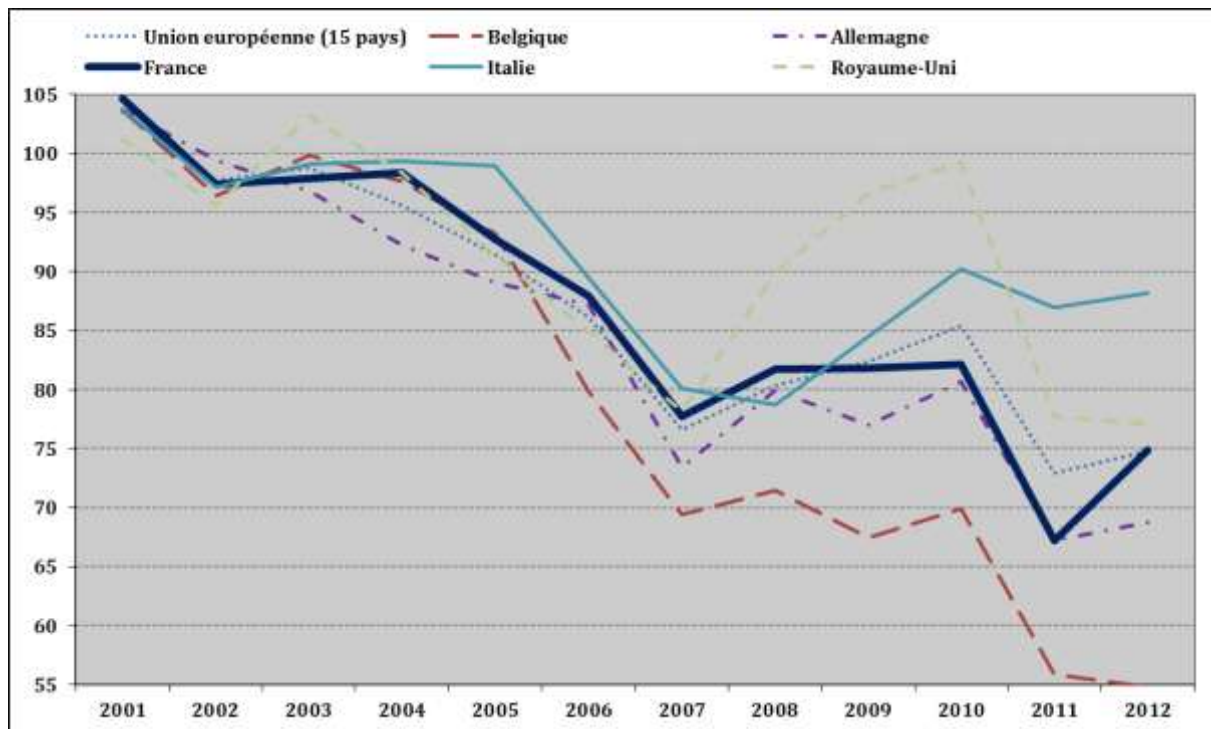
Source : Eurostat, calculs mission.

**Tableau 12 : Évolution de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel rapportée à la demande des ménages dans plusieurs pays européens**

Pays	Consommation d'énergie finale du secteur résidentiel rapportée à la demande des ménages (base 100 en moyenne 2001 - 2003 <sup>82</sup> ) en											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Union européenne (à 15 pays)	104	98	99	96	91	86	77	80	82	85	73	75
Belgique	104	96	100	98	93	80	69	71	67	70	56	55
Allemagne	104	99	97	92	89	87	73	80	77	81	67	69
France	105	97	98	98	93	88	78	82	82	82	67	75
Italie	104	97	99	99	99	89	80	79	85	90	87	88
Pays-Bas	105	97	98	95	89	87	77	80	85	94	78	82
Autriche	104	98	98	92	93	85	78	79	76	82	73	72
Suède	106	99	95	89	89	81	74	74	83	77	65	65
Royaume-Uni	101	96	103	98	91	85	78	90	97	99	78	77

Source : Eurostat, calculs mission.

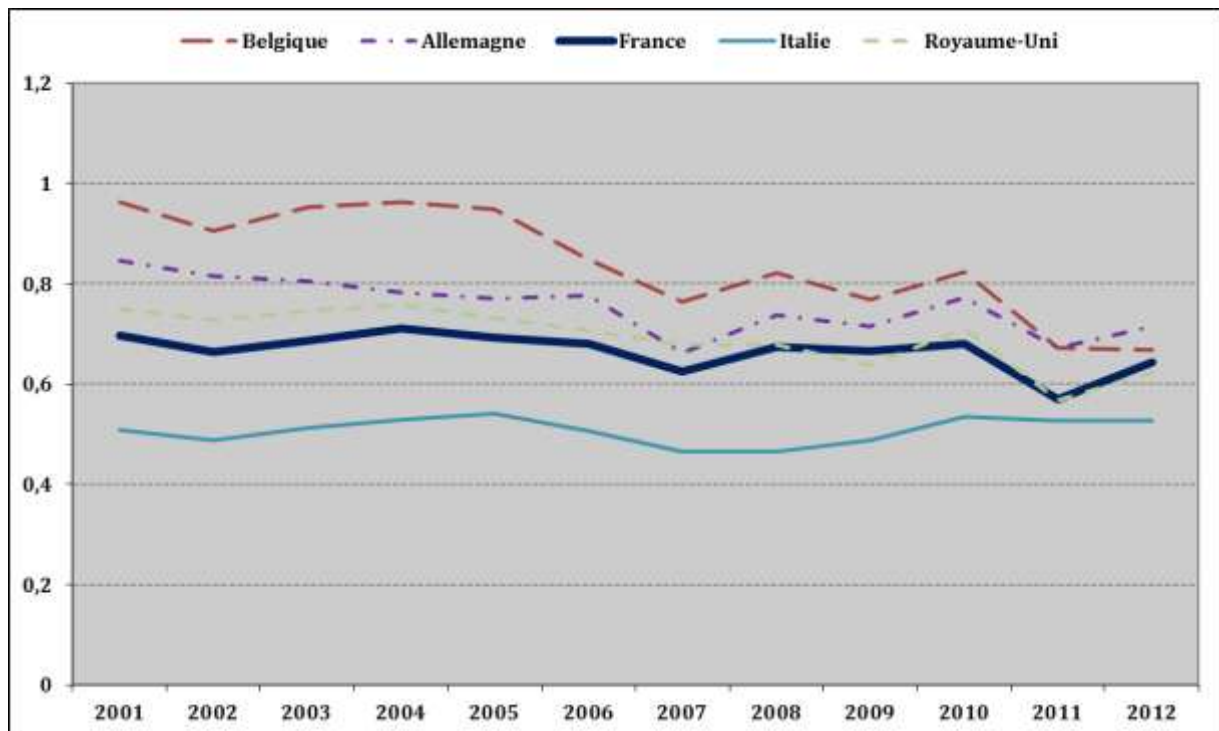
**Graphique 13 : Évolution de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel rapportée à la demande des ménages dans plusieurs pays européens (base 100 : moyenne 2001 -2003)**



*Source : Eurostat, calculs mission.*

Il convient toutefois de souligner que les chiffres présentés ci-dessus concernent l'évolution des ratios consommation sur population et consommation sur demande des ménages. L'examen des niveaux de consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel par habitant (cf. Tableau 13) montre que la France se trouve en 2012 dans une situation plus favorable que l'Allemagne, comparable à la Belgique et au Royaume-Uni et moins favorable que l'Italie.

**Graphique 14 : Évolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel par habitant (en ktep / ha)**



*Source : Eurostat, calculs mission.*

Ces évolutions contrastées peuvent provenir de conditions climatiques différentes, d'une évolution différenciée des prix de l'énergie, de la qualité initiale du bâti, etc. Il reste que ces éléments ne sont pas pris en compte par l'Union européenne dans l'assignation des objectifs et la mesure de leur atteinte.

La consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel ne paraît ainsi pas orientée vers l'atteinte des objectifs d'efficacité énergétique fixés. Certains de nos partenaires européens connaissent une dynamique nettement plus favorable. Cependant, les données de consommation d'Eurostat ne sont pas corrigées des variations climatiques. La mission n'a en outre pas pu s'assurer que la méthodologie suivie par l'agence européenne permettait une comparaison précise des consommations.

## 2. Analyse des données nationales

### 2.1 Différents dispositifs publics se concentrent sur le secteur résidentiel

Les CEE s'attachent principalement à réduire la consommation énergétique du secteur résidentiel : sur les 447 TWh *cumac* produit entre 2006 et 2013 par les obligés, 351 TWh *cumac* soit 78,35 % du total s'attachaient à des travaux dans le secteur du bâtiment résidentiel.

Le CIDD, de manière analogue, vise à inciter les ménages à effectuer des rénovations énergétiques de leurs logements. Entre 2005 et 2011, selon le rapport établi en 2012 sous la direction du CGDD, 6,5 Md€ ont été consacrés en crédits d'impôt à l'aide à la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels par les particuliers, soit près de 15 % du montant global affecté par les ménages aux travaux de rénovation énergétique de leur résidence.

L'éco-PTZ, mis en place en 2009, et la prime de rénovation énergétique visent également la rénovation thermique du secteur résidentiel.

Des dispositifs ont été mis en œuvre avant 2005, mais ils visaient la réduction des émissions de gaz à effet de serre plutôt que la réduction de la consommation d'énergie des ménages.

Dès lors, la mission a recherché l'effet de l'ensemble des outils de réduction de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel, et plus particulièrement celui des CEE :

- ◆ en observant si la réduction de la consommation est conforme à ce que prévoient ces dispositifs, notamment les CEE qui sont valorisés en kWh *cumac* ;
- ◆ en recherchant une rupture de tendance entre la période 2001 – 2005, dépourvue d'intervention publique, et la période 2006 – 2012 marquée par la mise en place de dispositifs dont le coût budgétaire s'élève à plus de 7,3 Md€<sup>83</sup> (hors coûts indirects des CEE).

Si la part des autres secteurs est passée à 31 % des CEE produits en 2013, la mission a centré son analyse de l'impact sur la consommation au secteur résidentiel. D'une part, ce secteur concentre 82 % des certificats sur la période où la consommation d'énergie est connue (2006 à 2012), d'autre part les CEE devraient avoir un impact mesurable de l'ordre de 5 % sur le secteur résidentiel (cf. *infra*) contre moins de 0,5 % sur les autres secteurs.

### 2.2 Analyse des chiffres bruts de la consommation finale du secteur résidentiel

Deux sources d'informations différentes ont été mobilisées :

- ◆ le SOeS, service statistique du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, qui dispose de la consommation finale du secteur résidentiel sur la période 2005 – 2012 ; il s'agit de la source officielle, utilisée pour les remontées d'informations au niveau européen ;
- ◆ le CEREN (Centre d'étude et de recherches économiques sur l'énergie, groupement d'intérêt économique auquel participent l'ADEME, GDF-Suez, GRT Gaz, GrDF, ERDF, RTE et EDF) qui propose une estimation<sup>84</sup> de la consommation finale des résidences principales entre 2000 et 2012 ainsi que des évolutions du parc résidentiel ;
  - il s'agit d'une source reconnue par les professionnels, fondée sur le suivi d'un parc de logements ;

<sup>83</sup> Dont 6,4 Md€ de dépenses fiscales au titre du CIDD entre 2005 et 2011 (source : rapport CGDD de 2012), 320 Md€ de dépenses fiscales au titre du CIDD en 2012 (source : DGFip) et 570 M€ au titre de l'éco-PTZ (cf. fiche dédiée)

<sup>84</sup> La méthodologie suivie par le CEREN pour ses estimations n'a pas encore pu être audité par le SOeS.

- la connaissance des données entre 2000 et 2012 permet de comparer l'évolution de la consommation avant et après la mise en place des politiques publiques.

Les données issues de ces deux sources sont corrigées des variations climatiques par les organismes dont elles émanent. Les données CEREN ont été corrigées pour inclure les énergies thermiques renouvelables, notamment liées aux pompes à chaleur, pour correspondre au périmètre SOeS et déclaré à la Commission européenne.

Selon le SOeS, la consommation d'énergie finale n'évolue pas entre 2005 et 2012 (cf. Tableau 13).

**Tableau 13 : Évolution entre 2005 et 2012 de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel, corrigé des variations climatiques (chiffres SOeS)**

Type d'énergie	Consommation (en ktep) en :							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Électricité	12 311	12 660	12 597	13 538	13 252	13 898	13 162	13 686
Gaz	16 764	16 545	16 587	16 449	16 325	15 800	16 500	16 212
Pétrole	9 437	8 908	8 153	8 709	8 352	7 104	7 334	6 817
Charbon	237	231	224	228	203	203	193	192
Énergies renouvelables	7 171	7 221	7 347	7 680	8 053	8 382	8 737	9 136
<b>Consommation finale</b>	<b>45 920</b>	<b>45 565</b>	<b>44 910</b>	<b>46 604</b>	<b>46 185</b>	<b>45 387</b>	<b>45 925</b>	<b>46 043</b>

Source : SOeS.

Selon les données CEREN, l'évolution de tendance entre les périodes 2001 – 2005 et 2006 – 2012 (cf. Tableau 14) apparaît modérée :

- ♦ la consommation d'énergie baisse en moyenne de 0,4 % par an entre 2001 et 2006 et de 0,8 % par an entre 2006 et 2012 ;
- ♦ la consommation par ménage baisse en moyenne de 1,6 % par an entre 2001 et 2006 et de 1,7 % par an entre 2006 et 2012 (essentiellement du fait des années 2011 et 2012).

**Tableau 14 : Évolution entre 2001 et 2010 de la consommation d'énergie finale dans les résidences principales, corrigé des variations climatiques (chiffres CEREN)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Consommation d'énergie finale (en ktep)	43 351	43 322	42 824	43 146	42 810	42 566	42 833	42 280	41 933	41 978	41 222	40 650
Évolution annuelle de la consommation (en %)		-0,1	-1,1	0,8	-0,8	-0,6	0,6	-1,3	-0,8	0,1	-1,8	-1,4
Nombre de logements (en millions)	24 642	24 915	25 190	25 521	25 849	26 202	26 484	26 741	26 987	27 245	27 517	27 787
Consommation par ménage (en tep)	1,76	1,74	1,70	1,69	1,66	1,62	1,62	1,58	1,55	1,54	1,50	1,46
Évolution annuelle de la consommation par ménage (en %)		-1,2	-2,2	-0,6	-2,0	-1,9	-0,4	-2,2	-1,7	-0,8	-2,8	-2,3

Source : CEREN, calculs mission.

Les chiffres bruts de la consommation d'énergie finale reflètent la conjonction de plusieurs facteurs, dont certains indépendants des CEE. La mission a donc cherché à identifier et à neutraliser les facteurs exerçant une pression à la hausse, pour isoler un périmètre sur lequel observer l'impact des outils de réduction de la consommation d'énergie.

En comparant les périodes 2000- 2006 d'une part, et 2006-2012 d'autre part, on constate donc une évolution de la diminution annuelle de consommation, qui passe de -0,4 % à -0,8 % pour la consommation totale et de -1,6 % à -1,7 % pour la consommation par logement. Cet écart entre

l'évolution de la consommation totale et par logement reflète la progression du nombre de logement moindre entre 2006 et 2012 (+1 % annuel moyen) qu'entre 2001 et 2006 (+1,2 % annuel moyen).

### 2.3 Baisse attendue des dispositifs CIDD et CEE

L'effet du CIDD ne peut être aisément isolé de celui des CEE sur la consommation du secteur résidentiel, les deux dispositifs visant à améliorer le niveau d'équipement énergétique des particuliers. Un minorant de l'impact cumulé théorique des CEE et du CIDD a pu être estimé par la mission (cf. )

Il ressort que l'impact minimum attendu des CEE et du CIDD sur la trajectoire de consommation en 2012 s'élève à 2 477 ktep (la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel devrait être inférieure de 2 477 ktep à ce qu'elle aurait été en l'absence de ces dispositifs), soit environ 9 % de la consommation totale du secteur. L'impact attendu de l'éco-PTZ, chiffré par le MEDDE à 1 928 ktep, n'a pas été pris en compte dans ces travaux.

#### Encadré 1 : Impact prévisionnel des CEE sur la consommation d'énergie finale des ménages

L'impact théorique sur la consommation d'énergie finale des actions ayant donné lieu à CEE peut être estimé grâce à l'unité dans laquelle sont valorisés les CEE, à condition de connaître la durée de vie moyenne de ces actions. Selon le rapport de la France sur la transposition de l'article 7 de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, la durée moyenne des actions entreprises au titre de la première période s'élève à 12,8 ans en première période et à 13,4 ans en seconde période. La mission a dès lors « désactualisé » les kWh *cumac* obtenus chaque année sur la base d'une durée moyenne de 13 ans.

Le montant des CEE obtenus dans le secteur résidentiel à partir de travaux thermiques ou d'isolation (fiches BAR-TH-XX et BAR-EN-XX) chaque année a ainsi été « désactualisé » pour identifier la réduction de trajectoire résultant théoriquement des actions ayant donné lieu à CEE. Le détail des CEE obtenus annuellement n'étant pas connu avant 2009, le montant total des CEE produits entre 2006 et 2009 ont été équitablement répartis entre ces années.

Le montant des économies d'énergies associées aux CEE pris en compte dans les différents scénarios résulte de ces calculs (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

**Tableau 15 : Impact théorique des CEE sur la trajectoire de consommation d'énergie finale**

	2010	2011	2012
kWh <i>cumac</i> annuels	45 730 637 954	57 363 286 250	79 706 069 906
kWh <i>cumac</i> cumulés	129 837 422 455	187 200 708 705	266 906 778 611
kWh « désactualisé » cumulés	12 502 311 052	18 025 939 249	25 700 999 797
ktep « désactualisés » cumulés	379	854	1 515

Source : DGEC, calculs mission

Source : Mission.

#### Encadré 2 : Impact prévisionnel du CIDD sur la consommation d'énergie finale des ménages

L'impact théorique du CIDD sur la consommation d'énergie finale des ménages a pu être approché à partir des travaux menés par le CGDD en 2012, qui ventile l'assiette du CIDD par grand type d'équipement, combinés aux estimations de coût unitaire des travaux fournis à la mission par l'ADEME. Ces calculs ont permis d'estimer le nombre de travaux d'installation de chaudières à condensation, de fenêtres à double vitrage, d'isolation de murs et d'isolations de toitures, qui représentent une partie importante des opérations soutenues par le CIDD. Elles ont ensuite été valorisées en kWh *cumac* au moyen des fiches ATEE qui s'attachent à ces équipements.

Afin d'éviter les doubles comptes, la mission a retranché du nombre de kWh *cumac* ainsi estimé pour le CIDD, par équipement et par an, le nombre des kWh *cumac* obtenus par les CEE.

Le montant ainsi obtenu constitue une estimation d'un minorant de l'effet théorique du CIDD sur la

consommation d'énergie finale des ménages, car :

- ◆ l'ensemble des opérations ayant donné lieu à CIDD ne sont pas chiffrées ;
- ◆ l'hypothèse sous-jacente à la dernière étape de calcul est que chaque CEE s'est accompagné du bénéfice du CIDD.

Les kWh *cumac* ont ensuite été désactualisés pour obtenir l'effet théorique sur la consommation finale du secteur résidentiel

**Tableau 16 : Impact théorique du CIDD sur la trajectoire de consommation d'énergie finale du secteur résidentiel**

	2009	2010	2011	2012
Impact sur le niveau de la consommation d'énergie finale (en ktep)	759	887	962	962

*Source* : CGDD, ADEME, calculs mission.

*Source* : Mission.

Le rapprochement brut entre l'effet attendu et l'effet observé sur la consommation se heurte à de nombreuses limites, telles que :

- ◆ l'impact des nouveaux logements, dont la meilleure efficacité énergétique réduit la consommation moyenne sans que cela ne soit imputable au CIDD ni aux CEE, réservés aux actions de rénovation ;
- ◆ l'effet des autres déterminants de la consommation d'énergie, à titre principal son prix et le revenu disponible brut des ménages.

## 2.4 Analyse plus fine et tentative de modélisation en fonction de divers paramètres

### 2.4.1 Définition d'un périmètre d'étude pour la recherche des CEE

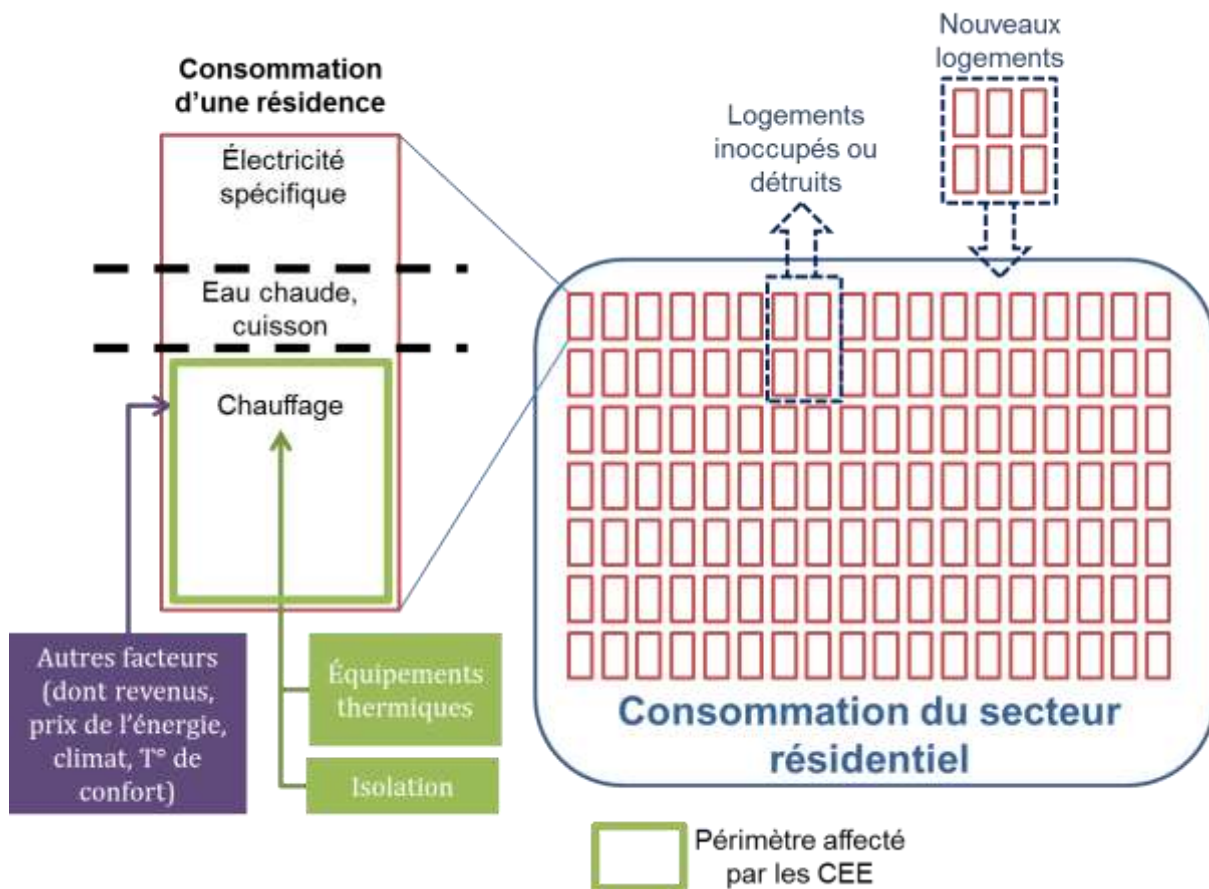
Les CEE, comme le CIDD, ciblent les travaux de rénovation énergétique et agissent principalement sur les qualités calorifiques du bâti<sup>85</sup> (système de chauffage et isolation). Leurs effets sont donc centrés sur la consommation d'énergie dédiée à la chaleur. Or, la consommation énergétique totale du secteur résidentiel comprend d'autres usages, notamment l'électricité spécifique<sup>86</sup>, et varie en fonction de plusieurs paramètres indépendants de la qualité des équipements (cf. Graphique 15), tels que le nombre de logements et certains facteurs économiques (prix de l'énergie, revenus des ménages) ou comportementaux (température de confort<sup>87</sup>).

<sup>85</sup> 97 % des CEE produits dans le résidentiel entre 2006 et 2012 concernent l'isolation ou les équipements thermiques.

<sup>86</sup> L'électricité spécifique désigne l'ensemble des usages qui ne peuvent être remplis que par l'électricité, comme l'éclairage, l'électroménager, l'électronique, etc.

<sup>87</sup> La température de confort est celle qui est généralement regardée comme désirable. Il s'agit d'une norme sociale de confort, indépendante des possibilités et des limites qui découlent des revenus de chaque ménage.



**Graphique 15 : Facteurs influençant la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel**

Source : Mission.

La mission s'est donc attachée à retraiter les données de consommations finale du secteur résidentiel afin d'observer le périmètre directement ciblé par les CEE :

- ◆ la consommation d'électricité spécifique, fournie par le CEREN (cf. Tableau 18), a été retranchée de la consommation finale du secteur résidentiel ;
- ◆ les consommations d'énergie à destination de l'eau chaude ou de la cuisine n'ont pas été déduites de la consommation car, étant stables entre 2000 et 2010 (51 TWh selon le CEREN), leur poids dans l'évolution de la consommation est nul sur la période considérée, de plus il existe une porosité entre ces équipements et ceux destinés au chauffage ;
- ◆ les variations de logements (cf. Tableau 19) ont été neutralisées (cf. Encadré 3), ce qui suppose de disposer de la consommation moyenne d'un logement neuf. En l'absence de valeur conventionnelle universellement admise et au regard de l'importance de ce retraitement, la mission a retenu plusieurs options tout au long de l'analyse.

### Encadré 3 : Impact de l'évolution du parc de logements sur la consommation énergétique

Le CEREN ([http://www.ceren.fr/files/static/Publication\\_donnees\\_CEREN.xlsx](http://www.ceren.fr/files/static/Publication_donnees_CEREN.xlsx)) fournit une estimation des changements du parc de résidences principales en distinguant, de 2001 à 2011, les variations dans l'ancien et dans le neuf par type de logement (appartement ou maisons individuelles), par type de chauffage et d'énergie.

Pour neutraliser les effets liés aux évolutions de la taille et de la structure du parc, il est nécessaire de compenser les variations de consommations liées à ces modifications :

- ◆ un logement existant devenant inoccupé disparaît des chiffres de la consommation, il convient donc de compenser cette baisse en ajoutant la consommation moyenne d'un

logement du parc ;

- ◆ un nouveau logement accroît mécaniquement la consommation totale d'énergie, il convient dès lors de compenser cette hausse en retranchant la consommation moyenne d'un nouveau logement.

La consommation moyenne d'un logement du parc (maison ou appartement) est connue grâce aux données du CEREN. Celle des logements construits depuis 1999 a été communiquée à la mission par le CEREN

Les chiffres du parc de résidence principale n'étant pas disponibles pour l'année 2012, les variations de l'année 2011 ont été répliquées sur l'année 2012 pour les évolutions des logements construits avant 1999.

**Tableau 17 : consommation d'énergie finale retraitée**

	Consommation réelle hors électricité spécifique (en ktep) retraitée des évolutions du parc
2000	37 315
2001	37 419
2002	36 949
2003	35 970
2004	35 740
2005	34 953
2006	34 188
2007	33 942
2008	32 912
2009	32 262
2010	32 062
2011	31 128
2012	30 182

*Source : CEREN, calculs mission.*

*Source : Mission.*

**Tableau 18 : Consommation d'électricité spécifique des résidences principales**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Électricité spécifique (ktep)	4 875	5 110	5 278	5 484	5 622	5 798	5 971	6 130	6 339	6 381	6 421	6 442	6 551

*Source : CEREN, calculs mission (interpolation des données 2001 à 2004 et 2006 à 2009, seules les années 2000, 2005, 2010 et 2011 étant disponibles).*

**Tableau 19 : Évolution du parc de résidences principales**

Variation du parc	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Appartements neufs, chauffage électrique	51 800	40 900	47 800	55 900	68 100	79 200	111 900	118 300	120 400	89 100	63 200
Appartements neufs, chauffage autre qu'électrique	60 400	49 100	52 100	67 100	68 900	70 800	78 400	90 200	91 600	88 900	64 800
Maisons neuves, chauffage électrique	68 300	69 400	66 400	65 800	123 600	128 400	149 900	173 400	174 700	148 700	108 700
Maisons neuves, chauffage autre qu'électrique	104 200	103 800	108 800	135 100	97 600	101 700	97 000	90 300	65 600	56 800	57 800
Appartements anciens, chauffage électrique	-17 500	-9 300	-6 900	20 600	28 600	21 500	6 500	-12 300	4 200	14 100	8 800
Appartements anciens, chauffage autre qu'électrique	74 500	67 500	56 900	19 400	-28 600	-35 500	-19 000	-12 700	-44 500	-65 100	-58 800
Maisons anciennes, chauffage électrique	-76 600	-54 000	-36 000	14 500	24 500	65 800	97 600	78 000	130 800	99 500	79 500
Maisons anciennes, chauffage autre qu'électrique	44 000	5 500	-14 000	-48 000	-54 000	-79 200	-109 600	-101 400	-157 000	-126 000	-95 000

*Source : CEREN, calculs mission.*

Les évolutions de la consommation d'énergie finale du périmètre ainsi reconstitué correspondent à l'évolution des consommations de chaleur sur le parc de logement, figé dans sa composition de 2001 (année de référence). Ce périmètre correspond à la cible des CEE obtenus dans le secteur résidentiel.

Les évolutions de la consommation sur ce périmètre peuvent dès lors être attribuées, à l'exclusion de tout autre facteur :

- ◆ à l'évolution de la température considérée comme « température de confort » par les ménages ;
- ◆ à l'évolution du prix de l'énergie ;
- ◆ à l'évolution des revenus des ménages ;
- ◆ au progrès technique « naturel », indépendant des dispositifs de politique publique ;
- ◆ aux dispositifs publics d'incitation aux travaux d'efficacité énergétiques (CEE, CIDD, éco-PTZ) ;
- ◆ d'autres facteurs non identifiés par la mission ni par ses interlocuteurs.

Les chiffres de la consommation d'énergie étant corrigés des variations climatiques, le climat peut être considéré comme dépourvu d'effet.

Selon le CREDOC, la température de confort est passée entre 1986 et 2003 de 19 °C à 21 °C<sup>88</sup>, puis elle diminue pour s'établir en 2009 aux alentours de 20°C<sup>89</sup>. Il apparaît donc au minimum que son évolution n'a pas exercé de pression à la hausse sur la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel entre 2003 et 2009. La mission considère par extension qu'elle n'en a pas produite entre 2001 et 2012.

Une étude du CGDD relative à la consommation du secteur résidentiel entre 1984 et 2006<sup>90</sup>, donc avant la mise en place des dispositifs publics, a construit différentes modélisations qui confirment et chiffrent l'importance des autres facteurs identifiés :

- ◆ le prix de l'énergie (toutes énergies de chauffage confondues) affecte la consommation avec une élasticité long terme de -0,26 à -0,3 et court terme et de -0,18 ;
- ◆ le revenu des ménages affecte la consommation (toutes énergies de chauffage confondues) avec une élasticité long terme de 0,44 et court terme de 0,46 ;
- ◆ le progrès technique occasionne une baisse de 1,2 à 1,5 % par an.

Selon le CEREN, l'élasticité-prix de l'énergie (toutes énergies confondues) est de -0,5.

#### 2.4.2 Méthodes économétriques classiques

Parmi les méthodes habituelles d'évaluation d'impact d'une politique publique, celles qui relèvent des expériences naturelles ou des comparaisons « différence en différence » ne trouvent pas à s'appliquer :

- ◆ les données d'Eurostat ne permettent pas de conduire une analyse robuste des trajectoires suivies par les différents pays ;
- ◆ le CIDD et les CEE n'ont pas fait l'objet d'une mise en œuvre décalée dans plusieurs territoires permettant d'observer leur impact ;
- ◆ les méthodes de régression appliquées par la mission à la consommation d'énergie finale n'ont pas permis de dégager des résultats concluants (cf. Encadré 4).

<sup>88</sup> Rapport cité par le n°83 d'« Études et documents » du CGDD, avril 2013 (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED83.pdf>)

<sup>89</sup> N° 227, mars 2010, <http://www.credoc.fr/pdf/4p/227.pdf>

<sup>90</sup> Études et documents n°21 de mai 2010, « Modélisation économétrique des consommations de chauffage des logements en France », <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED21b.pdf>

**Encadré 4 : Modélisation statistique de la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel**

La mission a construit un modélisation statistique de type  $E = f(\text{revenus, cee, temps, parc})$ . La fonction retenue prenait la forme, classique, suivante :

$$\text{consommation} = \alpha.\text{revenus} + \beta.\text{cee} + \gamma.\text{parc} + \delta.\text{temps}$$

Les techniques de régression conduisent à une corrélation positive entre les CEE et la consommation d'énergie finale des ménages, ce qui implique que la consommation augmenterait lorsque des CEE ou un crédit d'impôt sont attribués. Le résultat, manifestement erroné, s'appuie sur un nombre trop faible d'éléments pour avoir un sens statistique, encore moins pour être interprété comme une causalité.

*Source : Mission.*

La mission a utilisé les modélisations du CGDD<sup>88</sup> pour construire différentes simulations de la consommation de 1983 à 2012, afin de rechercher, dans l'écart entre ces simulations et la consommation réelle, l'empreinte des dispositifs publics. Les modélisations constituent ici les contrefactuels auxquels les observations sont comparées.

Il ressort de cette analyse que la divergence entre la consommation réelle et la consommation prévue par ces modélisations ne s'est pas accru à partir de 2006 (cf. Encadré 5). La modélisation conçue pour expliquer l'évolution de la consommation d'énergie avant les outils de politique publique (CIDD, CEE, éco-PTZ) conserverait donc le même degré de validité après l'introduction de ces outils, ce qui signifie que ces dispositifs n'auraient pas notablement affecté la trajectoire de consommation.

**Encadré 5 : Comparaison des consommations constatées et des prévisions des modèles économétriques du CGDD construits avant l'introduction du CIDD, de l'éco-PTZ et des CEE**

Deux des modélisations construites par le CGDD ont été utilisées par la mission :

- ◆ le modèle de pseudo-panel à effet fixe pour l'ensemble des énergies :  $\log(\text{consommation en chauffage des logements})_t = -8,36 + 0,76.\log(\text{ndj})_t - 0,30.\log(\text{prix kWh})_t + 0,75.\log(\text{revenu des ménages})_t + 0,76.\log(\text{surface})_t - 0,015.\text{trend}_t$  ;
- ◆ le modèle de pseudo-panel à effet fixe pour le gaz :  $\log(\text{consommation en chauffage des logements})_t = -3,11 + 0,62.\log(\text{ndj})_t - 0,12.\log(\text{prix kWh gaz})_t + 0,78.\log(\text{consommation en chauffage des logements})_{t-1}$

Dans ces modélisations, la variable liée au climat (ndj, ou nombre de degrés jours) a été négligée puisque les données sont déjà corrigées des variations climatiques. De façon analogue, les superficies des logements n'ayant pas connue d'évolutions significatives selon les données du CEREN, le terme du premier modèle y faisant référence a été négligé. Le prix de l'énergie a été obtenu à partir des données du système Pégase du MEDDE, et les données de revenu des ménages à partir des données de l'INSEE. La consommation prévue a été calculée par différence de logarithme, à partir de l'année 2001 prise comme base pour les données CEREN et 2005 pour les données SOeS.

Les modèles n'ayant pas été conçus à partir d'observations distinguant les logements neufs ou des plus anciens, les calculs ont été effectués sur la base d'une consommation par logement, mais la consommation du parc n'a pas fait l'objet du retraitement de périmètre décrit plus haut.

L'observation du rapport entre la consommation constatée et prévue dans le cadre du modèle toutes énergies (cf. Tableau 20) fait apparaître :

- ◆ une consommation réalisée très proche de la consommation prévue à partir des données SOeS (le réalisé représente 99,5 % du prévu en moyenne sur la période 2005 - 2012) ;
- ◆ une consommation réalisée nettement inférieure à la consommation prévue pour les données CEREN, mais l'écart constaté lors de la période 2001 - 2005 (-6 points) ne

s'accentue pas lors de la période 2006 – 2012 (-6 points).

La modélisation relative à la seule consommation de gaz, qui s'appuie sur un prix de l'énergie connu avec davantage de fiabilité<sup>91</sup>, confirme les observations précédentes (cf. Tableau 21).

**Tableau 20 : Rapport entre la consommation constatée et la consommation modélisée dans le modèle de pseudo-panel à effet fixe pour l'ensemble des énergies**

Année	Consommation constatée rapportée à la consommation prévue (en %) pour la série de données :	
	CEREN périmètre chauffage	SOeS
1983	126	nd
1984	123	nd
1985	107	nd
1986	114	nd
1987	109	nd
1988	109	nd
1989	107	nd
1990	107	nd
1991	107	nd
1992	106	nd
1993	104	nd
1994	104	nd
1995	103	nd
1996	103	nd
1997	101	nd
1998	101	nd
1999	101	nd
2000	100	nd
2001	99	nd
2002	96	nd
2003	94	nd
2004	94	nd
2005	94	100
2006	94	99
2007	91	95
2008	91	101
2009	87	97
2010	89	98
2011	89	102
2012	88	104

Source : CGDD, Pégase, INSEE, CEREN, SOeS, calculs mission.

**Tableau 21 : Rapport entre la consommation constatée et la consommation modélisée dans le modèle de pseudo-panel à effet fixe pour le gaz**

Année	Consommation constatée rapportée à la consommation prévue (en %) pour la série de données :	
	CEREN	SOeS
2001	nd	nd
2002	100	nd
2003	96	nd
2004	95	nd
2005	94	nd
2006	93	100
2007	94	95
2008	95	108
2009	90	100
2010	91	98
2011	nd	94
2012	nd	110

<sup>91</sup> Le gaz fait l'objet de moins d'offres tarifaires, l'évolution de son prix donc être aisément observée.

Source : CGDD, Pégase, INSEE, CEREN, SOeS, calculs mission.

Ces résultats ne sont toutefois pas identiques pour les données issues du CEREN et les données issues du SOeS. De plus, ces modélisations ne permettent pas de mesurer l'écart entre un objectif de réduction de la consommation et la consommation réelle, ils conduisent seulement au constat qualitatif d'une relative indifférence de la trajectoire de consommation aux dispositifs mis en place depuis 2005.

Enfin, ces modélisations ont été construites à partir d'une collection de données de consommation finale des logements. Leur application à la consommation agrégée du parc est donc susceptible de se heurter à des limites méthodologiques que la mission n'a pas pu expertiser dans les délais impartis, notamment en termes d'influence de la composition du parc.

### 2.4.3 Définition de scénarios ad hoc

#### Tendancier du CEREN construit à partir de l'évolution entre 2001 et 2006

La construction de scénarios de référence repose nécessairement sur une hypothèse de trajectoire tendancielle que suivrait la consommation du secteur résidentiel en l'absence de politique publique.

Pour les données du CEREN, le tendancier retenu de 2006 à 2012 est l'évolution annuelle moyenne de la consommation retraitée entre 2001 et 2006. La mission regarde cette estimation comme relativement conservatrice car :

- ♦ selon les modélisations du CGDD, les principaux déterminants de la consommation d'énergie de chauffage dans le résidentiel sont le prix de l'énergie et les revenus des ménages ;
- ♦ le prix de l'énergie, négativement corrélé à la consommation, a davantage augmenté entre 2006 et 2012 qu'entre 2001 et 2006<sup>92</sup> (cf. Tableau 22), le CEREN évaluant quant à lui la hausse de tarif entre la première et la seconde période à 3,9 %<sup>93</sup> ;
- ♦ le revenu disponible brut moyen des ménages, positivement corrélé à la consommation, a davantage progressé entre 2001 et 2006 qu'entre 2006 et 2012<sup>94</sup> (cf. Tableau 22).

**Tableau 22 : Évolution des principaux déterminants de la consommation d'énergie finale en chauffage du secteur résidentiel entre 2001 et 2012**

Année	Évolution annuelle du prix de l'énergie (en %)	Évolution annuelle du RDB des ménages (en %)
2002	-1,4	3,1
2003	3,7	1,2
2004	2,3	3,1
2005	11,6	1,8
2006	10,4	3,4
2007	1,6	4,0
2008	13,7	2,3
2009	-7,8	-0,5
2010	10,1	1,1
2011	12,3	1,7
2012	5,4	-0,1

<sup>92</sup> La hausse annuelle du prix de l'énergie était de 4,1 % en moyenne sur 2001-2005, contre 6,5 % sur 2006-2011.

<sup>93</sup> Ce chiffre correspond à l'évolution du prix de l'énergie du secteur résidentiel (hors électricité spécifique) calculé comme le rapport entre la facture des ménages et la quantité d'énergie consommée, ce qui permet de tenir compte des énergies obtenues gratuitement, telles qu'une partie du bois de chauffage

<sup>94</sup> La hausse annuelle du revenu disponible brut des ménages était de 2,3 % entre 2001 et 2005, contre 2,0 % entre 2006 et 2011.

*Source : MEDDE, INSEE, calculs mission.*

## Deux tendanciels pour les données du SOeS

Les données du SOeS n'étant disponibles que depuis 2005, la méthode appliquée aux données du CEREN ne peut être reproduite. La mission retient dès lors deux tendanciels :

- ◆ un premier tendanciel de consommation stable à partir de l'introduction des CEE, qui constitue à l'évidence un minorant fort du tendanciel sous-jacent car :
  - tous les travaux du CGDD et du CEREN mettent en évidence une dynamique baissière de la consommation de chauffage du résidentiel ;
  - la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel est stable (cf. Tableau 13) alors que le nombre de logement augmente (cf. Tableau 19) et que la consommation d'électricité spécifique varie peu entre 2006 et 2012 (cf. Tableau 18) ;
- ◆ un second tendanciel égal au coefficient de « progrès technique » mis en évidence dans les modélisations du CGDD (cf. supra), qui s'établit entre 1,2 et 1,5 %.

## 2.5 Scénarios : comparaison de la consommation réelle au tendanciel diminué des CEE produits depuis 2010

Les différents scénarios construits par la mission permettent de comparer la consommation d'énergie finale constatée au tendanciel réduit de l'impact des CEE et du CIDD (cf. § 2.3).

L'écart entre le tendanciel diminué de l'impact théorique des CEE et la consommation constatée pourra ensuite être interprété comme une indication du degré d'effectivité des économies attendues :

- ◆ une consommation constatée égale ou inférieure au tendanciel diminué des CEE indiquerait que l'ensemble des CEE ont produit l'effet théorique attendu ;
- ◆ une consommation constatée comprise entre le tendanciel et le tendanciel diminué des CEE indiquerait qu'une partie de l'impact des CEE a été absorbé, par exemple par effet rebond ou par effet d'aubaine.

Plusieurs scénarios (cf. Tableau 23) ont ainsi été définis pour les données CEREN et les données SOeS.

**Tableau 23 : Scénarios définis par la mission pour évaluer l'impact des CEE**

Données SOeS	Données CEREN
Scénario 1 : tendanciel à 0 % à partir de 2009	Scénario 1 : tendanciel 2006 – 2010 égale à l'évolution annuelle moyenne entre 2001 et 2005
Scénario 2 : tendanciel de 0 % diminué de l'impact théorique des CEE	Scénario 2 : tendanciel diminué de l'impact théorique des CEE
Scénario 3 : tendanciel de -1,35 % par an depuis 2005	-
Scénario 4 : tendanciel de -1,35 % diminué de l'impact théorique des CEE	-

*Source : Mission.*

## 2.6 Scénarios appliqués aux données SOeS

Les quatre scénarios définis ont été confrontés à la consommation réelle retraitée selon deux des hypothèses retenues pour les logements neufs (cf. Tableau 24) :



- ♦ la consommation des nouveaux logements est conforme à la réglementation thermique, majorée de 14 % (hypothèse « RT + 2°C ») ;
- ♦ la consommation des nouveaux logements est égale aux estimations du CEREN corrigées de l'impact des énergies thermique renouvelables (hypothèse « Constaté CEREN + EnR »).

Il en ressort que la consommation réelle retraitée est supérieure de 2 % au scénario ajoutant les CEE à un tendanciel de 0 % et supérieure de 7 % au scénario ajoutant les CEE à un tendanciel de 1,35 %.

L'écart entre la consommation réelle retraitée et les deux scénarios intégrant l'impact des CEE représente 97 % de l'impact théorique des CEE (cf. Tableau 25). Sous les hypothèses de ces scénarios et selon les données du SOeS, les CEE semblent n'avoir eu aucun impact sur la consommation. Cette absence d'effet des CEE entraîne aussi, mécaniquement, celle du CIDD.

**Tableau 24 : Écart entre la consommation constatée et les différents scénarios, pour toutes les hypothèses de consommation des logements neufs**

Scénario	Écart (en %) entre la consommation réelle retraitée et la consommation du scénario dans l'hypothèse :	
	RT + 2°C <sup>95</sup>	Constaté CEREN + EnR
Tendanciel de 0 % dès 2009	-2	-3
Tendanciel de 0 % diminué de l'impact théorique des CEE	2	4
Tendanciel de -1,35 % depuis 2005	3	3
Tendanciel de -1,35 % diminué de l'impact théorique des CEE	7	10

Source : SOeS, calculs mission.

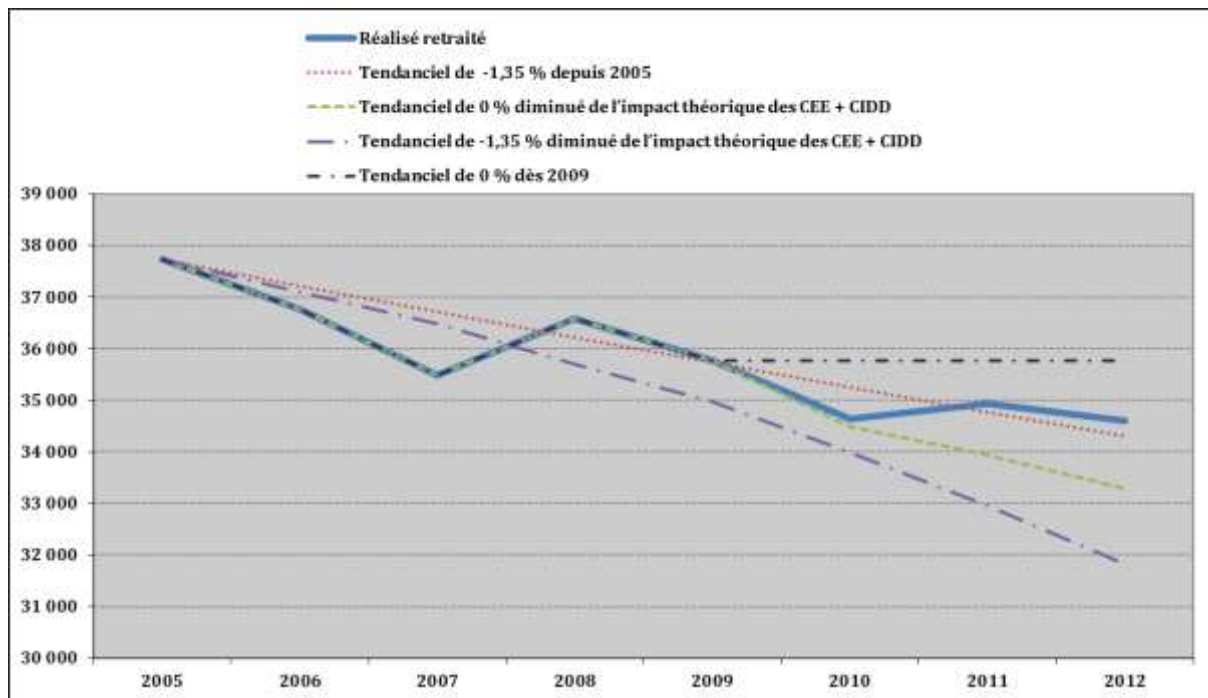
**Tableau 25 : Écart entre la consommation constatée et les différents scénarios, pour toutes les hypothèses de consommation des logements neufs, exprimé en pourcentage de l'impact théorique des CEE**

Scénario	Écart, exprimé en % de l'impact théorique des CEE, entre la consommation réelle retraitée et la consommation du scénario dans l'hypothèse :	
	RT + 2°C	Constaté CEREN + EnR
Tendanciel de 0 % diminué de l'impact théorique des CEE	48	62
Tendanciel de -1,35 % diminué de l'impact théorique des CEE	175	139

Source : SOeS, calculs mission.

<sup>95</sup> Il s'agit de l'hypothèse habituellement retenue par le CGDD, dans laquelle les logements neufs ont une consommation égale au plafond prévu par la réglementation thermique (RT) augmenté de 14 % pour tenir compte d'une température de confort thermique égale à 21 °C plutôt que 19 °C, tel que prévu dans la RT.

**Graphique 16 : Représentation de la consommation retraitée et des différents scénarios dans l'hypothèse RT + 2°C**



Source : SOeS, calculs mission.

## 2.7 Scénarios appliqués aux données du CEREN

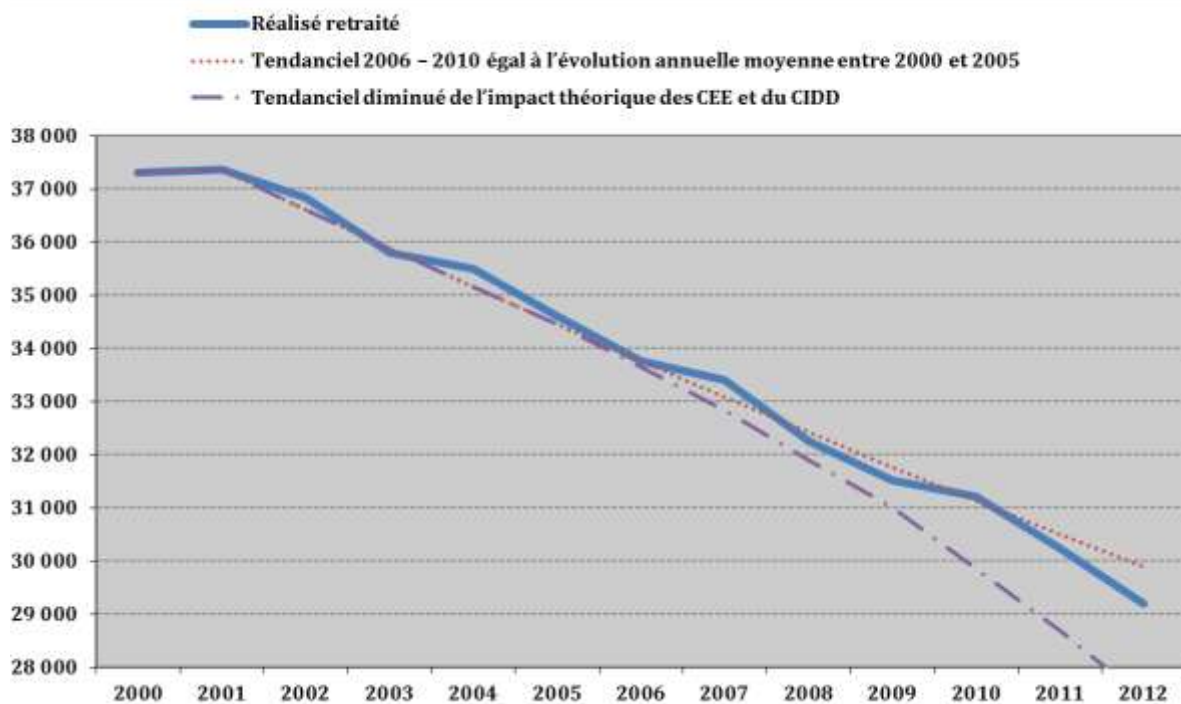
Les deux scénarios définis ont été confrontés à la consommation réelle des logements construits antérieurement à 1999, corrigés des consommations d'énergie thermique renouvelable (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les résultats qui ressortent de ces scénarios indiquent pas d'effet particulier des CEE ni du CIDD, mais leur robustesse peut être questionnée :

- ◆ la consommation est supérieure de 6 % au scénario ajoutant les CEE et le CIDD au tendanciel, et inférieure de 2 % au tendanciel ;
- ◆ lorsque le tendanciel est calculé sur la base de la trajectoire 2002 – 2006, l'écart au scénario est de 8 %, et de 2 % en calculant le tendanciel sur la trajectoire 2000 – 2006.

L'écart entre la consommation réelle retraitée et le deux scénario intégrant l'impact des CEE représente (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- ◆ pour le tendanciel 2001 – 2006, 54 % de l'impact théorique des CEE et 72 % de l'impact théorique CEE + CIDD ;
- ◆ pour le tendanciel 2000 – 2006, 24 % de l'impact théorique des CEE et 0 % de l'impact théorique CEE + CIDD ;
- ◆ pour le tendanciel 2002 – 2006, 87 % de l'impact théorique des CEE et 92 % de l'impact théorique CEE + CIDD.

Graphique 17 : Scénario basé sur le tendanciel 2001 - 2006



Source : CEREN, calculs mission.

## 2.8 La neutralisation des évolutions de structure du parc permet de modifier le constat, mais sa prise en compte pose question

Selon les informations communiquées par le CEREN, les évolutions du parc de logements construits avant 1999 influence significativement les consommations d'énergie. Par exemple, le passage d'un chauffage par appareils électriques indépendants à un chauffage central au gaz conduit à une hausse significative de la consommation d'énergie.

Le CEREN a donc fourni à la mission une évaluation de la consommation d'énergie à « parc constant »<sup>96</sup>. Il ressort de cette analyse que l'évolution en seconde période serait plus élevée entre 2006 et 2012 que celle entre 2000 et 2006 de 3,5 % (toutes énergies hors électricité spécifique mais énergies renouvelables thermiques incluses). L'évolution du prix de l'énergie calculé par le CEREN, plus important en seconde période qu'en première de 3,9 %, peut expliquer 1,2 à 2 % de cette variation (selon une élasticité allant de -0,3 à -0,5), laissant 1,5 à 2,3 % de baisse non imputable au prix de l'énergie. Ces 1,5 à 2,3 % représentent 438 à 671 ktep de consommation d'énergie finale, soit 18 à 27 % de l'économie attendue des CEE et du CIDD.

Cette évolution peut également être liée au ralentissement de la progression du revenu brut disponible des ménages, moins rapide de 9 % entre 2006 et 2012 qu'entre 2000 et 2006. Or, l'élasticité de la consommation aux revenus, selon le CGDD est de +0,76. Si cette estimation micro-économique ne peut être aisément transposée de façon robuste à l'échelle macroscopique, elle indique toutefois qu'une part du surcroît de baisse constatée par le CEREN entre 2006 et 2012 tire très probablement sa source du revenu des ménages.

Enfin, il n'est pas évident que la neutralisation de l'évolution du parc permette d'identifier plus finement les progrès dus à l'amélioration des équipements thermiques et de l'isolation des logements. Une telle neutralisation s'appuie sur le calcul d'une consommation moyenne par

<sup>96</sup> Le CEREN disposant de la consommation du secteur résidentiel en fonction de la date de construction du logement et de son mode de chauffage, il a rapporté la consommation du parc de 2006 et de 2012 à la composition du parc de 2000 par une série de règles de trois.

catégorie de logements en 2000, 2006 et 2012, puis sur la reconstitution d'une consommation totale en multipliant ces consommations moyennes par le poids de chaque catégorie dans le parc de 2000. Or, le résultat obtenu dépend très fortement des catégories retenues ainsi que du degré de progrès technique au sein de chacune d'entre elle (cf. Encadré 6).

#### Encadré 6 : Simulation des écarts entre évolution de la consommation réelle et évolution corrigée du parc

Soit trois catégories d'équipements thermiques parfaitement substituables :

- ♦ la catégorie A consomme 0,5 kWh par équipement, et a connu un progrès technique tel que les nouveaux équipements sont plus performants de 10 % que les équipements du parc dans cette catégorie ;
- ♦ la catégorie B consomme 0,6 kWh par équipement et a connu un progrès technique tel que les nouveaux équipements sont plus performants de 10 % que les équipements du parc dans cette catégorie ;
- ♦ la catégorie C consomme 0,8 kWh par équipement et a connu un progrès technique tel que les nouveaux équipements sont plus performants de 40 % que les équipements du parc dans cette catégorie.

Le parc installé en début de période comprend 1 000 équipements de catégorie A, 100 équipements de catégorie B et 100 équipements de catégorie C. Dans le scénario 1, la vétusté naturelle commande de remplacer 10 % des équipements de catégories A. Dans le scénario 2, elle conduit à remplacer 50 % des équipements de catégorie C. Les équipements étant substituables, ils pourront être remplacés par des équipements de catégorie A, B ou C ayant bénéficié du progrès technique (cf. Tableau 26).

L'impact sur la consommation corrigée de la structure du parc diffère très fortement (cf. Tableau 27) en raison de l'effet du progrès technique : les nouveaux équipements de chaque catégorie ayant bénéficié du progrès technique réduisent la consommation moyenne de cette catégorie. L'effet sur la consommation à parc constant est donc d'autant plus déformé que le progrès technique est important et que les nouveaux équipements sont nombreux par rapport aux équipements inclus dans le parc de référence.

Ainsi, dans le scénario 1, le remplacement par des équipements A ou C a un impact très similaire sur la consommation totale, mais très différente sur la consommation à parc constant. Inversement, le remplacement par des équipements B ou C a un impact proche sur la consommation à parc constant, mais très différent sur la consommation réelle.

Dans le scénario 2, le remplacement par des équipements A, B ou C a des effets proches en termes de consommation réelle, mais très divergente sur la consommation à parc constant.

**Tableau 26 : Caractéristique des équipements considérés**

Catégorie	Consommation unitaire du parc	Nombre d'équipements dans le parc de référence	Consommation dans le parc	Progrès technique	Consommation unitaire après progrès technique
A	0,5	1000	500	10%	0,45
B	0,6	100	60	10%	0,54
C	0,8	100	80	40%	0,48

Source : Mission.

**Tableau 27 : Impact du remplacement d'équipement vétuste sur la consommation réelle et corrigée du parc**

Scénario	Évolution (en %) de la consommation	Évolution (en %) de la consommation à parc constant
<b>Scénario 1 : remplacement de 100 équipements A</b>		
100 nouveaux équipements A	-0,8	-0,8
100 nouveaux équipements B	0,6	-0,5
100 nouveaux équipements C	-0,3	-2,5
<b>Scénario 2 : remplacement de 50 équipements C</b>		

50 nouveaux équipements A	-2,7	-0,4
50 nouveaux équipements B	-2,0	-0,3
50 nouveaux équipements C	-2,5	-2,5
<i>Source : Mission.</i>		

*Source : Mission.*

## 2.9 Pistes d'explication

Les différentes pistes suivies par la mission conduisent à des appréciations discordantes (cf. Tableau 28) :

- ◆ l'observation des chiffres bruts de la consommation par logement ne font pas apparaître d'impact des CEE ni du CIDD ;
- ◆ les données du SOeS retraitées par la mission ne font elles non plus pas apparaître d'impact de ces deux dispositifs (sous des hypothèses conservatrices de baisse tendancielle de la consommation) ;
- ◆ les données CEREN retraitées font apparaître une baisse de la consommation, inférieure à l'objectif de 8 % mais significatives :
  - les données du CEREN, retraitées par la mission, font apparaître une consommation plus faible de 2,4 % en 2012 que si elle avait simplement suivi la trajectoire constatée sur 2000 – 2006 ;
  - les données du CEREN, retraitées par le CEREN pour être présentées « à parc constant », font apparaître une baisse de la consommation plus faible de 3,5 % que si elle avait simplement suivi la trajectoire constatée sur 2000 – 2006 ;
- ◆ la prise en compte de l'élasticité au prix et de l'élasticité au revenu de la consommation réduit l'impact observé sur la consommation du CEREN :
  - le CGDD évalue l'élasticité-prix de l'énergie à -0,24 et le CEREN à -0,5 ;
  - le prix a suivi une trajectoire haussière plus abrupte de 3,9 points entre 2006 et 2012 qu'entre 2000 et 2006, ce qui atténuerait la baisse constatée sur les données CEREN de 0,9 à 2 points ;
  - le CGDD évalue l'élasticité de l'énergie au revenu à +0,75 ;
  - le revenu des ménages a connu un ralentissement de 9 %, ce qui atténuerait la baisse constatée sur les données CEREN de 6 points ;
  - l'élasticité des travaux de rénovation énergétique au prix et au revenu des ménages n'est pas connue ;
- ◆ le modèle économétrique de consommation d'énergie finale construit par le CGDD sur la base de données de consommation entre 1984 et 2006 ne fait pas apparaître d'évolution de la consommation à la suite de l'introduction du CIDD et des CEE.

Dès lors, les incertitudes pesant sur les données de la consommation ainsi que sur les valeurs d'élasticité des consommations d'énergie à ses différents déterminants n'a pas permis à la mission d'évaluer l'impact des dispositifs de soutien à l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel.

**Tableau 28 : Évaluation de l'impact du CIDD et des CEE sur la consommation selon les différentes méthodes retenues**

<b>Méthode retenue</b>	<b>Impact sur la consommation (évolution 2006 - 2012 - tendanciel 2000 - 2006, en points de pourcentage)</b>	<b>Impact sur la consommation rapporté à l'impact attendu (8 %) des CEE et du CIDD (en %)</b>
Consommation par logement brute	0,0	0
Données SOeS retraitées mission	0,0	0
Données CEREN retraitées mission	-2,4	30
Données CEREN retraitées CEREN	-3,5	44
<i>Données CEREN retraitées CEREN ajustées de l'élasticité-prix CEREN</i>	-1,5	19
<i>Données CEREN retraitées CEREN ajustées de l'élasticité au revenu des ménages</i>	0,0	0
Modélisation économétrique CGDD	0,0	0

*Source : Mission.*

### **3. Effet sur les ventes d'équipement**

L'impact des CEE sur les ventes d'équipement ne peut que difficilement être distingué de l'impact du CIDD. Les deux dispositifs soutiennent les ventes d'équipements comparables, parfois de façon analogue au travers d'une prime ou d'un crédit accordé au particulier ou à l'installateur.

En première approche, la mission a donc cherché à qualifier l'impact cumulé des deux dispositifs. Les volumes annuels de vente n'ont toutefois pu être obtenus par la mission que pour les chaudières à condensation. L'évolution du volume de vente des fiches relatives à l'isolation des murs, des toitures et des combles, ne semble connue ni de l'administration ni des fédérations professionnelles contactées par la mission.

#### **3.2 Marché des chaudières et des pompes à chaleur**

Le nombre total de travaux de rénovation (cf. Tableau 29) connaît une baisse quasiment continue entre 2003 et 2012, principalement liée à la baisse des ventes de chaudières autres qu'à condensation.

La comparaison de l'évolution des ventes et du volume des aides (CIDD + CEE) reçues par les particuliers ne fait pas apparaître de corrélation nette entre la variation du volume des aides et celle des ventes (cf. Tableau 30 et Graphique 19).

Enfin, l'effet d'une réduction du taux de soutien par le CIDD et les CEE sur le volume global de vente (cf. Graphique 18) ne se dégage pas avec clarté pour les chaudières à condensation.

Ces données ne permettent pas d'établir une corrélation ou une absence de corrélation nette entre le niveau du CIDD et des CEE d'une part et celui des ventes de chaudière à condensation d'autre part.

**Tableau 29 : Nombre de travaux de rénovation thermique entre 2003 et 2012**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre total de rénovation	593 300	601 200	588 000	574 100	513 100	568 500	544 400	542 100	516 800	502 700	511 498
dont : pompes à chaleur	4 900	8 200	12 300	30 700	39 600	103 200	73 900	34 200	34 500	34 200	31 600
dont : chaudières à condensation	14 700	25 200	60 600	102 500	108 000	134 700	161 100	186 600	187 900	189 600	210 750
dont : chaudières autres	573 700	567 800	515 100	440 900	365 500	330 600	309 400	321 300	294 400	280 700	269 648

Source : Atlantic.

**Tableau 30 : Évolution comparée du nombre de chaudières à condensation vendues avec le montant d'aides (CIDD et CEE<sup>97</sup>) rattachable à ces équipements**

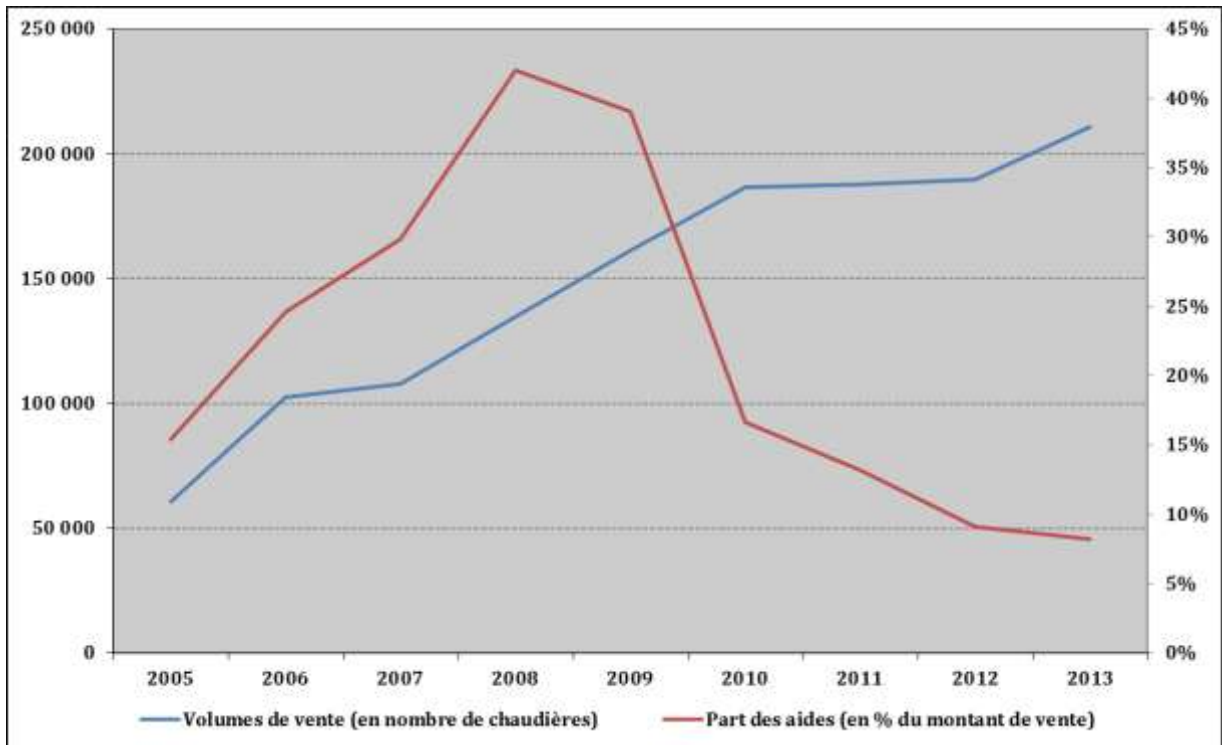
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Montant CIDD (en M€)	-	-	41	111	142	249	277	137	109	76	76
Montant estimé CEE (en M€)	-	-	-	-	-	-	-	27	30	50	56
Montant totale des aides (en M€)	-	-	41	111	142	249	277	164	139	126	132
Évolution annuelle des aides (en %)	-	-	-	171	28	75	11	-41	-15	-9	4
Nombre de chaudières à condensation vendues	14 700	25 200	60 600	102 500	108 000	134 700	161 100	186 600	187 900	189 600	210 750
Évolution du nombre de chaudières à condensation vendues (en %)	-	71	140	69	5	25	20	16	1	1	11

Source : Atlantic, DGFIP, CGDD, calculs mission.

<sup>97</sup> Pour les CEE, il a considéré que le particulier recevait un montant égal à 3 € par MWh *cumac*, ce qui tend à surévaluer l'impact du dispositif. La baisse constatée à partir de 2010 dans le montant des aides et donc probablement sous-estimée.

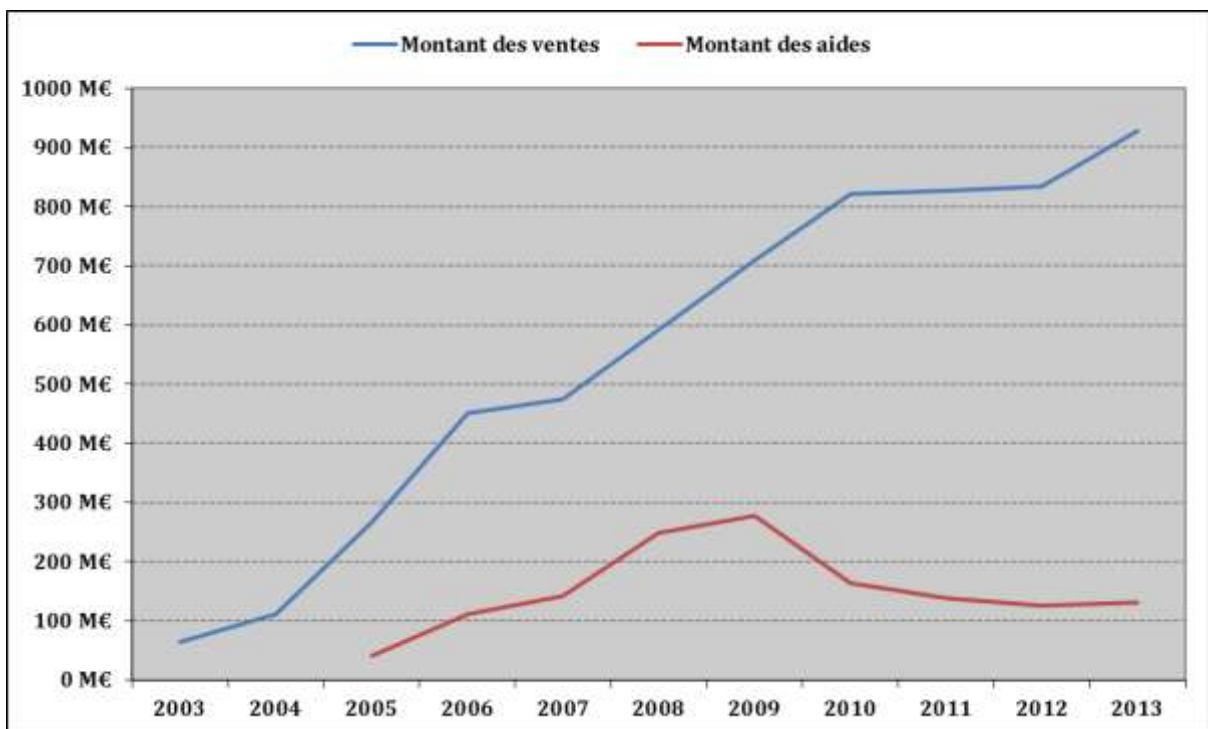


**Graphique 18 : Évolution du nombre de vente de chaudières à condensation et du taux de subvention (CIDD et CEE) reçues par les particuliers pour ces équipements**



Source : Atlantic, DGFIP, DGEC, calculs mission.

**Graphique 19 : Évolution du montant des ventes de chaudières à condensation et du montant global des aides (CEE et CIDD) dont ont bénéficié les particuliers pour l'achat de ces matériels**



Source : Atlantic, ADEME, DGEC, DGFIP, calculs mission.

### **3.3 Marché des isolants**

La mission n'est pas parvenu à reconstituer les volumes de vente annuels d'isolants, dont aucun des acteurs rencontrés ne semblaient avoir une vue globale. Les seuls éléments disponibles ont été communiqués de façon confidentielle, et n'incluaient que les volumes de vente d'isolants en 2008 et en 2012. Il en ressort que le volume total des ventes d'isolants est identique pour ces deux années, de même que le volume de ventes d'isolants éligibles aux CEE.

Toutefois, ces chiffres n'ont pas pu être expertisés par la mission, ni leur source vérifiée.

## 4. Plusieurs effets secondaires (effet d'aubaine, effet rebond, surestimation des économies par les fiches Ademe), dont le poids peut être estimé par une analyse micro-économique, affectent l'efficacité des CEE

La mission a essayé de recouper ces résultats macro-économiques par une approche micro-économique. Les écarts possibles entre le montant cumac et les économies sur le terrain peuvent venir de plusieurs sources, sur lesquelles la mission a eu beaucoup de mal à avancer, faute de bilans chiffrés :

- ◆ Mauvaise représentativité des fiches Ademe/ Atee pour une évaluation du gain. Les fiches sont calculées de manière théorique et la réalité n'est jamais totalement conforme à la théorie : le parc qui est rénové n'est pas nécessairement situé dans la moyenne du parc<sup>98</sup> (cf. débat sur la référence parc des périodes 1 et 2 vs la référence marché de la période 3), voire d'autres biais ...
- ◆ Analyse :  
Un certain nombre d'interlocuteurs contactés (notamment les collectivités locales) nous ont indiqué que les fiches Ademe étaient plutôt justes, parfois même pessimistes, mais à l'inverse d'autres ont fait valoir qu'elles étaient favorables aux chauffagistes. Sur les cas que la mission a pu approfondir, il semble que les travaux soient effectivement survalorisés par les fiches Ademe<sup>99</sup> ;
- ◆ Surévaluation possible de certains paramètres de calcul par les clients finaux ou les installateurs. La surface d'une maison ou la surface isolée de murs ou de combles fait l'objet d'une simple déclaration qu'il est impossible de vérifier en pratique. Si le déclarant est proche d'un seuil, on peut penser qu'il aura tendance à majorer sa déclaration pour toucher un peu plus. Il n'est pas exclu non plus que dans les premières années (où le PNCEE faisait peu de contrôle), il y ait eu des doubles déclarations (de la part des installateurs et des particuliers)
- ◆ L'effet rebond : certains ménages vont profiter d'un cout inférieur du chauffage pour augmenter la température et le confort. Le phénomène joue moins sur le collectif (bailleurs sociaux notamment) où la température est fixée par un organisme extérieur qui tient avant tout à rembourser son investissement.

De plus, certains travaux de recherche<sup>100</sup> indiquent que la consommation au m<sup>2</sup> des logements existants serait surévaluée par les modèles actuellement utilisés, dans des proportions d'autant plus importantes que le bâti est ancien et de mauvaise qualité

<sup>98</sup> On pourrait penser que le parc rénové est celui qui est le plus vétuste donc le plus sujet à économie, mais la finance fait que ce peuvent être aussi les ménages les plus aisés (qui vivent dans des logements plus performants) qui font des travaux.

<sup>99</sup> Quelques exemples:

1. Un audit énergétique d'un immeuble à Dijon donne des gains supérieurs à ceux de l'Ademe sur l'isolation (1,6) mais nettement inférieurs sur le chauffage (0,35)
2. Un des motifs du précédent rapport CGEiet sur le sujet était une chaudière collective qui coûtait 73 k€ et apportait 37 GWh cumac (ce qui pouvait être valorisé à 150 k€ par l'installateur ou le client).
3. Une ville de Bretagne interviewée nous a indiqué que les fiches défavorisaient le chauffage électrique qui était assez fort en Bretagne

<sup>100</sup> Cf. Thèse de M. Benoît Allibe, « Modélisation des consommations d'énergie du secteur résidentiel français à long terme », soutenue le 26 novembre 2012 dans le cadre de l'EHESS – CIRED (<http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/87/24/03/PDF/TheseAllibe.pdf>).

énergétique. La consommation des logements construits avant 1975 serait ainsi surévaluée de 50 à 70 %, principalement du fait du comportement de leurs occupants.

◆ Analyse :

L'effet rebond est évoqué dans le rapport CIDD du CGDD (mai 2012) qui parle de 20%, et le Conseil d'analyse stratégique pour qui 40% de la consommation "économisée" est de nouveau consommée car les occupants remontent la température du logement. La mission a auditionné l'UFE qui retient une valeur de 30% en faisant référence à plusieurs études :

Greening (2000)	:	Entre 10 et 40%
Binswanger (2001)	:	Entre 5 et 50%
Boardman (2000)	:	Entre 0 et 50% selon la température de chauffage initial

- ◆ L'effet d'aubaine est présent sous différentes formes : le client final qui a appris qu'il peut bénéficier de bons d'achats (Leclerc/ Auchan...) ou de rabais (avec certains installateurs) va les demander dans les formes (en faisant attention à respecter officiellement la chronologie) pour un achat qu'il avait programmé de toutes façons ; l'installateur qui fait partie d'un réseau va souvent demander son dû (CEE) qu'il ait été à l'origine de la demande ou non. Sur la première période, la chasse aux factures par les obligés fait partie des pratiques souvent décrites. On peut toutefois noter que l'effet d'aubaine est probablement nettement plus élevé sur les remplacements de chaudières que sur les isolations : on remplace une chaudière parce qu'elle tombe en panne et non à la suite d'un démarchage publicitaire et les CEE peuvent au plus avoir un effet montée en gamme<sup>101</sup>. En revanche l'isolation peut être un acte réfléchi consécutif à un démarchage et à un calcul de rentabilité.

## Méthodologie

La démarche suivie a été de demander à EDF et GDF d'analyser un panel A de logements ayant effectué des travaux et de comparer leur évolution de chauffage avant et après travaux à un parc de référence B n'ayant pas effectué de travaux dans la même région. Cette approche aurait permis d'isoler l'effet climat puisqu'on devrait voir une moyenne du panel A parallèle à celle du panel B avant les travaux, et idéalement également parallèle après mais avec un écart différent qui peut être comparé aux kWh *cumac* obtenus sur les travaux. Cette approche nécessite une période d'observation de plusieurs années compte tenu du fait que les relevés de consommation ne sont faits qu'une ou 2 fois par an, mais la période aurait pu être réduite en faisant une étude spécifique sur les logements chauffés à l'électricité dans les zones Linky. Cette approche intégrait en fait l'ensemble des biais a, b et c mais malheureusement, EDF n'a pas fourni les éléments chiffrés demandés.<sup>102</sup>

Sans fournir d'éléments précis sur les montants cumac, GDF a fourni des informations sur quatre types de travaux parmi les plus représentés dans le dispositif (chaudières à condensation, chaudières à basse température, isolation de combles et changement de fenêtre), résumées dans les diagrammes ci-après, qui mettent en évidence la très forte dispersion des gains : si la moyenne des travaux a un effet positif.

En outre, le panel utilisé pour les chaudières est plus important, donc plus représentatif, que celui sur lequel s'appuient les mesures relatives aux isolations. Les résultats obtenus sur les premières sont donc plus robustes que ceux dégagés sur les secondes.

<sup>101</sup> Il est d'ailleurs rare que le remplacement d'une chaudière en état de marche soit financièrement rentable

<sup>102</sup> La mission note toutefois que l'Ademe n'avait aussi pas pu obtenir un listing de clients pour son enquête Open (qu'elle a donc du faire avec des listings clients fournis par les vendeurs de carburant).

### Les chaudières à condensation (5175 travaux CEE)

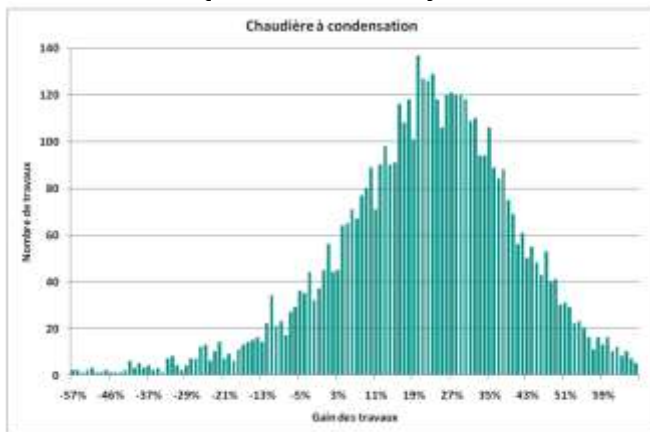


Figure 4 : Répartition du gain effectif par les logements ayant installé une chaudière à condensation

### Les chaudières basse-température (5350 travaux CEE)

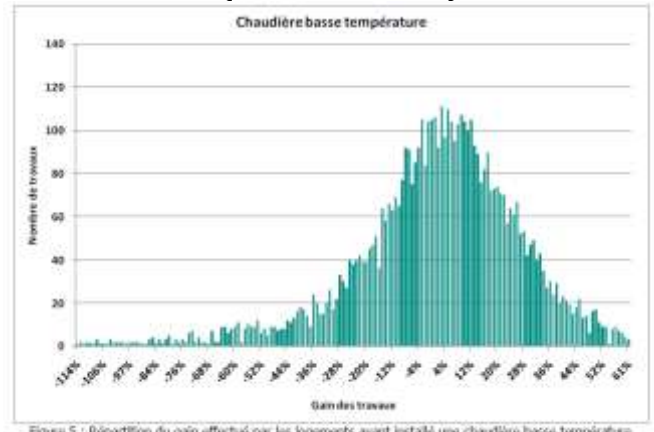


Figure 5 : Répartition du gain effectif par les logements ayant installé une chaudière basse température

### L'isolation de combles (316 travaux CEE)

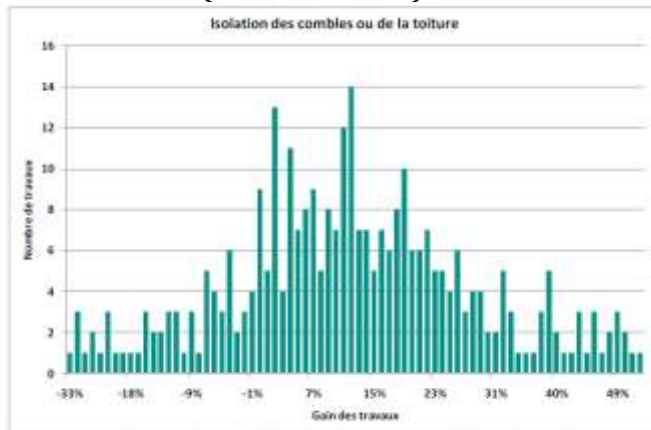


Figure 6 : Répartition du gain effectif par les logements ayant isolé les combles ou la toiture

### Le changement de fenêtres (287 travaux CEE)

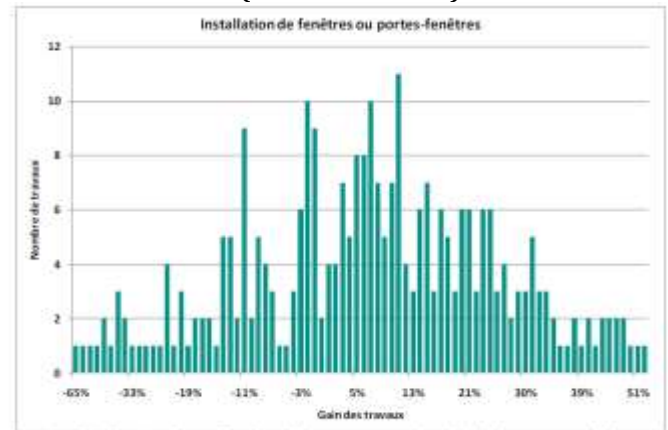


Figure 7 : Répartition du gain effectif par les logements ayant changé les fenêtres ou portes-fenêtres

Il ressort donc de ces analyses que :

- ◆ les chaudières à condensation ont un gain moyen de 26 % ;
- ◆ les chaudières basse température ont un gain de 2 % ;
- ◆ l'isolation des combles présente un gain de 12 % ;
- ◆ le changement des fenêtres présente un gain de 6 %.

La mission a ramené ces chiffres à une consommation moyenne d'un ménage de 18,8 MWh/an<sup>103</sup>, et comparé au gain donné par les fiches Ademe pour un logement type (57% maison + 43% appartement), ce qui donne les résultats suivants :

<sup>103</sup> On a repris la consommation moyenne par ménage de 1,66 tep (18,8 MWh) citée ci-dessus pour 2005. Une autre méthode aurait été de diviser la consommation gaz de 16 764 Mtep de 2005 par les 25,85 x 36,5% millions de ménages chauffés au gaz, soit 1,77 tep et d'y appliquer un correctif à déterminer pour tenir compte de l'électricité spécifique (laquelle sert aussi au chauffage) et de l'ECS.

	Ch. C	Ch. BT	Combles	fenêtres
Gain réel en pourcents	26	2	12	6
Gain réel MWh sur n années <sup>104</sup>	56,9	4,4	42,2	21,1
Gain cumac Ademe <sup>105</sup>	90	29,5	140	33,3
Ratio gain réel/ gain cumac	0,63	0,15	0,3	0,63

**Moyenne pondérée (par le nombre de travaux CEE) du ratio gain réel/ gain Ademe : 0,47**

Si on reprend l'analyse initiale, ce ratio de 0,47 peut se comprendre comme le produit des 3 facteurs décrits en a et c. Néanmoins, la mission souligne l'incertitude sur ce calcul : GDF ne nous ayant pas fourni les consommations des logements concernés, ni les cumac liés aux travaux, la mission a calculé l'économie sur un logement type (avec une incertitude de 10 ou 20%), et comparé à une estimation (également entachée d'incertitude) du cumac associé. Enfin le ratio ainsi obtenu sur 35% des fiches a été extrapolé à la totalité des fiches.

### Coefficients Plan Climat

Une collectivité locale (Grand Nancy) qui fait la promotion des CEE auprès de particuliers a mis au point un bilan des fiches Ademe, sous la forme d'un coefficient modérateur (appelé coefficient Plan climat, ou coefficient de réalité) qui s'applique à toutes les fiches BAR (EN, TH et EQ). Ce coefficient, en général inférieur à 1, est selon la collectivité « une impression terrain, vécu et estimation de bureaux d'études », qui prend sans doute impartiellement en compte l'effet rebond, et correspondrait donc aux points a et b et une partie du c ci-dessus.

On y trouve des ratios de 0,9 (BAR-EN-01, isolation de combles), 0,45 (BAR-EN-02, isolation des murs), 0,6 (BAR-TH-06, chaudière individuelle condensation), 0,7 (BAR-TH-12, appareil indépendant de chauffage au bois), 1 (BAR-EN-04, fenêtres) ou 0,25 (BAR-EN-03, isolation d'un plancher)....

En cumulant les fiches les plus importantes représentant les 2 tiers du cumac de 2013, on aboutit à un ratio moyen de 66% du gain affiché par l'Ademe, peu différent des hypothèses citées plus haut de sur les points a et b.

**Il reste ensuite à évaluer les autres effets : effet d'aubaine (d) et surévaluation des déclarations (b).**

Dans son étude qualitative sur la deuxième période, l'Ademe fournit un certain nombre de chiffres sur le panel Auchan, que la mission a essayé de décomposer en tenant compte des proportions de chauffage et d'isolation dans les CEE (l'isolation passe de 22 à 47 % entre 2010 et 2013, et une valeur de 45% a été retenue) et le fait qu'il est quasiment obligatoire de recourir à un professionnel pour le chauffage, ce qui n'est pas vrai pour l'isolation.

<sup>104</sup> Pour la ch. à condensation, le gain est de 4,88 MWh/an soit sur 11,65 ans (actualisation de 16 ans) de 56,9 MWh

<sup>105</sup> Calculs de cumac : il apparaît que la proportion de travaux en H1 dépasse celle de H2, et que H3 est presque négligeable, ce qui conduit à prendre une valeur moyenne de  $(H1+H2)/2$ .

Chaudière condensation : BAR-TH-06, 57% maison à 115 MWh + 43% appartement à 57 MWh = 90 MWhc

Chaudière BT : BAR-TH-08, 57% maison à 37 + 43% appartement à 19,5 = 29,5 MWhc

Combles : BAR-EN-01, 80 m<sup>2</sup> isolant = 140 MWhc

Fenêtres : BAR-EN-04, 6 fenêtres (évaluation mission) = 33,3MWhc

Ces fiches représentent respectivement 16,2%, 5%, 9,1% et 4,6% des CEE délivrés de 2006 à 2013.

Enquête Ademe	
Auraient réalisé les travaux de la même manière	37%
Auraient réalisé les travaux mais la prime a conduit à faire appel à un professionnel	23%
Auraient réalisé les travaux mais la prime a permis d'améliorer leur performance énergétique ou faire plus de travaux	23%
N'auraient pas réalisé de travaux dans l'immédiat.	17%

De manière arbitraire, l'effet réel des CEE a été estimé à 0% sur le premier cas, de 50% sur les 2 suivants et de 100% sur le dernier cas, ce qui conduit à estimer que l'efficacité est au final de 40% et l'effet d'aubaine de 60%<sup>106</sup>.

Sur la base de ces hypothèses fortes, si l'on combine l'approche de l'efficacité réelle des CEE (cas a et c intégrant donc l'effet rebond), les fausses déclarations (difficilement chiffrable, la valeur de 10 % a été arbitrairement choisie, pour la poursuite du raisonnement) et les effets d'aubaine, on arriverait à une efficacité globale du dispositif de l'ordre de 20% sur le passé. Si une estimation robuste de l'effet d'aubaine pouvait être obtenue, l'impact des CEE pourrait être évalué par ce biais. À l'inverse, une connaissance suffisante de l'évolution de la consommation pourrait permettre, par un raisonnement analogue, d'évaluer l'effet d'aubaine.

#### **L'analyse micro-économique permet d'esquisser (avec les précautions d'usage sur la fiabilité) une vision prospective sur la troisième période**

À partir des différents éléments calculés ci-dessus, la mission a essayé de schématiser l'effet des CEE. L'approche ne prétend pas être rigoureuse car les phénomènes sont difficiles à appréhender et s'interpénètrent, mais essaie de dégager les mécanismes conduisant à un écart entre les gains attendus et réalisés.

On distinguera plusieurs types de travaux de rénovation :

- a) les travaux non éligibles aux CEE (matériaux non éligibles aux CEE mais ayant néanmoins une certaine efficacité; installations non réalisées par un professionnel...);
- b) les travaux qui auraient pu recevoir des CEE mais qui n'en n'ont pas reçus parce que les acteurs ne connaissaient pas le dispositif, ou qu'ils le trouvaient trop lourd au regard du gain afférent ;
- c) les travaux qui auraient été faits de toutes façons à l'identique, mais qui ont bénéficié de CEE (effet d'aubaine) ;
- d) les travaux pour lesquels les CEE ont été déclencheurs.

Pour pouvoir comparer des travaux CEE et non CEE, on exprimera tous les travaux en « équivalent cumac » : un EC est égal à un kWh cumac pour les travaux bénéficiant de CEE, et pour les autres on repartira du tableau de l'annexe 6 de la Cour des comptes relatif à 2010 :

- ◆ 664 000 opérations CEE délivrant 54 TWh cumac (donc 81 MWh/ opération)

<sup>106</sup> Le résultat n'est pas fondamentalement éloigné de celui de l'Ademe qui (selon le document remis par GDF à la mission) estimerait que le gisement tendanciel représente un effet d'aubaine de 52% du gisement résidentiel, ou d'un sondage par la société Economie d'énergie selon lequel 55% des sondés avaient répondu NON à la question « l'existence de cette prime vous a-t-elle permis d'investir dans des installations et des matériaux plus efficaces en matière d'économie d'énergie ».

- ♦ 3 143 000 opérations de travaux en France, donc 2479 000 non CEE qui, sur la base (effectivement arbitraire) d'une performance de 60 MWh/ opération, un peu inférieure à celle des opérations CEE(il y a plus d'un tiers des travaux non CEE qui sont des fenêtres, lesquelles apportent peu de CEE), fourniraient environ 150 TWh éq-cumac.

Ajoutés aux 54 TWhc des CEE, on arrive à un total d'environ 200 TWhc de travaux par an.

Ce calcul peut être recoupé par une autre méthode : le montant total des travaux effectués en France est de 13 à 14 Mds€/an. Or la prime de 3 €/MWh donnée par les supermarchés représente 4,4% du montant des travaux (cf chap 3), ce qui signifie que 1 MWhc de travaux coute 68 €.

Les 13,5 Mds€ de travaux génèrent donc bien 200 TWhc.

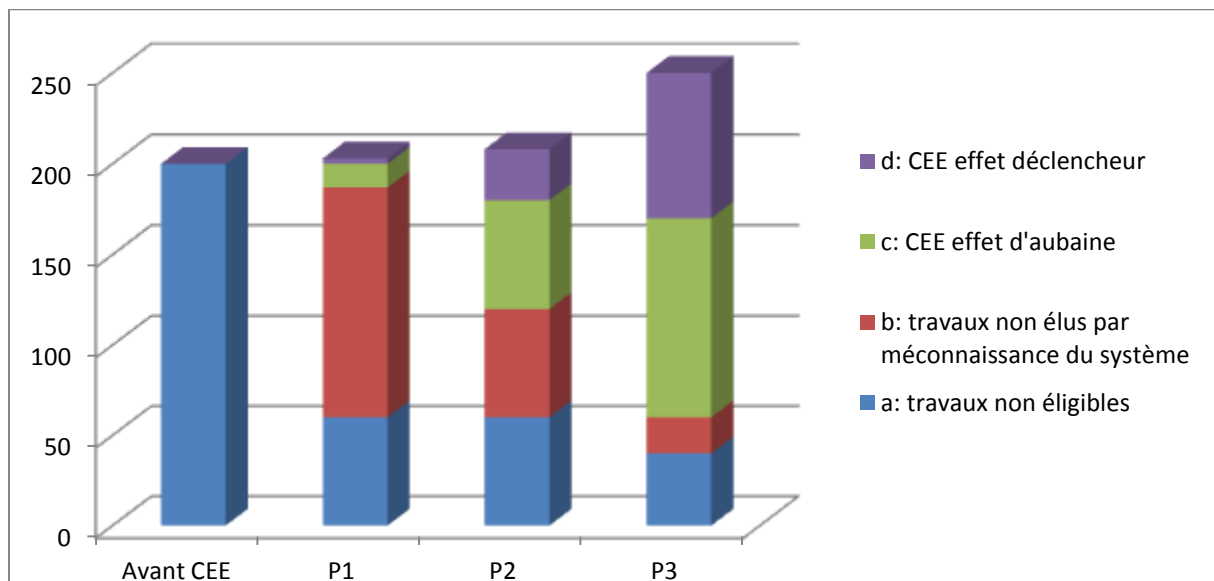
### Ordres de grandeurs et tendances :

Sur le graphique ci-après, on a neutralisé les phases intermédiaires et compté que la première phase s'étalait sur 4 ans (2006 – 2009, avec un cumac de 16 TWh/an), de même que la seconde phase (2010 – 2013, avec 86 TWh/an) et la troisième (2014 – 2017, avec 194 TWh/an : 115 + 660 TWh).

Le graphique ne prétend pas être rigoureux au niveau des chiffres, mais vise à donner des ordres de grandeur des tendances:

Indépendamment des travaux non éligibles (cas a, constitué des travaux réalisés sans le recours à un artisan ou avec des matériaux non conformes) dont on a considéré qu'ils étaient constants, il y a une large place sur les deux premières périodes pour les travaux qui soit n'ont pas bénéficié des CEE par ignorance du système (cas b), soit en ont bénéficié par effet d'aubaine (cas c).

En revanche, sur la troisième phase, avec des objectifs de cumac proches du volume actuel des travaux, il n'y a pratiquement plus de place pour les travaux non élus par méconnaissance du dispositif. L'effet d'aubaine va augmenter en volume mais il est borné et la fixation d'un objectif élevé augmente fatalement le nombre de travaux, sauf à considérer que les obligés préfèrent payer l'amende (mais on peut penser que le cours du CEE n'atteindra pas 20 €/MWh au cours de la période).





## **Annexe 5 - Modèle économique des obligés : impact de la modification des fiches ATEE**

<b>1. ÉVOLUTION DES FICHES STANDARDISÉES.....</b>	<b>107</b>
<b>2. L'AUGMENTATION DE L'OBJECTIF CONJUGUÉ À LA REFONTE DES FICHES CONDUIRA TRÈS PROBABLEMENT À UNE ÉVOLUTION IMPORTANTE DU COÛT OU DE LA NATURE DES CEE .....</b>	<b>108</b>
2.1.1. <i>L'accroissement des volumes de CEE à répartition d'opérations constante           n'est pas aisément atteignable.....</i>	<i>108</i>
2.1.2. <i>Les efforts des obligés sont susceptibles de se traduire par des actions non           optimales .....</i>	<i>109</i>

## 1. Évolution des fiches standardisées

Les fiches standardisées de l'ATEE feront l'objet d'une révision au mois de juin 2014, afin de prendre en compte les dispositions de la directive 2012/27 précisant, dans son annexe V, que les équipements se contentant de respecter le niveau de norme imposé par la directive dite « éco-conception » ne peuvent faire l'objet de certificats d'économie d'énergie au sens de son article 7.1. Selon l'ATEE, un travail a été conduit en coopération avec l'ADEME pour identifier 79 fiches (cf. Tableau 33) qui entrent dans le périmètre de la directive éco-conception, parmi lesquelles figurent à titre principal les équipements thermiques tels que les chaudières. Ces équipements ont représenté 44 TWhc en 2012, soit 36 % de l'ensemble des certificats 2013 connus à la date de la mission.

Le coefficient de réduction qui sera appliqué à ces fiches n'est pas connu avec précision à ce jour. Selon l'ATEE, le coefficient de 2,5 peut être retenu en première approximation bien que seul un travail minutieux sur chaque fiche pourra conduire à une réduction très supérieure ou très inférieure. Selon la DGEC, il convient de retenir un facteur compris entre 2,5 et 3,5 pour les fiches relatives aux chaudières, qui représentent 35 TWhc en 2013 (cf. tableau en pièce jointe). Par ailleurs, l'ADEME a fourni à la mission une estimation de la réduction du forfait des douze principales fiches, dans l'hypothèse d'un alignement sur la directive éco-conception. Le tableau en pièce jointe reprend donc l'estimation de la DGEC chaque fois qu'il est possible, celle de l'ADEME si celle de la DGEC n'est pas disponible et celle de l'ATEE dans tous les autres cas (cf. pièce jointe n°1).

L'application de ces coefficients de réduction aux CEE produits en 2013 conduirait à une baisse de 25 à 30 TWhc. L'incertitude entourant les coefficients de réduction qu'il conviendrait d'appliquer pourrait conduire à relativiser cette estimation. Toutefois la forte concentration des fiches fait peser près de 90 % de la réduction sur sept fiches. La mission regarde dès lors comme suffisante la fiabilité des estimations dont elles font l'objet :

- ♦ cinq de ces fiches concernent des chaudières, pour lesquelles a été appliquée une fourchette variant entre 2,5 et 3,5 confirmée par l'ADEME (qui place la réduction entre 55 et 60 %), par l'ATEE (qui estime le facteur de réduction à 3) et la DGEC, qui recommande l'utilisation de cette fourchette ;
- ♦ les deux autres fiches, relatives aux systèmes de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone et aux pompes à chaleur de type air/eau, ont été évaluées par l'ADEME.

## 2. L'augmentation de l'objectif conjugué à la refonte des fiches conduira très probablement à une évolution importante du coût ou de la nature des CEE

### 2.2 L'accroissement des volumes de CEE à répartition d'opérations constante n'est pas aisément atteignable

La mission a calculé la répartition des CEE entre les différentes fiches, sur la base des productions constatées en 2013 corrigées du facteur de réduction des fiches<sup>107</sup>.

Cette clef de répartition a ensuite été appliquée à l'objectif de 187<sup>108</sup> TWhc annuel. Il en ressort que 19 fiches permettent de remplir 81 % de l'objectif (cf. Tableau 32), parmi lesquelles :

- ♦ les chaudières à condensation représentent 11 % du total et les chaudières à basse température 1,1 % ;
- ♦ les isolations de parois opaques représentent 46 % du total ;
- ♦ quatre fiches ne sont pas éligibles à Bruxelles<sup>109</sup>, représentant 13 % des 187 TWhc.

**Tableau 31 : Principales fiches contributrices à l'objectif de 187 TWhc annuel, après révision des forfaits**

Code	Libellé	part fiches ajustées	MWhc	MWhc euro-compatibles
BAR-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	13,9	26 077 080	26 077 080
BAR-EN-02	Isolation des murs	13,7	25 612 734	25 612 734
BAT-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	11,9	22 184 443	22 184 443
BAR-TH-06	Chaudière individuelle de type Condensation	6,8	12 633 684	12 633 684
BAR-TH-12	Appareil indépendant de chauffage au bois	6,3	11 733 897	0
IND-SE-01	Système de management de l'énergie (SME)	3,7	6 877 466	0
BAR-EN-04	Fenêtres ou porte fenêtre complète avec vitrage isolant	3,6	6 778 275	6 778 275
BAR-EN-03	Isolation d'un plancher	2,7	5 023 219	5 023 219
BAR-TH-45	Rénovation globale d'un bâtiment résidentiel	2,6	4 771 174	3 816 939
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	2,2	4 121 703	4 121 703
BAR-TH-13	Chaudière biomasse individuelle	2,2	4 063 564	0
BAR-TH-07	Chaudière collective de type Condensation	2,1	3 864 665	3 864 665
BAR-TH-07-SE	Chaudière collective type Condensation avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière	1,9	3 523 455	3 523 455
BAT-EN-03	Isolation d'un plancher	1,5	2 739 277	2 739 277
IND-UT-17	Récupération de chaleur sur groupe de production de froid	1,3	2 518 824	2 518 824
BAT-EN-02	Isolation des murs par l'intérieur	1,2	2 319 215	2 319 215
BAR-EN-05	Isolation des toitures terrasses	1,2	2 295 957	2 295 957

<sup>107</sup> Le nombre de kWhc produit sur chaque fiche a été réduit du facteur de correction décrit au §1 (pour les chaudières, un facteur 3 a été retenu). Un pourcentage a été affecté à chaque fiche ATEE au regard du rapport entre le nombre kWhc ainsi obtenu et le nombre total de kWhc généré.

<sup>108</sup> 660 TWhc sur 3 ans, auxquels il convient de retrancher les 100 TWhc dédiés aux programmes

<sup>109</sup> La liste des fiches non éligibles a été établie sur la base des informations fournies par la DGEC.

Code	Libellé	part fiches ajustées	MWhc	MWhc euro- compatibles
BAR-TH-08	Chaudière individuelle de type Basse température	1,1	2 044 361	0
BAR-TH-30	Surperformance énergétique pour un bâtiment neuf avec label de haute performance énergétique	1,0	1 925 707	1 925 707

Source : Mission.

Le nombre de CEE produit par fiches, à répartition constante des opérations, conduirait à un accroissement des volumes qui paraît d'une ampleur inédite :

- ♦ le nombre de CEE généré par les chaudières à condensation (13 TWhc) correspond à plus de 400 000 unités vendues<sup>110</sup>, ce qui est très supérieur aux chiffres de vente actuels (210 750 chaudières à condensation vendues en rénovation, selon Atlantic) ;
- ♦ les CEE produits sur les isolations de bâtiments résidentiels conduiraient à un investissement par les particuliers de 2,3 Md€<sup>111</sup>, ce qui correspond à réaliser au niveau d'exigence des CEE l'intégralité des travaux d'amélioration énergétiques intérieurs mesurés pour 2012 par l'ADEME<sup>112</sup>, ce qui suppose notamment :
  - que l'ensemble des travaux soient réalisés par des artisans (ce n'est le cas que pour 50 % des travaux d'isolation, à dire d'expert), de plus des artisans labellisés RGE en nombre aujourd'hui insuffisant pour réaliser un tel volume d'activité ;
  - que l'ensemble des matériaux retenus soient éligibles aux CEE, ce qui constitue une hypothèse forte ;
- ♦ le nombre de mètres carrés d'isolation de combles et de toiture ayant bénéficié de CEE en 2013 s'établissant<sup>113</sup> à près de 10 000 000 m<sup>2</sup>, il conviendrait de poser en troisième période 21 000 000 m<sup>2</sup> par an à partir de 2015. Or, les chiffres obtenus de manière confidentielle par la mission indiquent que le nombre de m<sup>2</sup> posé dans les combles et éligible aux CEE serait stationnaire depuis 2008, aux alentours de 18 000 000 m<sup>2</sup>.

### 2.3 Les efforts des obligés sont susceptibles de se traduire par des actions non optimales

L'atteinte des nouveaux objectifs suppose une augmentation inédite du nombre de travaux réalisés, tandis que la réduction de la valeur de certaines fiches, comme celles concernant les chaudières à condensation, entraînera mécaniquement une réduction dans les mêmes proportions de l'éventuelle prime accordée aux bénéficiaires ou aux artisans par les obligés.

S'il est possible, et probablement souhaitable, que les obligés instaurent des stratégies différenciée selon les publics cible en fonction du coût nécessaire pour les inciter à effectuer des travaux, il est très probable que le coût de production des CEE augmente de manière significative en troisième période. Cette hausse pourrait rendre attractives certaines fiches actuellement peu utilisées, avec les deux risques suivants :

- ♦ inciter les obligés à chercher à estampiller comme CEE des actions qui se seraient produites sans eux, la « récupération » d'effet d'aubaine pouvant représenter un coût moindre que l'incitation à la réalisation de davantage travaux, par exemple d'isolation ;

<sup>110</sup> Une chaudière à condensation produisant aujourd'hui 94 295 kWhc en moyenne selon l'ADEME, il convient de diviser ce chiffre par trois après refonte des fiches

<sup>111</sup> 1 503 kWh et 69 € par unité pour BAR-EN-01, 2 417 kWh et 93 € par unité pour BAR-EN-02 et 2 989 kWh et 69 € par unité pour BAR-EN-03.

<sup>112</sup> <http://multimedia.ademe.fr/catalogues/chiffres-cles-energie-climat-2012/data/catalogue.pdf>, p. 32

<sup>113</sup> Calcul effectué à partir des chiffres de CEE (fiche BAR-EN-01) par région et de la classification climatique de chacune d'elle, permettant de reconstituer exactement le nombre de m<sup>2</sup> ayant bénéficié de CEE.

- ◆ réaliser les CEE sur des fiches non comptabilisables au titre des obligations européennes, tels que les appareils indépendants de chauffage au bois.

La mission a réalisé une simulation fondée sur l'hypothèse que la production des CEE s'effectue en troisième période selon la même répartition qu'en seconde période, aux réserves suivantes près :

- ◆ le nombre de chaudières à condensation vendues reste stable entre la seconde et la troisième période, à près de 200 000 unités par an ;
- ◆ seul 80 % de l'objectif de production sur l'isolation est atteint (ce qui signifie que 80 % des travaux d'isolation dans le résidentiel sont réalisés par des professionnels avec des matériaux éligibles aux CEE) ;
- ◆ les autres fiches, notamment l'isolation dans le secteur tertiaire, ne rencontrent pas de contraintes.

Sous ces hypothèses très conservatrices, le nombre de CEE euro-compatible peut être évalué (cf. Tableau 32) à 148 TWhc. Dès lors, 21 % de CEE obtenus ne seraient pas éligibles à l'échelon européen, ce qui fragilise la capacité à atteindre les objectifs de la directive « efficacité énergétique ».

**Tableau 32 : Répartition des principales fiches dans le scénario défini par la mission**

Code	Libellé	part fiches ajustées	MWhc	MWhc euro- compatibles
BAR-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	11	20 861 664	20 861 664
BAR-EN-02	Isolation des murs	11	20 490 187	20 490 187
BAT-EN-01	Isolation de combles ou de toitures	14	25 804 497	25 804 497
BAR-TH-06	Chaudière individuelle de type Condensation	3	6 316 842	6 316 842
BAR-TH-12	Appareil indépendant de chauffage au bois	7	13 648 632	0
IND-SE-01	Système de management de l'énergie (SME)	4	7 999 730	0
BAR-EN-04	Fenêtres ou porte fenêtre complète avec vitrage isolant	4	7 884 352	7 884 352
BAR-EN-03	Isolation d'un plancher	2	4 018 575	4 018 575
BAR-TH-45	Rénovation globale d'un bâtiment résidentiel	3	5 549 734	4 439 787
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	3	4 794 282	4 794 282
BAR-TH-13	Chaudière biomasse individuelle	3	4 726 656	0
BAR-TH-07	Chaudière collective de type Condensation	2	3 864 665	3 864 665
BAR-TH-07-SE	Chaudière collective type Condensation avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière	2	3 523 455	3 523 455
BAT-EN-03	Isolation d'un plancher	2	3 186 272	3 186 272
IND-UT-17	Récupération de chaleur sur groupe de production de froid	2	2 929 845	2 929 845
BAT-EN-02	Isolation des murs par l'intérieur	1	2 697 664	2 697 664
BAR-EN-05	Isolation des toitures terrasses	1	2 670 610	2 670 610
BAR-TH-08	Chaudière individuelle de type Basse température	1	2 044 361 618	0
BAR-TH-30	Surperformance énergétique pour un bâtiment neuf avec label de haute performance énergétique	1	2 239 944 413	2 239 944

Source : Mission.

**Tableau 33 : Liste des fiches dont la valorisation sera revue à la suite de la directive 2012/27**

Fiche	Libellé	GWh cumac produits en 2013	Facteur de réduction
BAR-TH-06	Chaudière individuelle de type Condensation	18 580	2,5 à 3,5
BAR-TH-07	Chaudière collective de type Condensation	5 684	2,5 à 3,5
BAR-TH-07-SE	Chaudière collective type Condensation avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière	5 182	2,5 à 3,5
BAR-TH-07-SE	Chaudière collective type Condensation avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière	5 182	2,5 à 3,5
BAR-TH-07-SE	Chaudière collective type Condensation avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique de la chaudière	5 182	2,5 à 3,5
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	5 051	1,4
IND-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	5 051	1,4
BAR-TH-08	Chaudière individuelle de type Basse température	3 007	2,5 à 3,5
BAR-TH-04	Pompe à chaleur de type air/eau	1 125	5
BAT-TH-02	Chaudière de type Condensation	1 101	2,5 à 3,5
BAR-EQ-01	Lampe de classe A pour la métropole	985	2,5
BAR-TH-29	Pompe à chaleur de type air/air	794	20
BAT-TH-02-GT	Chaudière de type Condensation dans bâtiment de grande taille	426	2,5 à 3,5
BAT-TH-02-GT	Chaudière de type Condensation dans bâtiment de grande taille	426	2,5 à 3,5
BAR-TH-09	Chaudière collective de type Basse température	377	2,5 à 3,5
BAR-EQ-06	Coupe-veille automatique	292	2,5
BAT-TH-12	Système de variation électronique sur un moteur asynchrone	246	2,5
BAT-EQ-08	Luminaire pour lampe iodure métallique céramique à ballast électronique	168	2,5
BAR-TH-09-SE	Chaudière collective de type Basse température avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique chaudière	158	2,5 à 3,5
BAR-TH-09-SE	Chaudière collective de type Basse température avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique chaudière	158	2,5 à 3,5
BAR-TH-09-SE	Chaudière collective de type Basse température avec contrat assurant le maintien du rendement énergétique chaudière	158	2,5 à 3,5
BAR-TH-24	Chauffe-eau solaire individuel (France d'outre-mer)	148	2,5
BAR-TH-50	Pompe à chaleur collective à absorption de type air/eau ou eau/eau	126	2,5
BAT-TH-01	Chaudière de type Basse Température	117	2,5 à 3,5
BAT-EQ-11	Nappe d'éclairage fluorescent en tube T5	108	2,5
BAT-TH-14	Pompe à chaleur de type air/eau	84	5
BAT-TH-01-GT	Chaudière de type Basse température dans bâtiment de grande taille	61	2,5 à 3,5
AGRI-UT-02	Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone	59	2,5
BAT-EQ-01	Luminaire pour tube fluorescent T5 électronique avec ou sans dispositif de contrôle	53	2,5
BAR-TH-35	Chauffe-eau solaire en logement collectif (France d'outre-mer)	38	2,5
BAR-TH-43	Système solaire combiné	37	2,5
BAR-TH-01	Chauffe eau solaire individuel (France métropolitaine)	36	2,5
BAR-TH-48	Chauffe-eau thermodynamique individuel à accumulation	32	2,5
BAR-TH-42	Accumulateur d'eau chaude à condensation	32	2,5
BAT-TH-14-GT	Pompe à chaleur de type air/eau dans un bâtiment de grande taille	30	5
BAT-TH-14-GT	Pompe à chaleur de type air/eau dans un bâtiment de grande taille	30	5
BAT-TH-15	Climatiseur performant (France d'outre-mer)	27	2,5
BAT-TH-31	Unité autonome de traitement d'air en toiture à haute performance énergétique	20	2,5
BAT-TH-11	Chauffe-eau solaire collectif (France métropolitaine)	14	2,5
BAR-TH-41	Climatiseur performant (France d'outre-mer)	11	2,5

Fiche	Libellé	GWh cumac produits en 2013	Facteur de réduction
BAT-EQ-02	Horloge sur un dispositif d'éclairage	9	2,5
BAR-TH-02	Chauffe eau solaire en logement collectif (France métropolitaine)	8	2,5
BAT-EQ-09	Luminaire pour lampe fluorescente compacte à ballast électronique séparé	7	2,5
IND-UT-24	Séquenceur électronique pour le pilotage d'une centrale de production d'air comprimé	7	2,5
BAT-TH-23	Ventilation mécanique modulée proportionnelle	7	2,5
AGRI-TH-07	Pompe à chaleur de type eau/eau ou air/eau pour l'élevage porcin	6	2,5
BAT-TH-21	Chauffe-eau solaire individuel (France d'outre-mer)	6	2,5
BAT-EQ-06	Luminaire avec ballast électronique pour tube T8 avec ou sans dispositif de contrôle	5	2,5
BAT-EQ-26	Lampe ou luminaire à LED pour l'éclairage d'accentuation	5	2,5
BAR-EQ-04	Luminaire avec ballast électronique pour parties communes	4	2,5
BAR-TH-51	Chaudière de type basse température couplée à une ventilation mécanique contrôlée pilotée par la chaudière	4	2,5
BAT-EQ-23	Moto-variateur synchrone à aimants permanents	4	2,5
BAR-TH-39	Pompe équipée d'un système de variation électronique de vitesse	4	2,5
BAR-EQ-03	Appareil de froid domestique de classe A+	3	2,5
IND-UT-12	Moteur haut rendement IE2	3	2,5
IND-UT-01	Moteur haut rendement EFF1	3	2,5
BAT-TH-36	Accumulateur d'eau chaude à condensation	2	2,5
BAR-EQ-07	Lampe à LED pour l'éclairage d'accentuation	2	2,5
BAR-TH-52	Chauffe-eau électrique à accumulation de catégorie C	2	2,5
BAT-EQ-10	Bloc autonome d'éclairage de sécurité à faible consommation	2	2,5
BAR-TH-46	Système de production d'eau chaude sanitaire collective de type pompe à chaleur sur capteur solaire non vitré	2	2,5
BAT-TH-40	Pompe à chaleur à absorption de type air/eau ou eau/eau	1	2,5
BAR-EQ-02	Lave-linge domestique de classe A+	1	2,5
BAR-TH-40	Circulateur à rotor noyé de classe A	1	2,5
BAT-TH-37	Système de climatisation centralisée (DOM)	1	2,5
BAR-EQ-05	Bloc autonome d'éclairage pour habitation à faible consommation pour parties communes	0	2,5
BAT-TH-43	Ventilo-convecteur haute performance	0	2,5
TRA-EQ-14	Changement de catégorie de consommation des véhicules de flottes professionnelles	0	2,5
BAT-EQ-27	Luminaire à LED de type downlight	0	2,5
BAT-TH-20	Remplacement d'un climatiseur existant par un climatiseur fixe de classe A	0	2,5
IND-UT-23	Moteur Premium IE 3	0	2,5
BAT-EQ-13	Système de mise au repos automatique de blocs autonomes d'éclairage de sécurité	0	2,5
BAR-TH-44	Chaudière individuelle de type micro-cogénération à moteur stirling	0	2,5
AGRI-UT-01	Moto-variateur synchrone à aimants permanents	0	2,5
BAT-EQ-16	Lampe fluo-compacte de classe A (DOM)	0	2,5
AGRI-TH-08	Pompe à chaleur de type eau/eau ou air/eau pour le chauffage de serres horticoles	0	2,5
AGRI-TH-10	Chaudière à condensation pour le chauffage des serres horticoles	0	2,5
AGRI-TH-14	Chauffe-eau solaire dans un bâtiment d'élevage pour surface de panneaux inférieure à 20 m2 (France métropolitaine)	0	2,5
AGRI-TH-15	Chauffe-eau solaire bâtiment d'élevage une surface de panneaux supérieure ou égale à 20 m2 (France métropolitaine)	0	2,5
BAR-EQ-08	Lampe de classe A (France d'outre-mer)	0	2,5
BAR-TH-38	Mini-cogénération sans obligation d'achat	0	2,5
BAR-TH-53	Chauffe-eau thermodynamique individuel à accumulation (DOM)	0	2,5
BAR-TH-56	Chauffe-bain à condensation	0	2,5
BAT-EQ-19	Coupe-veille automatique par détection d'utilisation des appareils raccordés	0	2,5
BAT-EQ-20	Coupe-veille en hébergement relié au système d'accès	0	2,5



<b>Fiche</b>	<b>Libellé</b>	<b>GWh cumac produits en 2013</b>	<b>Facteur de réduction</b>
BAT-TH-23-GT	Ventilation mécanique modulée proportionnelle dans un bâtiment de grande taille	0	2,5
BAT-TH-23-GT	Ventilation mécanique modulée proportionnelle dans un bâtiment de grande taille	0	2,5
BAT-TH-28	Mini-cogénération sans obligation d'achat	0	2,5
BAT-TH-28-GT	Mini-cogénération sans obligation d'achat dans bâtiment de grande taille	0	2,5
BAT-TH-28-GT	Mini-cogénération sans obligation d'achat dans bâtiment de grande taille	0	2,5
BAT-TH-33	Echangeur air neuf/air extrait sur centrale de traitement d'air (DOM)	0	2,5
BAT-TH-41	Pompe à chaleur à moteur à gaz de type air/eau	0	2,5
BAT-TH-44	Aérotherme biénergies à haute efficacité énergétique	0	2,5
TRA-EQ-18	Lubrifiant économiseur d'énergie pour la pêche professionnelle	0	2,5

*Source : ATEE, DGEC, ADEME, calculs mission.*