

ANNEXE AU PROJET DE LOI DE FINANCES POUR

RAPPORT SUR LE
FINANCEMENT DE LA
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE	5
I. MESURES PROMOUVANT UNE MEILLEURE MAITRISE DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE.....	7
1. Les certificats d'économies d'énergie (CEE).....	7
2. Les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments	8
2.1 Les réglementations thermiques	8
2.2 Les diagnostics de performance énergétique (DPE) et les travaux embarqués	10
2.3 Le guichet unique et les PRIS.....	10
2.4 L'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie.....	10
2.5 La limitation de l'usage des systèmes de refroidissement	10
2.6 L'entretien des chaudières et des climatisations	11
2.7 L'extinction nocturne des enseignes et publicités lumineuses	11
2.8 Les contrats de performance énergétique	12
2.9 Les mesures de soutien à la maîtrise de l'énergie dans le domaine du bâtiment	12
3. Les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'industrie	16
3.1. Système de plafonnement et d'échange de quotas	16
3.2. Vers une meilleure connaissance des potentiels d'efficacité énergétique	18
3.3. Outils incitatifs pour soutenir les investissements dans l'efficacité énergétique : Les Prêts verts.....	18
3.4. Soutien à la recherche et au développement.....	19
4. Les aides à l'acquisition de véhicules propres et au retrait des véhicules les plus polluants (« bonus-malus écologique »)	19
II. MESURES DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	21
1. Dispositif de soutien aux énergies renouvelables électriques	21
2. Électrification des sites isolés.....	22
3. Le solaire	23
3.1 Le solaire thermique	23
3.2 Le solaire photovoltaïque.....	23
4. La biomasse	25
4.1 Objectifs.....	25
4.2 Soutien à la production de chaleur.....	25
4.3 Soutien à la production d'électricité et de biogaz.....	26
5. L'énergie éolienne.....	28
5.1 Le parc éolien terrestre	28
5.2 Le parc éolien en mer	28
6. La géothermie.....	29
6.1 La géothermie à très basse énergie.....	30
6.2 La géothermie à basse énergie	30
6.3 La géothermie à moyenne et haute énergie	31
7. Les pompes à chaleur.....	32
7.1 Objectif.....	32
7.2 Soutien à la production de chaleur.....	32
8. L'hydroélectricité	33
8.1 Développement de l'hydroélectricité	33

8.2	Renouvellement des concessions hydroélectriques	33
9.	Les biocarburants : bilan détaillé du développement de la production et de la consommation en France et perspectives	34
9.1	Filière essence : ETBE et éthanol	34
9.2	Filière gazole : EMAG	34
9.3	Bilan d'incorporation des biocarburants	35
9.4	Niveau de la défiscalisation	35
9.5	Coût de la défiscalisation	35
9.6	Perspectives	35
10.	Le financement des énergies renouvelables	36
10.1	L'électricité renouvelable	36
10.2	Le fonds chaleur	36
10.3	La TVA à taux réduit en faveur des réseaux de chaleur	37
11.	La recherche et le développement	37
11.1	L'effort budgétaire de recherche et développement énergie	37
11.2	Le captage et le stockage géologique du gaz carbonique	40
III.	LA CONTRIBUTION DES SECTEURS PUBLICS ET PRIVÉS À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	42
1.	Quantification et analyse des moyens financiers publics	42
1.1	Les charges de service public de l'énergie	42
1.2	L'enveloppe du Fonds chaleur	43
1.3	L'enveloppe relative à la réduction du taux de TVA pour les réseaux de chaleur	43
1.4	Les charges de service public générées par l'achat de biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel	43
1.5	L'enveloppe relative à la part du crédit d'impôt transition énergétique dédiée au soutien des énergies renouvelables et à la maîtrise de la demande d'énergie	43
1.6	Eco-prêt à taux zéro	43
1.7	Taux de TVA réduit à 5,5 % pour les travaux d'amélioration de la qualité énergétique des locaux à usage d'habitation achevés depuis plus de deux ans ainsi que sur les travaux induits qui leur sont indissociablement liés	44
1.8	Aides de l'Anah	44
1.9	Eco-prêt logement social	44
1.10	Dégrèvements travaux d'économie d'énergie HLM SEM	44
1.11	Travaux lourds – mise en conformité et remise en état des bâtiments de l'État	44
1.12	Contribution au financement de l'acquisition de véhicules propres	45
1.13	Contribution au retrait des véhicules polluants	45
2.	Évaluation de la contribution des moyens financiers privés et de son adéquation avec les volumes financiers nécessaires pour atteindre les objectifs et le rythme de transition fixés par la LTECV	45
3.	L'enveloppe spéciale de transition énergétique	46
IV.	ÉVOLUTION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE	47
1.	Les émissions de gaz à effet de serre dues à la combustion d'énergie	47
1.1	Bilan des émissions	47
1.2	Méthodologie du calcul simplifié des émissions dues à l'énergie	49
1.3	Gain d'émissions lié à l'utilisation des énergies renouvelables	49
2.	Autres impacts environnementaux	50

INTRODUCTION GÉNÉRALE

En application de l'article 174 de la loi du 17 août 2015 *relative à la transition énergétique pour la croissance verte*, le Gouvernement présente chaque année au Parlement en annexe au projet de loi de finances, un rapport sur le financement de la transition énergétique.

Ce document doit permettre :

- de quantifier et analyser les moyens financiers publics et évaluer les moyens financiers privés mis en œuvre pour financer la transition énergétique,
- d'évaluer leur adéquation avec les volumes financiers nécessaires pour atteindre les objectifs et le rythme de transition fixés par la loi. À ce titre, il dresse notamment le bilan des actions de maîtrise de la demande d'énergie, des mesures de promotion des énergies renouvelables et de l'évolution de l'impact sur l'environnement de la consommation d'énergie, notamment de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre.

Le rapport sur le financement de la transition énergétique établit également le bilan de la contribution au service public de l'électricité et des charges couvertes par cette contribution. Il comprend des scénarios d'évolution de cette contribution à moyen terme.

Cette nouvelle annexe budgétaire, dont le présent document constitue la première version, présente un certain nombre d'évolutions par rapport à l'annexe budgétaire sur les moyens consacrés à la politique énergétique, présentée auparavant au Parlement, notamment sur la contribution des moyens financiers privés et l'adéquation des moyens engagés au regard des objectifs fixés par la loi de transition énergétique.

Rappel des éléments fondamentaux de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, partiellement codifiée dans le code de l'énergie

Pour rappel, la loi de transition énergétique assigne de nouveaux objectifs à la politique énergétique. Aux termes du I de l'article 1er de la loi, codifié à l'article L. 100-1 du code de l'énergie, celle-ci vise désormais à :

- Favoriser l'émergence d'une économie compétitive et riche en emplois grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles, notamment celles de la croissance verte ;
- Assurer la sécurité d'approvisionnement et réduire la dépendance aux importations ;
- Maintenir un prix de l'énergie compétitif et attractif au plan international et permettre de maîtriser les dépenses en énergie des consommateurs ;
- Préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre et contre les risques industriels majeurs ;
- Garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant un droit d'accès de tous les ménages à l'énergie ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Contribuer à la mise en place d'une Union européenne de l'énergie, garantissant la sécurité d'approvisionnement et la mise en place d'une économie décarbonée et compétitive.

Pour atteindre ces objectifs, en application du II de l'article 1^{er} de la loi, codifié à l'article L. 100-2 du code de l'énergie, l'État veille à :

- Maîtriser la demande d'énergie et favoriser l'efficacité et la sobriété énergétiques ;
- Garantir aux personnes les plus démunies l'accès à l'énergie, bien de première nécessité, ainsi qu'aux services énergétiques ;
- Diversifier les sources d'approvisionnement énergétique, réduire le recours aux énergies fossiles, diversifier de manière équilibrée les sources de production d'énergie et augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;
- Procéder à un élargissement progressif de la part carbone dans les taxes intérieures de consommation sur les énergies, dans la perspective d'une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre
- Participer à la structuration des filières industrielles de la croissance verte ;
- Assurer l'information de tous et la transparence, notamment sur les coûts et les prix des énergies ainsi que sur l'ensemble de leurs impacts sanitaires, sociaux et environnementaux ;
- Développer la recherche et favoriser l'innovation dans les domaines de l'énergie et du bâtiment ;
- Renforcer la formation initiale et continue aux problématiques et aux technologies de l'énergie, notamment par l'apprentissage, en liaison avec les professionnels impliqués dans les actions d'économies d'énergie ;
- Assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins.

Nouveaux objectifs chiffrés

Ces nouvelles priorités se traduisent par des objectifs chiffrés, mentionnés au III de l'article 1er de la loi de transition énergétique et codifiés à l'article L. 100-4 du code de l'énergie :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence de 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. A cette date, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ;
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique prévus par le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques défini à l'article L. 222-9 du code de l'environnement ;
- Disposer d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments sont rénovés en fonction des normes « bâtiment basse consommation » ou assimilées, à l'horizon 2050 ;
- Parvenir à l'autonomie énergétique dans les départements d'outre-mer à l'horizon 2030 ;
- Multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

I. MESURES PROMOUVANT UNE MEILLEURE MAITRISE DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE

Après deux décennies de croissance, la consommation finale énergétique de la France (corrigée des variations climatiques) a diminué entre 2002 et 2014, traduisant tout à la fois les mutations de l'économie française et l'efficacité des politiques publiques en faveur de l'amélioration de l'efficacité énergétique de la France. La consommation finale énergétique est ainsi passée de 159,2 Mtep en 2002 à 150,0 Mtep en 2014, soit -5,7 % en 12 ans.

L'intensité énergétique finale, qui est le ratio entre la consommation finale d'énergie et le PIB (produit intérieur brut) s'est améliorée d'environ 25 % entre 1990 et 2014. Cette évolution constitue un indicateur du découplage de notre croissance économique avec notre consommation. Elle traduit les améliorations en termes d'efficacité énergétique dans les différents secteurs de notre économie. La France possède ainsi aujourd'hui l'une des intensités énergétiques finales parmi les plus faibles de l'Union Européenne.

Objectifs européens

Le paquet énergie-climat, adopté en décembre 2008 à l'échelle de l'Union européenne, prévoit un triple objectif, à l'horizon 2020 : faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 %, réduire les émissions de CO₂ des pays de l'Union de 20 %, et accroître l'efficacité énergétique de 20 %.

Afin de contribuer à l'objectif d'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique de l'Union européenne en 2020, la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique a été adoptée en 2012, ce qui a permis à l'Union européenne de se doter d'un cadre communautaire ambitieux.

En amont de l'obtention d'un accord global sur le climat fin 2015 à Paris, le cadre énergie-climat 2030 adresse un signal d'ambition autour des trois mêmes objectifs que le paquet énergie climat 2020. Il fixe un objectif d'efficacité énergétique d'au moins 27 %, défini au niveau européen, mais prévoit que « la question sera réexaminée d'ici 2020, dans l'optique d'un objectif de 30 % pour l'UE ». Cet objectif sera réexaminé à l'occasion de la révision partielle de la directive efficacité énergétique, dont les travaux devraient être lancés à partir de l'automne 2016.

Objectifs nationaux

En application de l'article 3 de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, la France s'est fixé le double objectif de réduire sa consommation énergétique à 131,4 Mtep d'énergie finale et 219,9 Mtep d'énergie primaire en 2020 (hors transport aérien international, hors usages non énergétiques).

Enfin, pour atteindre l'objectif « facteur 4 », c'est-à-dire la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport à la situation en 1990, la loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit la réduction de 50 % de notre consommation énergétique finale à l'horizon 2050 par rapport à 2012, avec un objectif intermédiaire de -20 % en 2030. Elle prévoit également la réduction de la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012.

Les principales politiques et mesures mises en œuvre pour atteindre ces différents objectifs sont détaillées ci-après.

1. Les certificats d'économies d'énergie (CEE)

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE), créé par la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE) repose sur une obligation triennale de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux fournisseurs d'énergie (les « obligés »). Ceux-ci sont ainsi incités à promouvoir l'efficacité énergétique auprès de leurs clients (ménages, collectivités locales ou professionnels).

Les CEE sont attribués, sous certaines conditions, par les services du ministère chargé de l'énergie, aux acteurs éligibles (obligés, collectivités locales, bailleurs sociaux, ANAH, sociétés de tiers-financement) réalisant des opérations d'économies d'énergie ou, dans certains cas, de développement d'énergies renouvelables, et peuvent être échangés. En fin de période, les vendeurs d'énergie obligés doivent justifier, sous réserve d'une pénalité libératoire de deux

centimes d'euro par kWhc manquant, de l'accomplissement de leurs obligations par la détention de certificats d'un montant équivalent à ces obligations.

L'objectif national d'économies d'énergie de la première période du dispositif (du 1^{er} juillet 2006 au 30 juin 2009), a été fixé à 54 TWhc et réparti entre les obligés en fonction de leurs volumes de ventes et des prix TTC des énergies. Cet objectif a été dépassé, avec près de 65 TWhc d'économies d'énergie certifiées au 1^{er} juillet 2009, à plus de 86 % dans le secteur résidentiel.

Une période transitoire a été créée dès le 1^{er} juillet 2009. Aucun objectif d'économies d'énergie n'a été fixé pour cette période durant laquelle les éligibles (dont certains obligés) ont continué à mener des actions d'économies d'énergie.

Au vu des résultats positifs de la première période, la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a prorogé le dispositif des CEE pour une deuxième période de trois ans et étendu les obligations d'économies d'énergie aux metteurs à la consommation de carburants pour automobile. La deuxième période a débuté le 1^{er} janvier 2011, avec un niveau d'obligation fixé à 345 TWhc, pour l'ensemble des vendeurs d'énergie. Elle a été prolongée d'un an, avec un taux d'effort en matière d'obligation d'économies d'énergie constant (115 TWhc supplémentaires en 2014).

La troisième période a débuté le 1^{er} janvier 2015, avec un objectif triennal de 700 TWhc, soit un doublement de l'ambition de la deuxième période.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a créé une obligation spécifique d'économies d'énergie à réaliser au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique. Cette obligation complémentaire a été mise en place dès le 1^{er} janvier 2016, avec un objectif de 150 TWhc sur la période 2016-2017.

Au 31 mai 2016, 1053,5 TWhc ont été délivrés depuis le lancement du dispositif sur le registre national des certificats d'économies d'énergie. 81,3 % de ces opérations ont été réalisées dans les secteurs résidentiel et tertiaire, cible prioritaire du dispositif. Par ailleurs, 29,8 % des opérations portent sur l'enveloppe des bâtiments, tandis que 47,2 % portent sur les équipements thermiques. De plus, 3,6 TWhc ont été délivrés depuis le 1^{er} janvier 2016 pour des opérations au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique dans le cadre du nouveau dispositif.

2. Les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments

Le secteur résidentiel-tertiaire représente en 2014, 45,1 % de la consommation énergétique finale de la France et constitue à ce titre un enjeu majeur des politiques d'efficacité énergétique. L'amélioration des performances énergétiques des bâtiments est incontournable pour atteindre les objectifs fixés en termes d'efficacité énergétique, de réduction de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables.

La France s'est ainsi fixé des objectifs très ambitieux :

- généraliser les bâtiments basse consommation (BBC) en 2013 pour les constructions neuves et renforcer les performances énergétiques et environnementales des nouvelles constructions dans la réglementation prévue pour 2018 (avec notamment l'introduction d'un critère carbone);
- rénover 500 000 logements par an d'ici à 2017.

Si les potentiels de réduction de consommation énergétique et d'émissions sont élevés, il s'agit essentiellement de sources diffuses et donc de gisements plus difficiles à mobiliser. Ainsi, afin d'atteindre ces objectifs, la France mobilise une palette d'outils diversifiés : réglementations, incitations financières (budgétaires et fiscales), formations, information et sensibilisation.

2.1 Les réglementations thermiques

2.1.1. La réglementation thermique pour les bâtiments neufs en métropole

L'application de la réglementation thermique (RT) 2012 a été généralisée depuis le 1^{er} janvier 2013 à tous les bâtiments résidentiels et tertiaires. Quelques exceptions figurent à l'article 1 de l'arrêté du 26 octobre 2010 *relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments*. Cette réglementation thermique permet de passer à un niveau de consommation conventionnelle pour les bâtiments neufs de 50 kWh/(m².an) en moyenne, contre 150 kWh/(m².an) en moyenne pour la

RT 2005. Ce seuil fait l'objet d'une modulation en fonction des usages des bâtiments, de leurs caractéristiques, de la localisation géographique ainsi que des émissions de gaz à effet de serre générées pour la biomasse et les réseaux de chaleur et de froid. Les besoins de chauffage sont réduits d'un facteur 2 à 3, grâce à une meilleure conception des bâtiments et une meilleure isolation.

Fait essentiel, la RT 2012 est la première réglementation thermique de performance. Elle comporte trois exigences de résultats : une efficacité énergétique du bâti inférieure à un seuil, une consommation conventionnelle d'énergie primaire inférieure à un seuil, une température limite estivale dans les bâtiments non climatisés.

La RT 2012 fixe également des exigences de moyens comme le recours aux énergies renouvelables en maison individuelle, la mesure de la perméabilité à l'air ou encore le traitement des ponts thermiques.

La mise en place de la RT 2012 engendre une forte amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs ce qui se traduit également par une meilleure conception bioclimatique, une isolation renforcée et la généralisation des techniques les plus performantes.

Cette réglementation va permettre d'économiser 150 milliards de kWh et des gains de CO₂ entre 13 et 35 millions de tonnes d'ici 2020. La loi transition énergétique pour la croissance verte a par ailleurs annoncé la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments neufs sur l'ensemble de leur cycle de vie dès 2018.

2.1.2. La réglementation thermique pour les bâtiments d'habitation neufs dans les départements d'outre-mer

Le climat et le mode de vie des départements d'outre-mer rendent la réglementation métropolitaine inadaptée en matière de caractéristiques thermiques, acoustiques et d'aération des constructions neuves de logements. En application de l'article L161-1 du code de la construction et de l'habitation, les textes réglementaires relatifs à ces exigences ont donc été adaptés pour les départements d'outre-mer. Le décret n°2009-424 et ses trois arrêtés d'application du 17 avril 2009 définissent les dispositions spécifiques applicables aux demandes de permis de construire et aux déclarations préalables déposés depuis le 1^{er} mai 2010 : cet ensemble de texte est nommé la réglementation thermique, énergétique, acoustique et d'aération des bâtiments d'habitation neufs et parties nouvelles de bâtiments d'habitation - RTAA - 2009.

Dans le cadre de la simplification des règles de construction, la RTAA 2009 a évolué pour apporter une souplesse de conception aux opérations de construction tout en conservant les mêmes objectifs de confort thermique, acoustique et d'aération des logements. La RTAA 2016 est entrée en vigueur le 1er juillet 2016.

Les Antilles disposent d'une réglementation régionale spécifique sur le volet thermique et énergétique depuis le 21 mai 2011 pour la Guadeloupe (réglementation RTG) et depuis le 1er septembre 2013 pour la Martinique (réglementation RTM). Seules les dispositions relatives à l'acoustique et à l'aération de la RTAA 2016 seront d'application obligatoire à partir du 1er juillet 2016 sur ces territoires.

En Guyane, les dispositions relatives à la production d'eau chaude sanitaire évoluent également à partir du 1^{er} juillet 2016 : la production d'eau chaude sanitaire devient obligatoire dans les logements neufs dans certains territoires.

2.1.3. La réglementation thermique pour les bâtiments existants en métropole

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage et portant sur l'enveloppe des bâtiments (murs, toitures, fenêtres,...) ou sur leurs équipements énergétiques liés au chauffage, au refroidissement, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage et à la ventilation. Elle repose sur les articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28 du CCH ainsi que sur leurs arrêtés d'application.

L'objectif général de cette réglementation est d'atteindre l'objectif fixé de réduire les consommations du parc des bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici 2020. Elle assure une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration. Les exigences réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage.

Une révision des exigences de la réglementation thermique pour les bâtiments existants est prévue au deuxième semestre 2016 afin de s'adapter aux évolutions technologiques et d'assurer l'atteinte des objectifs de diminution de la consommation énergétique.

2.2 Les diagnostics de performance énergétique (DPE) et les travaux embarqués

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est obligatoire lors de la vente de tout logement ou bâtiment depuis le 1^{er} novembre 2006 en France métropolitaine. Le maître d'ouvrage fait établir le diagnostic de performance énergétique par un professionnel indépendant et dont les compétences sont certifiées. Cette mesure a pour objectif d'informer le consommateur sur la qualité énergétique et sur les émissions de gaz à effet de serre de l'achat ou de la location envisagée et les actions potentielles et souhaitables à mener. L'étiquette énergétique et d'émissions de GES doit être affichée dès la mise en vente ou la mise en location

À compter du 1^{er} janvier 2012 est entré en vigueur un programme d'actions axé autour de 6 mesures portant sur plus de transparence, une amélioration des méthodes de calcul, une meilleure formation des diagnostiqueurs et un contrôle plus efficace de la profession dans le but de fiabiliser et d'améliorer le DPE.

Par ailleurs, la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit que des travaux d'isolation thermique doivent être engagés simultanément lorsque des travaux importants sont réalisés sur un bâtiment, notamment en cas de ravalement, de réfection de toiture et d'aménagement de locaux annexes.

2.3 Le guichet unique et les PRIS

Le plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH) vise à faciliter la prise de décision des propriétaires pour leurs travaux de rénovation énergétique, par la mise en place d'un guichet unique national, et d'un réseau de proximité de la rénovation énergétique de l'habitat privé, véritable service public de proximité au service de la rénovation énergétique, constitué de 450 Points Rénovation Information Services (PRIS), présents sur l'ensemble du territoire, qui peuvent être en fonction des publics, des espaces infos énergie ou le réseau de l'ANAH (DDT(m), ADIL)

Avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte, les éléments de ce réseau deviennent des plateformes de rénovation énergétique, qui constituent un service public de la performance énergétique de l'habitat.

Ces plateformes ont pour mission de donner des informations techniques, financières, fiscales et réglementaires, de conseiller gratuitement et de manière objective le demandeur maître d'ouvrage dans la conception de son projet de rénovation énergétique de son logement. Ils sont publics et indépendants, et s'adressent à tous les particuliers (propriétaires, copropriétaires, public en situation de précarité énergétique).

2.4 L'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie

Cette étude est obligatoire depuis le 2 janvier 2008 dans certains bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et depuis le 1^{er} avril 2008 pour certaines rénovations. Les maîtres d'ouvrage doivent faire réaliser une étude thermique afin d'évaluer la pertinence de chacun des types d'approvisionnements listés par arrêté. Le maître d'ouvrage disposera ainsi des éléments nécessaires pour estimer s'il convient de conserver le mode d'approvisionnement envisagé ou si le recours à un autre type d'énergie est plus pertinent.

Cette nouvelle mesure en faveur des économies d'énergie dans le domaine du bâtiment a été introduite par le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique. Ses modalités de mise en œuvre ont été définies dans l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.

2.5 La limitation de l'usage des systèmes de refroidissement

Depuis le 1^{er} juillet 2007, les articles R.131-29 et R.131-30 du code de la construction et de l'habitation limitent l'utilisation des systèmes de climatisation. Ainsi, l'article R.131-29 spécifie notamment que « *dans les locaux dans lesquels est installé un système de refroidissement, celui-ci ne doit être mis ou maintenu en fonctionnement que lorsque la température intérieure des locaux dépasse 26 °C* ».

2.6 L'entretien des chaudières et des climatisations

En application de la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments, la France a mis en œuvre une obligation d'entretien annuel des chaudières¹. Elle concerne toutes les chaudières (gaz, fioul, biomasse, multi-combustibles) dont la puissance est comprise entre 4 et 400 kW. L'entretien doit être réalisé chaque année et une attestation d'entretien doit être remise au commanditaire, au plus tard 15 jours après sa visite et être conservée 2 ans par le commanditaire de l'entretien pour présentation en cas de contrôle. Cette attestation permet d'informer le commanditaire de l'entretien sur l'état de sa chaudière et de son système de chauffage. L'entretien doit être réalisé par un professionnel qualifié.

Les chaudières de puissance de 400 kW à 20 MW sont quant à elles soumises à des rendements énergétiques minimaux². L'exploitant a également l'obligation de mettre en place des appareils de contrôle et de mesure du rendement, et d'appréciation de la qualité de la combustion.

Par ailleurs, elles sont soumises à un contrôle obligatoire, au minimum bisannuel, de façon à s'assurer qu'elles respectent les rendements minimaux réglementaires et que les exploitants procèdent aux opérations de contrôle et de réglage auxquels ils sont astreints.

La directive 2002/91/CE prévoyait également que les États membres mettent en œuvre une inspection périodique des systèmes de climatisation d'une puissance nominale supérieure à 12 kW. En France, cette obligation a été transposée dans le cadre d'un décret en date du 31 mars 2010³. Il définit les grandes étapes de l'inspection : inspection documentaire, évaluation du rendement du système, évaluation du dimensionnement du système par rapport aux exigences en matière de refroidissement du bâtiment, fourniture des recommandations nécessaires portant sur le bon usage du système en place, les améliorations possibles de l'installation, l'intérêt éventuel de son remplacement et les autres solutions envisageables. L'inspection a lieu tous les 5 ans. Elle concerne 300 000 installations en France (10 % du parc installé).

Des nouveaux textes sont en cours de rédaction et devraient être publiés au deuxième semestre 2016.

2.7 L'extinction nocturne des enseignes et publicités lumineuses

Depuis le 1^{er} juillet 2012, les nouvelles enseignes et publicités lumineuses doivent être éteintes entre 1 heure et 6 heures du matin⁴. Cette nouvelle réglementation s'applique progressivement à l'ensemble des installations existantes d'ici 2018. La mise en œuvre de cette mesure constitue une source d'économies d'énergie conséquente et permettra d'économiser environ 800 GWh chaque année pour les enseignes et plus de 200 GWh pour les publicités.

Le 1^{er} juillet 2013 est entré en vigueur l'arrêté encadrant les durées de fonctionnement de certaines installations d'éclairage afin de supprimer les gaspillages énergétiques et de réduire les nuisances lumineuses⁵. L'arrêté fixe une règle générale d'extinction qui se décline de différentes manières selon le type d'éclairage concerné :

- les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel doivent être éteints une heure après la fin d'occupation desdits locaux ;
- les éclairages des façades des bâtiments sont éteints au plus tard à 1 heure ;
- les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition sont éteints au plus tard à 1h ou une heure après la fin d'occupation desdits locaux si celle-ci intervient plus tardivement.

¹ Se référer aux textes suivants : décret n°2009-649 du 9 juin 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts, article L.111-9 du Code de la construction et de l'habitation, introduit par la loi du 13 juillet 2005, et arrêté du 15 septembre 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts.

² Cf les articles R. 224-20 à R. 224-30 du code l'environnement

³ Cf le décret n° 2010-349 du 31 mars 2010 relatif à l'inspection des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles, complété par deux arrêtés : l'arrêté du 16 avril 2010 relatif à l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est supérieure à 12 kilowatts et l'arrêté du 16 avril 2010 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique nominale est supérieure à 12 kilowatts et les critères d'accréditation des organismes de certification.

⁴ Cf le décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012

⁵ Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie

Les règles qui encadrent l'horaire de rallumage de ces éclairages sont également spécifiées :

- Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou d'exposition peuvent être allumés à partir de 7 heures ou une heure avant le début de l'activité si celle-ci s'exerce plus tôt ;
- Les éclairages des façades des bâtiments ne peuvent être allumés avant le coucher du soleil.

Selon l'ADEME, les économies d'énergie attendues représentent 2 TWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique annuelle (hors chauffage et eau chaude) d'environ 750 000 ménages. Cette disposition permet également d'éviter le rejet chaque année de 250 000 tonnes de CO₂.

2.8 Les contrats de performance énergétique

Le contrat de performance énergétique (CPE) est défini dans la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique de la manière suivante : il s'agit d'un « accord contractuel entre le bénéficiaire et le fournisseur d'une mesure visant à améliorer l'efficacité énergétique, vérifiée et surveillée pendant toute la durée du contrat, aux termes duquel les investissements (travaux, fournitures ou services) dans cette mesure sont rémunérés en fonction d'un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique qui est contractuellement défini ou d'un autre critère de performance énergétique convenu, tel que des économies financières ».

Par ailleurs, le dispositif des certificats d'économies d'énergie encourage également au développement des CPE. Deux fiches d'opérations standardisées spécifiques, dans le secteur résidentiel et dans le secteur tertiaire, permettent une bonification des actions d'économies d'énergie menées dans le cadre d'un CPE.

Les gains énergétiques d'un CPE varient fortement en fonction du périmètre de la prestation et de la durée d'engagement. Quelques bilans ont été dressés sur des territoires limités (par exemple ADEME, 2015). Ces bilans montrent que pour un CPE sur plusieurs années sur un parc à grande échelle, les gains énergétiques effectifs ne sont pas négligeables et peuvent atteindre jusqu'à un tiers environ de la consommation initiale (ADEME, 2015).

2.9 Les mesures de soutien à la maîtrise de l'énergie dans le domaine du bâtiment

2.9.1 Le crédit d'impôt transition énergétique et l'éco-prêt à taux zéro

Les deux dispositifs d'aides principaux mis en place sont le crédit d'impôt en faveur de la transition énergétique (CITE) et l'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ).

Le CITE

Depuis 2005, les particuliers peuvent bénéficier d'un crédit d'impôt pour l'achat et l'installation de matériaux ou d'équipements les plus performants en matière d'économies d'énergie ou de production d'énergie d'origine renouvelable. Le crédit d'impôt développement durable (CIDD) est remplacé depuis le 1^{er} septembre 2014 par le crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE). Il permet de déduire de l'impôt sur le revenu 30 % des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration de la performance énergétique, sans distinction de conditions de ressources.

Pour un même contribuable et une même habitation, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt ne peut excéder 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple sans enfant soumis à imposition commune. Cette somme est majorée de 400 € par personne à charge.

Depuis sa création, la liste des équipements éligibles au CITE ainsi que les taux dont ils bénéficient sont régulièrement révisés afin d'accélérer le rythme des rénovations thermiques par étapes et de favoriser le recours aux technologies les plus performantes.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, pour bénéficier du CITE, les travaux doivent être réalisés par un professionnel titulaire d'un signe de qualité conformément aux dispositions du décret n° 2014-812 du 16 juillet 2014 (éco-conditionnalité).

La dépense publique liée au CITE s'est élevée à 900 millions d'euros en 2015 (au titre des revenus 2014). Il est prévu de prolonger ce dispositif en 2017. En effet, 1,67 Md€ sont prévus dans le cadre du PLF 2017 pour financer le CITE.

L'éco PTZ

Disponible depuis le 1^{er} avril 2009, l'éco-PTZ est destiné aux particuliers propriétaires occupants ou bailleurs pour le financement de travaux de rénovation lourds. Il se décline en trois options :

- mise en œuvre d'un « bouquet de travaux » ;
- atteinte d'un niveau de « performance énergétique globale » minimal du logement ;
- réhabilitation d'un système d'assainissement non collectif par un dispositif ne consommant pas d'énergie.

Ce prêt finance jusqu'à 30 000 € de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'un logement sur une durée de 10 ans (pouvant être étendue jusqu'à 15 ans pour les rénovations les plus lourdes).

Parallèlement, des documents d'information à destination des particuliers et des professionnels du bâtiment ont été produits afin d'améliorer la qualité technique des dossiers de prêt et faciliter leur instruction par les établissements de crédit. En 2014, la responsabilité d'attester l'éligibilité des travaux de rénovation des logements à la réglementation de l'éco-PTZ a été transférée aux entreprises qui réalisent ces travaux ; les justificatifs transmis par l'emprunteur doivent faire apparaître les travaux induits ; le régime de sanctions administratives en cas de manquement par les entreprises à leurs obligations est modifié.

Enfin, afin de faciliter la réalisation de travaux en copropriété, la loi de finances rectificative pour 2011 du 28 décembre 2011 a prévu l'ouverture de l'éco-PTZ aux syndicats de propriétaires. La loi du 22 mars 2012 relative à la simplification du droit et à l'allègement des démarches administratives, dite « Warsmann » et son décret d'application (décret n°2013-205 du 13 mars 2013) ont permis de définir le cadre juridique pour la souscription d'un emprunt bancaire pour financer des travaux au nom du syndicat des copropriétaires. Pour définir les modalités de l'éco-PTZ collectif, le décret n° 2013-1297 du 27 décembre 2013 *relatif aux dispositions particulières à l'octroi aux syndicats de copropriétaires d'avances remboursables sans intérêt destinées au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens* a ajouté la Section 8 : *Dispositions particulières à l'octroi d'avances remboursables aux syndicats de copropriétaires* au Chapitre IX : *Avance remboursable sans intérêt destinée au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens* du Titre Ier : *Mesures tendant à favoriser la construction d'habitations* du Livre III : *Aides diverses à la construction d'habitations et à l'amélioration de l'habitat - Aide personnalisée au logement* du code .

Depuis juin 2011, les bouquets de travaux éligibles à l'éco-PTZ ainsi que les exigences de performances énergétiques globales ont été adaptés au contexte ultramarin. L'éco-PTZ permet ainsi de financer une partie des travaux de rénovation réalisés en Guadeloupe, en Martinique, à La Réunion, en Guyane et à St Martin.

Au total, le nombre d'éco-PTZ émis depuis l'origine est estimé à plus de 280 000 fin 2014 pour des dépenses moyennes de travaux s'élevant à 19 670 euros. En 2015, 23 600 éco- prêts à taux zéro ont été émis.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, pour bénéficier de l'éco-PTZ, les travaux doivent être réalisés par un professionnel titulaire d'un signe de qualité conformément aux dispositions du décret n° 2014-812 du 16 juillet 2014 (éco-conditionnalité).

Depuis le 1^{er} mars 2016, il est possible de cumuler l'éco-prêt à taux zéro et le crédit d'impôt sans condition de ressources.

Depuis le 1^{er} juillet 2016, un éco-prêt à taux zéro complémentaire peut être réalisé en plus de l'éco-prêt à taux zéro initial, dans la limite d'un plafond de 30 000 € pour l'ensemble des deux éco-prêt à taux zéro demandés. L'éco- prêt complémentaire peut bénéficier à la réalisation d'une seule action de travaux.

2.9.2. Les aides de l'Agence nationale de l'habitat (Anah)

L'Anah aide les propriétaires occupants sous plafond de ressources et les propriétaires bailleurs pour la réalisation de travaux d'amélioration de l'habitat, ainsi que les syndicats de copropriétaires pour des travaux sur les parties communes et équipements communs. Les priorités d'intervention de l'Anah sont la lutte contre la précarité énergétique, la lutte contre l'habitat indigne, la prévention et le traitement des copropriétés dégradées et l'adaptation des logements à la perte d'autonomie de leurs occupants du fait de l'âge ou du handicap. Depuis 2013, le budget de l'Anah est abondé par les revenus des enchères qui se tiennent dans le cadre du marché européen de quotas carbone qui couvre les secteurs de l'énergie et de l'industrie, dans la limite de 550 M€ par an.

L'Anah met en œuvre le programme de lutte contre la précarité énergétique appelé « Habiter mieux » depuis fin 2010 : ce programme permet d'apporter des aides financières et d'accompagner socialement, techniquement et financièrement les ménages en situation de précarité énergétique pour réaliser leurs travaux de rénovation énergétique. Le programme est financé par le budget propre de l'Agence par une participation des énergéticiens (EDF, GDF-Suez et Total) au budget de l'Anah fixée par convention, ainsi que par le programme Investissements d'avenir (PIA), à travers un fonds d'Aide à la rénovation thermique (FART).

Les premiers résultats du programme Habiter mieux, malgré une croissance régulière avec un doublement annuel, n'avaient pas permis d'atteindre les objectifs fixés par la convention, avec 6 700 logements accompagnés en 2011 et 12 800 en 2012. Dans le cadre du plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH) annoncé le 14 février 2013 par le Président de la République, les aides du programme Habiter Mieux ont été revalorisées et le champ de ses bénéficiaires potentiels élargi à l'ensemble des propriétaires occupants éligibles aux aides de l'Anah, aux propriétaires bailleurs et aux syndicats de copropriétés en difficulté. Ainsi, les aides aux travaux et à l'ingénierie versées par l'Anah ont été augmentées, en même temps que l'aide versée par le FART. Depuis son lancement en 2011, ce programme a déjà permis la rénovation thermique de plus de 150 000 logements, et devrait permettre d'en rénover 70 000 autres en 2016 contre 50 000 en 2015. Le gain énergétique moyen réalisé suite aux travaux financés dans le cadre du dispositif Habiter Mieux est de l'ordre de 39 % pour les propriétaires occupants et 64 % pour les propriétaires bailleurs.

2.9.3 Le livret de développement durable (LDD)

Le livret développement durable a été créé en 2007 sur la base d'une évolution du CODEVI pour garantir au secteur de la maîtrise de l'énergie dans l'habitat des liquidités et une offre de prêt dédiée dans chaque banque aux porteurs de projets particuliers.

Pour les épargnants, il fonctionne exactement comme le Livret A (même taux et défiscalisation) avec un plafond différent (12 000 € pour le LDD et 22 950 € pour le Livret A). En pratique, sur le total des encours de Livrets A et LDD, 59,5 % sont centralisés à la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC)⁶. Le reste doit être utilisé pour au moins 80 % pour des prêts aux PME (sans critère environnemental particulier) et pour au moins 10 % à des prêts destinés à la rénovation énergétique des logements (éco-prêts). Si la somme des prêts aux PME et aux travaux d'économie d'énergie n'est pas supérieure à l'encours décentralisé, il doit alors y avoir centralisation de l'enveloppe concernée à la CDC.

Les encours de livrets A et LDD non centralisés représentent 147,9 Md€ en 2014. Chaque établissement de crédit respecte le ratio réglementaire d'emploi d'au moins 80 % de ses ressources non centralisées dans des crédits octroyés aux PME. Concernant les prêts destinés à la rénovation énergétique, il est difficile pour les établissements de crédit de mesurer le financement direct ou indirect des travaux d'économies d'énergies puisqu'ils ne différencient pas leur offre de crédit destinée à l'habitat ancien en fonction de l'objet des travaux⁷.

2.9.4 L'éco-prêt logement social

L'éco-prêt logement social est un prêt au taux fixe bonifié distribué par la Caisse des dépôts et consignations depuis 2009. La première version de ce prêt, distribuée de 2009 à juin 2011, était à taux fixe de 1,9 % sur 15 ans et 2,35 % sur 20 ans. Il a permis d'engager la rénovation de 100 000 logements sociaux et représentait une enveloppe de 1,2 Md€.

Le dispositif de l'éco-prêt logement social est désormais pérennisé jusque fin 2020 et a pour objectif la rénovation de 70 000 logements sociaux/an. Une convention a été signée le 4 mai 2012 entre l'État et la Caisse des dépôts. Le prêt désormais distribué est à taux variable, adossé au taux du livret A, et sa durée maximum est portée à 25 ans. Le taux du prêt dépend de sa durée, pour avoir un équivalent-subvention équivalent quelle que soit la durée :

- au taux du livret A, sur une durée de 5 à 15 ans ;
- au taux du livret A + 0,15 %, sur une durée de 16 à 20 ans ;
- au taux du livret A + 0,25 %, sur une durée de 21 à 25 ans.

6 Ces encours sont destinés à financer principalement le logement social, mais aussi les lignes ferroviaires à grande vitesse (LGV), les transports en commun en site propre (TCSP), les stations d'épuration...

7 Constat extrait du rapport annuel de l'Observatoire de l'épargne réglementée, juillet 2015. https://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Rapport_OER_2014.pdf

Concernant les conditions d'éligibilité, les organismes emprunteurs doivent désormais s'engager sur un programme d'intervention quinquennal contenant au maximum 70 % de logements de classe énergétique D. Il est accessible notamment aux organismes HLM, aux SEM ou aux communes possédant ou gérant des logements sociaux dans le cadre de la rénovation énergétique de logements « énergivores » : le prêt finance les travaux d'économies d'énergie permettant à un logement de passer d'une consommation d'énergie primaire supérieure à 230 kWhep/m²/an à une consommation inférieure à 150 kWhep/m²/an. Les logements achevés avant le 1^{er} janvier 1948 sont soumis à un régime alternatif. Ils peuvent bénéficier du prêt dès lors qu'ils sont situés en classe « énergie » E, F ou G du diagnostic de performance énergétique (DPE) et qu'une combinaison d'actions d'amélioration de la performance énergétique aux caractéristiques définies dans un menu de travaux est mise en place. Les logements situés en classe « énergie » D peuvent également en bénéficier, sous certaines conditions, depuis septembre 2010, dans la limite de 14 000 logements par an à partir de 2012.

Au 1^{er} janvier 2013, 23 000 logements étaient concernés par une demande d'éco-PLS. Depuis l'annonce des mesures constituant le plan de rénovation énergétique de l'habitat par le Président de la République le 21 mars 2013, des améliorations ont été apportées afin d'atteindre un rythme de rénovation énergétique annuel de 120 000 logements sociaux à l'horizon 2017 :

- La diminution du taux du prêt, égal au taux du livret A diminué de 75 points de base pour une durée inférieure ou égale à 15 ans (avec un taux similaire en termes d'équivalent subvention sur 20 ans et 25 ans) ;
- L'assouplissement des conditions d'éligibilité de la classe D, en autorisant un quota national de 50 000 logements de classe D par an. Par ailleurs les programmes de rénovation quinquennaux n'auront plus à garantir un minimum de 30 % de logement de classe E, F ou G,
- Les critères d'éligibilité techniques restent cependant inchangés.

2.9.5 Le dégrèvement de taxe foncière

Les bailleurs sociaux peuvent bénéficier depuis 2008 d'un dégrèvement de taxe foncière pour les bâtiments, égal à un quart des dépenses engagées pour les travaux d'économies d'énergie. Ce dégrèvement vise l'ensemble des rénovations et pas uniquement les plus lourdes comme pour l'éco-Prêt Logement Social (éco-PLS). Le coût du dispositif en 2015 a été de 59 M€.

2.9.6 L'exonération de taxe foncière de longue durée pour des constructions satisfaisant à certains critères de qualité environnementale

Les bailleurs sociaux peuvent demander depuis 2002 à bénéficier d'une prolongation de l'exonération de la taxe foncière si leurs constructions respectent un nombre minimal de critères environnementaux (dont la performance énergétique) prévus au Ibis de l'article 1384A du Code général des impôts. Le coût du dispositif en 2015 est de 1,8 M€.

2.9.7 La TVA à taux réduit pour certains travaux

Les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien des locaux à usage d'habitation achevés depuis plus de deux ans, bénéficient du taux réduit de la TVA, dispositif existant depuis le 15 septembre 1999 à titre expérimental et pérennisé par le droit communautaire (directive 2009/47/CE du 5 mai 2009). Sont concernés les travaux ouvrant droit au crédit d'impôt développement durable ainsi que les travaux induits et indissociablement liés à ces travaux principaux. Cela concerne les travaux annexes indispensables (déplacement de radiateurs ou dépose de sols par exemple) consécutifs aux travaux d'efficacité énergétique proprement dits. De ce fait, ils ne visent ni les autres travaux de rénovation, ni les travaux d'ordre esthétique (habillage d'un insert, pose de papiers peints, par exemple). Le taux est de 5,5 % au 1^{er} janvier 2014.

2.9.8 Les aides européennes

Depuis le 10 juin 2009, les investissements en efficacité énergétique et en énergies renouvelables dans le secteur du logement sont éligibles au fonds européen de développement régional (FEDER). Le montant mobilisable pour les travaux de réhabilitation énergétique est de 4 % de l'enveloppe nationale du FEDER, ce qui correspond à environ 230 M€ pour la métropole et 90 M€ pour les DOM, sur toute la période 2007 – 2013 et sans plafond de dépense annuel.

Une circulaire a été publiée le 22 juin 2009 afin d'apporter aux autorités régionales gestionnaires des recommandations sur l'utilisation de ces fonds : ces recommandations visent essentiellement à assurer une cohérence avec les dispositifs financiers actuels en faveur des travaux d'économies d'énergie. Ainsi, il a été recommandé de calquer les conditions d'attribution de cette subvention sur celles ouvrant droit à l'éco-prêt logement social. Dans les DOM, il est recommandé que les interventions visant à améliorer le confort d'été ou à utiliser les énergies renouvelables puissent être financées par le FEDER sous réserve qu'elles soient innovantes ou aient un coût important justifiant d'un besoin de sources de financement complémentaires. Les aides doivent être concentrées sur des opérations structurantes regroupant un nombre significatif de logements et visant une performance énergétique exemplaire, afin de donner de la visibilité à l'intervention des crédits européens sur ces mesures. À partir d'août 2012, les préfets de régions ont été autorisés à déplaçonner le taux de 4 % à l'échelle de chaque région, sous réserve que le taux de 4 % ne soit pas dépassé à l'échelle nationale.

Au niveau européen, pour la période 2014-2020, le nouveau règlement FEDER⁸ prévoit dans son article 4, une obligation de concentration des fonds sur l'objectif thématique 4 (OT4) : « *soutenir la transition vers une économie à faible émission de carbone dans l'ensemble des secteurs* ». Cet objectif inclut en particulier l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables dans les infrastructures publiques et dans le secteur du logement. Cette concentration thématique sur l'OT4 se décline comme suit, par catégorie de région :

- dans les régions les plus développées : au moins 20 % des ressources au niveau national ;
- dans les régions en transition : au moins 15 % des ressources au niveau national ;
- dans les régions les moins développées : au moins 12 % des ressources au niveau national.

À l'échelon national, les priorités d'investissements des fonds européens structurels et d'investissement (dont le FEDER) sont encadrées par l'Accord de Partenariat⁹. Ce document, élaboré après une large concertation, a été transmis à la Commission européenne le 31 décembre 2013 et adopté le 8 août 2014. L'OT4 insiste entre autres sur la place de l'efficacité énergétique dans le bâtiment qui « *constitue l'axe d'action prioritaire en vue d'une mutation vers une économie bas carbone* », avec une focalisation sur le secteur résidentiel et le secteur tertiaire public.

Au niveau régional, l'Accord de Partenariat prévoit que chaque programme régional FEDER appliquera les règles de concentration thématique mentionnées ci-dessus et fait état d'un soutien total aux priorités de l'objectif thématique 4 de 1 711 M€ pour le FEDER et 349 M€ pour le FEADER (Fonds Européen Agricole et de Développement Rural).

Par ailleurs, l'Accord de Partenariat prévoit également que « tous les programmes opérationnels (FEDER, FSE, FEDER/FSE) devront contribuer à l'atteinte des objectifs de l'Union de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans tous les secteurs et être évalués en ce sens ».

3. Les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'industrie

3.1. Système de plafonnement et d'échange de quotas

La politique de la France en termes d'efficacité énergétique pour l'industrie s'appuie notamment sur la directive européenne 2003/87/CE établissant un système de plafonnement et d'échange de quotas au sein de l'Union européenne.

L'Union européenne a voté en 2003 le marché carbone européen, ou European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS). Il est entré en vigueur en 2005 sur le secteur électrique et les principaux secteurs industriels. Couvrant aujourd'hui plus de 11 000 installations, il s'applique de façon harmonisée aux 28 États membres de l'Union européenne ainsi qu'à la Norvège, l'Islande et le Liechtenstein. Il doit permettre aux secteurs couverts par ce marché (industrie et production d'énergie) de contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de l'Union européenne en réduisant leurs émissions de 21 % en 2020 et de 43 % en 2030 par rapport à 2005.

Cet instrument ciblé sur la lutte contre les émissions de gaz à effets de serre a également un impact important sur l'efficacité énergétique du secteur industriel.

⁸ Ce rapport est téléchargeable à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0289:0302:FR:PDF>
⁹ <http://www.europe-en-france.gouv.fr/Centre-de-ressources/Etudes-rapports-et-documentation/Accord-de-partenariat-2014-2020>

Après une période test de 2005 à 2007, le système est entré dans sa pleine application depuis 2008 pour une première période de 5 ans, jusqu'en 2012. Pendant la période test puis la deuxième période, la France, comme chaque État membre, a établi un plan national d'affectation des quotas, suivi d'une allocation de ces quotas aux entreprises. Chaque entreprise est tenue de rendre, chaque année, un montant de quotas équivalent à ses émissions vérifiées. Les participants peuvent acheter ou vendre des quotas, et doivent restituer une quantité de quotas équivalente à leurs émissions. Chaque participant a donc intérêt à réduire la part de ses émissions dont le coût de réduction est inférieur au prix du quota sur le marché via des ajustements opérationnels ou via des investissements dans les technologies bas carbone (dont efficacité énergétique). En troisième phase de l'EU ETS (2013-2020), l'objectif de réduction des émissions des secteurs de l'EU ETS est fixé à -21 % entre 2005 et 2020, soit une réduction annuelle moyenne de -1,74 % par rapport au niveau moyen 2008-2012.

Jusqu'en 2012, la quasi-totalité des quotas étaient alloués gratuitement. Depuis 2013, plus de la moitié des quotas sont vendus aux enchères. En 2013, les recettes des enchères ont rapporté à la France 219 M€ (puis 215,3 M€ en 2014 et 312,1 M€ en 2015).

Les États Membres ont l'obligation de rapporter à la Commission européenne l'utilisation qui est faite des recettes des enchères. Dans ce cadre, l'article 43 de la loi de finance initiale pour 2013 précise que « le produit de la vente d'actifs carbone [...] et le produit de la mise aux enchères des quotas d'émission de gaz à effet de serre [...] sont affectés à l'Agence nationale de l'habitat (ANAH), mentionnée à l'article L. 321-1 du code de la construction et de l'habitation, dans la limite de 550 millions d'euros par an. » Cette mesure concourt à l'atteinte des engagements communautaires de la France en matière de maîtrise de ses émissions de gaz à effet de serre, d'autant que la consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) induit près d'un quart des émissions de gaz à effet de serre de la France (si on tient compte des consommations électriques). De plus, elle contribue à l'objectif de 500 000 rénovations lourdes par an à partir de 2015, rappelé par le Président de la République lors de la présentation du Plan des investissements pour le logement de mars 2013.

L'affectation prévue à l'ANAH permet également de respecter les dispositions de la directive européenne du 13 octobre 2003 qui prévoit que 50 % au moins des recettes tirées de la mise aux enchères des quotas soient utilisés notamment pour financer des mesures destinées à améliorer l'efficacité énergétique et l'isolation ou à fournir une aide financière afin de prendre en considération les aspects sociaux en ce qui concerne les ménages à revenus faibles et moyens.

Après avoir atteint plus de 30 €/tCO₂ mi-2008, le cours du quota a chuté à des niveaux proches de 3 €/tCO₂ en avril 2013 pour se rétablir progressivement à partir de janvier 2014 au-dessus de 8 €/tCO₂ jusqu'à fin 2015. Une nouvelle chute des prix a été observée début 2016, jusqu'à des niveaux de l'ordre de 5 €/tCO₂.

Une première action de court terme (« *Backloading* ») a été décidée en janvier 2014 en rééchelonnant la quantité de quotas à mettre aux enchères sur la phase III (2013 – 2020) en attente de réformes plus structurelles. De plus une réforme du marché carbone européen, avec la création d'une réserve annuelle de quotas (« market stability reserve ») qui a pour objectif d'apporter une meilleure flexibilité de l'offre de quotas et ainsi permettre au SCEQE de s'adapter à des chocs de demande non ou mal anticipés, a été décidée au printemps 2015. Cette réforme répond notamment à la nécessité exprimée dans les conclusions du Conseil européen du 22 et 23 mars de réformer le Système Communautaire d'Échanges de Quotas d'Émissions (SCEQE) : « un système réformé d'échanges de quotas d'émission jouant un rôle capital ».

Cette réserve établit un corridor définissant un seuil maximal et minimal de quotas en circulation (surplus). En plus de ce mécanisme, le texte de compromis sur la décision instaurant la réserve de stabilité du marché prévoit un démarrage anticipé à 2019 (au lieu de 2021), et il est également prévu que les 900 M de quotas issus du backloading y soient versés directement ainsi que les quotas non alloués en fin de phase.

Depuis le vote des conclusions du Conseil européen d'octobre 2014 concernant un cadre énergie climat à l'horizon 2030, et avec la perspective de l'accord obtenu sur la réserve de stabilité du marché, le prix du quota s'est redressé pour repasser la barre des 8 €/tCO₂ courant juillet 2015 (plus haut niveau depuis 2012) et a continué à augmenter jusque fin 2015. Les projections des analystes prévoient un prix en moyenne de 23 €/tCO₂ pour 2021 – 2030. Cette perspective est aujourd'hui remise en question. Dans le contexte de prix faible et d'incertitude sur une trajectoire à la hausse, la France soutient, dans le cadre de la révision de la directive EU ETS pour le post 2020 (voir ci-dessous), la mise en place d'un corridor de prix du carbone pour le marché européen.

Dans la perspective clairement affichée de promouvoir un accord global sur le climat attendu fin 2015 à Paris, l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre domestiques de l'Union d'au moins 40 % en 2030 par rapport à 1990, était le seul contraignant à la fois au niveau de l'Union européenne et pour les États membres (EM).

Une proposition de révision de la directive sur le marché carbone européen a été faite le 15 juillet 2015 par la Commission européenne. Il s'agit de l'unique initiative législative initiée au niveau de l'UE avant la COP21 en vue de mettre en œuvre l'objectif de réduction d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre de l'UE d'ici 2030. Les discussions au Conseil sur ce projet de texte ont eu lieu début septembre 2015 et au Parlement début 2016.

3.2. Vers une meilleure connaissance des potentiels d'efficacité énergétique

Les pouvoirs publics ont initié et apporté leur soutien à l'élaboration de référentiels afin de mettre à disposition des entreprises, notamment du secteur industriel, des méthodes de gestion normalisées pour améliorer leur performance énergétique. Un référentiel français pour les diagnostics énergétiques (AFNOR BP X30-120) a été publié dès 2006. Une participation active aux travaux du comité européen de normalisation puis de l'organisation internationale de normalisation a contribué à la publication en juin 2011 de la norme NF EN ISO 50001 relative aux systèmes de management de l'énergie.

Dans le cadre de la transposition de l'article 8 de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, le principe de l'audit énergétique obligatoire tous les quatre ans pour toutes les entreprises¹⁰ à l'exception des PME a été fixé dans les articles L.233-1 à L.233-4 du code de l'énergie par la loi n° 2013-619 du 16 juillet 2013 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine du développement durable (article 40) et par le décret n° 2013-1121 du 4 décembre 2013 relatif aux seuils au-delà desquels une personne morale réalise un audit énergétique. Les entreprises concernées ont dû réaliser un premier audit énergétique de leurs activités avant le 5 décembre 2015, qui devra ensuite être renouvelé au minimum tous les quatre ans. Le dispositif prévoit que les entreprises ayant un système de management de l'énergie certifié sont dispensées de l'obligation d'audit énergétique. Les PME sont dispensées de l'obligation mais sont encouragées à mener un diagnostic.

Par ailleurs, une analyse coûts-avantages pour les installations génératrices de chaleur fatale est rendue obligatoire en application de l'article 14 de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, afin d'évaluer l'opportunité de valoriser cette chaleur fatale à travers un réseau de chaleur ou de froid.

3.3. Outils incitatifs pour soutenir les investissements dans l'efficacité énergétique : Les Prêts verts

Spécifiquement dédié au secteur industriel et mis en place dans le cadre des investissements d'avenir, le dispositif des « Prêts verts », doté d'une enveloppe de 500 M€¹¹ lors de sa mise en place en juillet 2010, permet aux PME et ETI industrielles de bénéficier de prêts à taux bonifiés et de garanties de prêts (PME uniquement) pour les investissements permettant d'accroître la compétitivité et la performance énergétique et environnementale de leur procédé ou de leurs produits. Dans la continuité de cette initiative, une nouvelle enveloppe de 340 M€ de prêts sera disponible pour la période de 2014 à 2017, bonifiés à hauteur de 200 points de base, gérés par BPI-France, pour financer des investissements de PME et ETI dans toutes les filières industrielles. Les modalités en seront infléchies par rapport aux prêts verts existants afin de renforcer le ciblage de ces produits et l'évaluation adéquate des retombées environnementales des projets financés.

Le Prêt éco-énergie

Le « Prêt Eco-Énergie » a été mis en place par BPI-France à partir de mars 2012, grâce à un financement de l'État de 33 M€ qui doit permettre de distribuer et garantir des prêts à hauteur de 100 M€. Destiné aux TPE et PME, le dispositif permet de financer l'installation et les travaux de mise aux normes de certains postes particulièrement consommateurs en énergie. Le dispositif s'appuie sur celui des CEE pour définir les opérations éligibles (opérations faisant l'objet d'une fiche standardisée). Le montant du prêt varie entre 10 000 et 100 000 euros pour une durée de 5 ans, dont un an de différé d'amortissement en capital. Son taux fixe est bonifié de 2 %. En outre, aucune garantie ni caution personnelle ne sont demandées au dirigeant.

¹⁰ Tous secteurs d'activité confondus.

¹¹ Cette enveloppe est répartie comme suit : 300 M€ pour les prêts, 200 M€ pour les garanties

Le **dispositif des certificats d'économies d'énergie** présenté dans la partie « Bâtiments » permet d'apporter une aide aux entreprises qui investissent dans des opérations d'économies d'énergie : l'industrie représente 16,6 % des certificats d'économies d'énergie issus d'opérations standardisées délivrés en 2015, chiffre en constante augmentation.

Enfin, l'ADEME propose des **aides à la réalisation de projets à caractère démonstrateur ou exemplaire**, qui représentent environ 500 k € par an.

3.4. Soutien à la recherche et au développement

Dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir (PIA), pour soutenir la recherche et l'innovation dans le domaine des produits et procédés plus performants sur le plan environnemental et énergétique, des fonds ont été mis à disposition par le biais des actions "Démonstrateurs énergies renouvelables et chimie verte" et "Économie circulaire".

Ces actions, opérées par l'ADEME et regroupées depuis 2014 au sein de l'action "Démonstrateurs pour la transition écologique et énergétique" ont donné lieu à l'ouverture régulière d'appels à manifestation d'intérêts (AMI) et d'appels à projets :

- AMI "Biens et services éco-conçus et écologie industrielle", en 2011;
- AMI "Systèmes de production éco-efficients" en 2012;
- Appel à projets "Industrie et agriculture éco-efficientes", en 2014;
- Appels à projets "Économie circulaire, recyclage et valorisation des déchets";
- Initiative PME "Performance énergétique dans les bâtiments et l'industrie" en 2016;
- Initiative PME "Eco-conception, économie de fonctionnalité et réduction des déchets et du gaspillage alimentaire", en 2016.

Toujours dans le cadre du PIA, l'Agence nationale de la Recherche (ANR) opère un programme Instituts pour la Transition Énergétique visant à la constitution de centres d'innovation technologique de rang mondial, notamment dans le domaine de l'efficacité énergétique. Ce programme a conduit à la signature, le 29 octobre 2013, d'une convention pour le financement de l'institut Paris Saclay Efficacité Énergétique (PS2E) qui est dédié à l'efficacité et à la flexibilité des usines couplées aux zones urbaines.

Enfin, la France compte sur l'innovation pour améliorer non seulement l'efficacité énergétique des filières industrielles mais aussi pour permettre l'émergence de nouvelles activités porteuses de croissance. Outre les programmes de recherche et développement pilotés par l'ANR, l'ADEME et BPI France, la France s'est engagée dans l'organisation des filières industrielles d'avenir, afin d'être en mesure de proposer les technologies et services permettant la transition vers une économie verte. La démarche filière verte doit répondre à trois défis majeurs : soutenir l'émergence de nouveaux métiers, accompagner les mutations de certains secteurs, adapter les dispositifs existants, ou en créer de nouveaux le cas échéant, pour l'orientation et la qualification de la main d'œuvre vers les secteurs en développement. Une vingtaine de filières stratégiques de l'économie verte en termes de potentiel de croissance et d'emploi ont été identifiées en décembre 2009. Les filières identifiées sont notamment les réseaux énergétiques intelligents, les énergies renouvelables, mais également le bâtiment à faible impact environnemental, les activités de recyclage et de valorisation des déchets, la chimie verte - chimie du végétal, l'optimisation des procédés industriels.

4. Les aides à l'acquisition de véhicules propres et au retrait des véhicules les plus polluants (« bonus-malus écologique »)

Le 5 décembre 2007, le gouvernement annonçait l'une des premières mesures issues du Grenelle Environnement : le système du « bonus-malus écologique ». Il vise à récompenser, via un bonus, les acquéreurs de voitures neuves émettant le moins de CO₂, et à pénaliser, via un malus fiscal, ceux qui optent pour les modèles les plus polluants, le bonus des uns étant financé par le malus des autres.

Le décret n°2013-971 du 30 octobre 2013 *modifiant le décret n° 2007-1873 du 26 décembre 2007 instituant une aide à l'acquisition des véhicules propres* a précisé les règles de calcul du montant de l'aide pour les véhicules loués, en respectant le principe de proportionnalité de l'aide par rapport à l'effort financier consenti par l'utilisateur du véhicule. Le montant de l'aide était ainsi calculé sur la base d'un pourcentage du montant total des loyers, là où l'aide est calculée sur la base d'un pourcentage du prix d'achat du véhicule dans le cas d'une acquisition ferme. Cependant, compte tenu de l'émergence d'offres de commercialisation de véhicules électriques et hybrides du type locations de

longue durée, présentant des loyers abordables susceptibles d'attirer à la mobilité électrique de nouveaux clients encore réticents à un achat direct de ces véhicules, le Gouvernement a introduit une nouvelle définition du montant de référence utilisé pour le calcul du plafond de l'aide des véhicules loués à partir du 1^{er} juillet 2014. Ce montant de référence est devenu le coût d'acquisition du véhicule. Ainsi, les aides versées dans le cas de la location ou de l'acquisition directe d'un même véhicule seront désormais identiques. Les véhicules concernés par ce changement sont les véhicules 100 % électriques ainsi que les véhicules hybrides et hybrides rechargeables éligibles au bonus.

Le décret n°2014-1672 du 30 décembre 2014 *instituant une aide à l'acquisition et à la location des véhicules peu polluants* a confirmé la poursuite du dispositif en 2015 et défini un barème de bonus. Le Gouvernement a privilégié les véhicules les plus vertueux en aidant les véhicules présentant les meilleures performances environnementales.

Le décret n°2015-361 du 30 mars 2015 *modifiant le décret n° 2014-1672 du 30 décembre 2014 instituant une aide à l'acquisition et à la location des véhicules peu polluants* a instauré une aide complémentaire, la « prime à la conversion », lorsque l'achat ou la location s'accompagne du retrait de la circulation à des fins de destruction d'un véhicule, appartenant à la catégorie des voitures particulières diesel (la mesure ne concerne pas les véhicules utilitaires légers), ayant fait l'objet d'une première immatriculation avant le 1^{er} janvier 2001.

- Le décret n° 2015-1928 du 31 décembre 2015 *portant modification de diverses dispositions relatives aux aides à l'achat ou à la location de véhicules automobiles peu polluants de la partie réglementaire du code de l'énergie* détaille le barème du bonus écologique 2016 :
- une aide est accordée à l'achat ou à la location des véhicules électriques (27 % du coût d'acquisition ou de location du véhicule pour 2015, sans être supérieur à 6 300 €) ;
- le montant de l'aide maximale accordée aux véhicules émettant de 21 à 60 gCO₂/km est fixé en 2016 à 1 000 €. Dans l'état actuel du marché, les véhicules entrant dans cette catégorie sont des véhicules hybrides rechargeables ;
- une aide est accordée à l'achat ou à la location des véhicules hybrides émettant entre 61 et 110 gCO₂/km ; le montant de l'aide maximale est fixé à 750 €.

Le décret n°2015-1928 a également modifié la prime à la conversion : le dispositif prévoit en effet que les véhicules diesel, dont la mise au rebut ouvre droit à l'aide, ne soient plus les véhicules immatriculés avant le 1^{er} janvier 2001 mais les véhicules diesel immatriculés pour la première fois avant le 1^{er} janvier 2006.

Afin de garder une cohérence entre le bonus automobile et la prime à la conversion, les véhicules utilisant du gazole sont désormais exclus du bénéfice de ces aides.

En 2016, la prime de 3 700 € réservée aux véhicules électriques, s'ajoutant au bonus de 6 300 € pour une aide totale de 10 000 €, a été maintenue. La prime de 2 500 € à destination des acquéreurs de véhicules émettant de 21 à 60 gCO₂/km également.

Par ailleurs, la prime à la conversion de 500 €, réservée aux seuls ménages non imposables et accordée en 2015 pour l'acquisition d'un véhicule neuf ou d'occasion respectant la norme Euro 6 émettant moins de 110 gCO₂/km, a été renforcée et est passée à 1 000 € pour être plus incitative. Les véhicules neufs ou d'occasion respectant la norme Euro 5 et émettant moins de 110 gCO₂/km sont éligibles à la prime à la conversion et ouvrent droit à une aide d'un montant de 500 € pour les ménages non imposables.

Le projet de loi de finances 2017 modifie le barème des malus pour rétablir le caractère incitatif de cette taxe et lisser le taux.

Compte tenu de la hausse constatée des ventes de véhicules électriques, la seule modification du malus ne permettra pas d'équilibrer le compte d'affectation spéciale en 2017. Aussi, des modifications du bonus sont envisagées pour préserver cet équilibre, tout en poursuivant un soutien fort à l'électromobilité :

- maintenir le bonus versé en faveur des véhicules hybrides rechargeables à 1 000 € et supprimer le bonus de 750 € sur les hybrides non rechargeables ;
- maintenir la prime totale à l'achat de véhicules électriques de 10 000 € en passant le bonus à 6 000 € et la prime à la conversion à 4 000 € ;
- plafonner le prix d'achat des voitures particulières électriques et hybrides rechargeables, éligibles au bonus, à 40 000 € ;
- créer un bonus pour certains deux-roues motorisés électriques.

II. MESURES DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

1. Dispositif de soutien aux énergies renouvelables électriques

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a confirmé les objectifs de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020 fixés par la directive 2009/28/CE relative aux énergies renouvelables et a fixé un nouvel objectif de pénétration des énergies renouvelables à l'horizon 2030 : les énergies renouvelables doivent ainsi représenter d'ici 2020, 23 % de la consommation finale d'énergie et d'ici 2030, 32 % de la consommation finale d'énergie avec une part de 40 % de la production d'électricité. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement s'est doté d'un nouvel outil de programmation appelé programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui se substituera aux anciennes Programmes Pluriannuels d'Investissements (PPI) et fixera des objectifs quantitatifs, pour chaque filière renouvelable, sur une période de 10 ans. La PPE sera revue tous les 5 ans, à l'exception de la première révision qui interviendra en 2018.

Sans attendre la publication de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), prévue pour 2016, les PPI existantes ont été mises à jour par arrêté du 24 avril 2016 *relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables*. Cette programmation, en cohérence avec les horizons de temps de la PPE, fixe désormais des objectifs pour chaque filière renouvelable à l'horizon 2018 et 2023, allant donc au-delà de leur horizon initial qui était 2020.

Pour atteindre ces nouveaux objectifs concernant la production d'électricité, le gouvernement dispose principalement de deux types de dispositifs de soutien :

- **les guichets ouverts**, qui ouvrent un droit à bénéficier d'un soutien pour toute installation éligible ;
- **les appels d'offres**, où le soutien est attribué aux seuls lauréats de l'appel d'offres.

Au sein de ces dispositifs de soutien, ce dernier peut être apporté sous deux formes : l'obligation d'achat ou le complément de rémunération, instauré par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Les guichets ouverts

Le soutien apporté par les guichets ouverts peut être effectué *via* un contrat d'obligation d'achat ou un contrat de complément de rémunération.

L'obligation d'achat

L'article L314-1 du code de l'énergie (ex-article 10 de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité) dispose qu'EDF ou les entreprises locales de distribution sont tenus de conclure avec les producteurs d'électricité d'origine renouvelable qui en font la demande, un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national par des installations n'excédant pas une puissance installée de 12 MW¹². Le niveau du tarif d'achat est défini par arrêté des ministres chargés de l'économie et de l'énergie, après avis du Conseil supérieur de l'énergie et de la Commission de régulation de l'énergie. Ce principe est dénommé « obligation d'achat ». Chaque filière fait l'objet d'un arrêté tarifaire spécifique.

Le complément de rémunération

Conformément aux lignes directrices de la Commission européenne concernant les aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie (2014-2020) et depuis la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, un nouveau mécanisme de soutien, appelé complément de rémunération, a été défini. À compter de 2016, il a vocation à se substituer partiellement au dispositif d'obligation d'achat pour certaines filières renouvelables.

Il consiste en une prime, versée à un producteur d'électricité à partir d'énergies renouvelables en complément de la vente sur le marché de l'électricité qu'il a produite. Le producteur d'électricité à partir d'énergies renouvelables devient ainsi un acteur à part entière du marché de l'électricité, incité à prendre en compte les signaux économiques envoyés par celui-ci.

L'article L. 314-18 du code de l'énergie dispose qu'EDF est tenu de conclure avec les producteurs d'électricité d'origine renouvelable qui en font la demande, un contrat de complément de rémunération pour les installations de puissance supérieure à 500 kW¹³ et dont la puissance n'excède pas 1 MW¹⁴. Le niveau du complément de rémunération est défini

¹² Ce seuil n'est pas applicable à l'énergie éolienne, marine, solaire thermique, géothermique et hydrothermique. Il est actuellement en cours de révision.
¹³ La filière éolienne pourra toutefois bénéficier d'un seuil plus élevé, fixé par les lignes directrices à 3MW ou 3 unités de production.

par arrêté des ministres chargés de l'économie et de l'énergie, après avis du Conseil supérieur de l'énergie et de la Commission de régulation de l'énergie. Comme pour l'obligation d'achat en guichet ouvert, chaque filière fait l'objet d'un arrêté tarifaire spécifique. La définition des conditions et des modalités de calcul du complément de rémunération ainsi que l'élaboration des nouveaux arrêtés tarifaires ont fait l'objet d'une large consultation auprès des acteurs du secteur pendant l'année 2015. Ces arrêtés ont ensuite été notifiés à la Commission Européenne en octobre 2015 et pourront être publiés lorsque la Commission les aura approuvés.

Les appels d'offres

L'article L. 311-10 du code de l'énergie (ex-article 8 de la loi n°2000-108 du 10 février 2000) prévoit que le ministre de l'énergie peut lancer des appels d'offres afin d'atteindre les objectifs définis dans la PPE. Ces appels d'offres sont instruits par la Commission de régulation de l'énergie. Depuis que la publication du décret n°2016-170 du 18 février 2016 *relatif à la procédure d'appels d'offres pour les installations de production d'électricité* a modifié le code de l'énergie il appartient au ministre de l'énergie de rédiger le cahier des charges. De même que pour le système de guichet ouvert, le soutien attribué aux lauréats pourra prendre la forme soit d'un tarif d'achat, soit d'un complément de rémunération.

En effet, les lignes directrices de la Commission européenne imposent désormais l'attribution d'un soutien par appel d'offres et sous forme de complément de rémunération a minima pour les installations dont la puissance excède 1 MW (ou 6 MW ou unités de production pour la filière éolienne). Des dérogations sont possibles dans le cas où la procédure d'appel d'offres ne serait pas efficace (en cas de concurrence insuffisante notamment). Le niveau du soutien attribué à chaque lauréat est celui qu'il a proposé dans son offre.

Dès lors, EDF et le cas échéant, les entreprises locales de distribution sont tenus de conclure, en fonction des dispositions prévues par l'appel d'offres, soit un contrat d'achat, soit un contrat de complément de rémunération avec les producteurs lauréats selon les conditions, notamment tarifaires, définies dans leurs offres.

Par ailleurs, afin de donner de la visibilité aux investisseurs et aux producteurs, les appels d'offres seront lancés sur des périodes pluriannuelles selon un calendrier indicatif défini par l'arrêté du 24 avril 2016 déclinant les nouveaux objectifs de développement des énergies renouvelables.

2. Électrification des sites isolés

Un dispositif budgétaire et financier contribue à apporter des aides aux autorités organisatrices d'un réseau public de distribution d'électricité pour des travaux d'électrification rurale relatifs aux sites isolés (habitat éloigné du réseau de distribution, par exemple fermes isolées, refuges en montagne...), dont elles assurent la maîtrise d'ouvrage.

Jusqu'en 2011 ce dispositif reposait sur un fonds extra-budgétaire rattaché à un compte d'EDF, piloté partiellement par le ministère de l'énergie. Pour assurer la sécurité juridique de la gestion des aides à l'électrification rurale et notamment les aides aux sites isolés, il a été ouvert, au 1er janvier 2012, un compte d'affectation spéciale intitulé « Financement des aides aux collectivités territoriales pour l'électrification rurale » (CAS FACÉ) reprenant l'ensemble des droits et obligations de l'ancien fonds.

Le CAS FACÉ finance donc, pour éviter des solutions d'extension des réseaux qui se révéleraient plus coûteuses, des opérations d'alimentation par des EnR de sites non raccordés au réseau de distribution (photovoltaïque en général, plus rarement petite hydraulique ou petite éolienne), des opérations de production d'électricité de proximité dans les DOM (essentiellement en Guyane) et les opérations liées à la maîtrise de la demande en énergie.

En 2011, ont ainsi été rendus éligibles aux aides du CAS FACÉ 27 projets d'installations EnR, 3 projets en DOM et 2 projets MDE, pour un montant total de 6,5 M€. En 2012, 30 projets d'installations EnR et un projet MDE ont été retenus pour un montant total de 1 M€. Pour 2013, 7,4 M€ de crédits ont été ouverts en vue d'être affectés à des projets de ce type. 4 projets d'installations EnR et 2 projets MDE ont été retenus pour un montant total de 221 710 €.

Pour 2014, 30 projets d'installation EnR ont été retenus pour un total de 1 M€. Parmi ces projets, 21 sont situés à la Réunion et s'inscrivent dans le cadre d'un programme pluriannuel d'électrification de l'ensemble des sites du cirque de Mafate.

En 2015, 29 projets d'installations EnR ont été validés et ont bénéficié des aides du CAS FACÉ, pour un total de 829 160 €.

¹⁴ Les installations d'une puissance supérieure devant entrer dans le dispositif des appels d'offres conformément aux lignes directrices européennes, à l'exception des filières pouvant bénéficier de dérogations en application de ces lignes directrices. Par ailleurs, un seuil plus élevé est prévu pour la filière éolienne, fixé à 6 MW ou 6 unités de production

3. Le solaire

3.1 Le solaire thermique

Des objectifs ambitieux de développement du solaire thermique ont été officialisés dans l'arrêté ministériel du 24 avril 2016 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production de chaleur : il a été décidé de faire passer la production des installations solaires thermiques à 180 ktep en 2018. Pour 2023, une fourchette basse de 270 ktep et une fourchette haute de 400 ktep ont été fixées.

Les mesures soutenant le développement du solaire thermique sont : dans le secteur résidentiel individuel, le crédit d'impôt pour la transition énergétique, l'éco-prêt à taux zéro et les CEE ; et dans les secteurs résidentiel collectif, tertiaire, agricole et industriel, le soutien du fonds chaleur.

3.2 Le solaire photovoltaïque

Le dispositif de soutien au solaire photovoltaïque a été refondu en 2011. Depuis cette date, le soutien au photovoltaïque se fait :

- à travers l'obligation d'achat pour les installations de moins de 100 kWc (correspondant à environ 1 000 m² de panneaux photovoltaïques) ;
- par appels d'offres pour les installations de puissance supérieure à 100 kWc.

Ce dispositif vise un équilibre entre le développement d'une filière industrielle compétitive, notamment à l'export, l'amélioration des performances énergétiques et environnementales et la maîtrise de la hausse du coût pour les consommateurs d'électricité.

En 2015, environ 900 MW de nouvelles capacités photovoltaïques ont été raccordés en France. Le parc photovoltaïque a ainsi atteint une puissance de 6,6 GW en fin d'année 2015. La production photovoltaïque s'élève à 7,4 TWh en 2015, représentant 1,6 % de la consommation électrique nationale.

L'obligation d'achat

L'arrêté du 4 mars 2011 fixe les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil. Cet arrêté a par la suite été réajusté par l'arrêté du 7 janvier 2013 dans le cadre des mesures d'urgence pour le photovoltaïque, puis de nouveau par les arrêtés du 26 juin et du 30 octobre 2015. Les tarifs d'achat sont ajustés chaque trimestre en fonction du volume de projets déposés (plus précisément, en fonction du volume de demandes de raccordement) au cours du trimestre précédent. Ainsi, autour d'une trajectoire tendancielle de baisse des tarifs d'achat de 10 % par an, les tarifs évoluent plus fortement à la baisse en cas de dépassement de cible, et moins fortement si la puissance installée reste en deçà de la cible. Ce dispositif permet notamment de s'adapter à l'évolution réelle des coûts de la filière et d'éviter les effets de « bulles ».

Les installations soutenues par les tarifs d'achat sont réparties en deux catégories :

- 1) les installations intégrées au bâti (IAB) de puissance inférieure à 9 kWc ;
- 2) les installations sur bâtiments intégrées simplifiées au bâti (ISB) de moins de 100 kWc.

Début 2016, les tarifs d'achat s'élèvent à 250,1 €/MWh pour les installations IAB, à 138,2 €/MWh pour les installations ISB de puissance inférieure à 36 kWc et à 131,3 €/MWh pour les installations ISB de puissance comprise entre 36 et 100 kWc.

L'arrêté du 4 mars 2011 a connu plusieurs évolutions depuis son entrée en vigueur :

- début 2013, le tarif d'achat pour les installations en intégration simplifiée au bâti de moins de 100 kWc été revalorisé de 5 % ;
- en 2014, la bonification tarifaire du « Made in Europe » a été abrogée par l'arrêté du 25 avril 2014 suite à la mise en demeure de la Commission européenne ;
- en 2015, l'arrêté du 26 juin 2015 a mis en place un tarif réévalué et stabilisé pour les installations IAB, pour la seule année 2015 et de façon transitoire, dans l'attente de la redéfinition du cadre de soutien. Le dispositif actuel de frein d'urgence est maintenu (-20 % sur le tarif si les volumes déposés sur un trimestre sont

supérieurs à 250 MW), ainsi qu'un système de dégressivité progressive du tarif au-delà de l'objectif trimestriel de 50 MW afin d'assurer un pilotage des volumes déposés en cas de baisse des coûts de production. Dans une perspective de reprise de la baisse des coûts, l'arrêté prévoit également la réintroduction d'un seuil de dégressivité supplémentaire à 30 MW dès janvier 2016 ;

- l'arrêté tarifaire « photovoltaïque » a également été modifié en 2015, de façon à ne plus pénaliser les installations en cas de retard sur les travaux de raccordement qui ne leur serait pas directement imputable. Cet arrêté vient en outre préciser les conditions permettant de bénéficier du tarif « intégré au bâti ». Dans une démarche de simplification des tarifs d'achat, il est envisagé de réduire le nombre de catégories et de tarifs, en appliquant notamment une dégression au tarif de l'IAB jusqu'à sa suppression.

Conformément à l'article L314.1, un tarif d'achat est également en place pour les installations de toute nature jusqu'à 12 MW. Ce tarif n'est pas auto-ajustable : il suit une dégressivité fixe de -10 % par an. Son niveau à mi-2016 est de 58 €/MWh. Depuis le 30 mai 2016, le soutien par tarif d'achat est limité aux installations photovoltaïques implantées sur bâtiment et de puissance inférieure à 100 kWc.

Les appels d'offres

Historiquement, deux types d'appels d'offres distincts existaient, selon la puissance des installations :

1) Des appels d'offres simplifiés pour les installations sur bâtiments entre 100 et 250 kilowatts :

- un premier appel d'offres comprenant une vague de 7 périodes de candidatures successives a été lancé en 2011, portant sur 300 MW. Le prix proposé par les candidats était l'unique critère de sélection. Les lauréats des 5 premières périodes de candidatures ont été désignés par le gouvernement en 2012 et 2013. Les deux dernières périodes de candidatures ont été annulées car les résultats n'étaient pas jugés satisfaisants ;
- un second appel d'offres a été lancé en mars 2013, portant sur 120 MW. Cet appel d'offres comporte trois périodes de candidatures de 40 MW unitaires. La première période court jusqu'au 31 octobre 2013. Alors que pour le premier appel d'offres le prix était le critère de sélection unique, désormais, outre le prix, le bilan carbone du panneau solaire compte pour un tiers de la notation. Cette évolution vise à prendre en compte la contribution des lauréats à la protection du climat ;
- un troisième appel d'offres a été lancé en mars 2015, portant initialement sur 120 MW. Le volume a été doublé en septembre 2015 pour passer à 240 MW. Cet appel d'offres comporte ainsi trois périodes de candidatures de 80 MW unitaires et le bilan carbone du panneau solaire compte toujours pour un tiers de la notation. En mars 2016, 349 projets photovoltaïques, représentant un volume total de 80 MW, ont été désignés lauréats de la première tranche. En juillet 2016, 378 projets ont été désignés, pour la deuxième tranche. Les offres de la troisième tranche ont été remises le 20 mai 2016.

2) Des appels d'offres ordinaires pour les installations supérieures à 250 kWc

Ils concernaient les centrales au sol et les installations sur toiture de grande taille. Ces appels d'offres sont réalisés sur des espaces à faible valeur concurrentielle (friches industrielles notamment) - afin de préserver la biodiversité et les usages agricoles et forestiers - et intègrent des critères environnementaux et industriels afin d'assurer l'exemplarité environnementale des projets soutenus :

- un premier appel d'offres a été lancé en septembre 2011. Cet appel d'offres visait une puissance globale de 450 mégawatts, répartis sur sept technologies. Au terme du processus de sélection, il a été décidé de retenir 105 projets pour une puissance totale de 520 MW ;
- un deuxième appel d'offres portant sur 400 MW a été lancé en mars 2013. Au terme du processus de sélection, il a été décidé de retenir 121 projets pour une puissance totale de 380 MW. Ce second appel d'offres visait à parts égales les technologies innovantes au sol (photovoltaïque à concentration ou avec suivi du soleil) et les technologies matures sur ombrières de parking et sur toitures ;
- un troisième appel d'offres ne comportant plus de lots réservés à des technologies prédéfinies (telles que le photovoltaïque à concentration ou le solaire thermodynamique), a été lancé en novembre 2014 pour une capacité initiale de 400 MW répartie en trois familles (installations sur bâtiments, centrales au sol et installations sur ombrières) de technologies matures dans une perspective de réduction des coûts, avec des exigences accrues en termes d'intégration au système électrique. Les technologies innovantes étaient, quant à elles, valorisées dans cet appel d'offres via le critère d'innovation, révisé à cette occasion, de même que le critère relatif au bilan carbone. Les lauréats de cet appel d'offres ont été désignés en décembre 2015. Compte-tenu du nombre d'offres déposées et des faibles prix observés, **le volume total de l'appel d'offres a été porté à plus de 1100 MW**. 212 lauréats ont ainsi été désignés.

Par ailleurs, un appel d'offres de 50 MW pour des installations photovoltaïques de puissance supérieure à 100 kWc couplées à un moyen de stockage dans les zones non interconnectées (ZNI) a été lancé en mai 2015 pour un volume total de 50 MW. Les prix moyens proposés par les candidats de cet appel d'offres oscillent entre 250 et 300 €/MWh, alors que les prix des installations classiques (sans moyen de stockage) sont de l'ordre de 150 €/MWh sur bâtiment et inférieurs à 100 €/MWh au sol (appels d'offres de 2015 en métropole continentale). Les lauréats ont été désignés en juin 2016 : 33 projets ont été sélectionnés pour une puissance installée totale de 52 MW. Un nouvel appel d'offres identique devrait être lancé d'ici la fin de l'année.

Dans le cadre de la réforme des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables, intervenue en 2015-2016, la procédure d'appel d'offres a été refondue : il n'existe désormais plus qu'une seule procédure contre deux auparavant (appels d'offres dit « simplifiés » et appels d'offres « ordinaires »). Par ailleurs, un soutien sous forme de complément de rémunération doit désormais être mis en place pour les installations de plus de 500 kWc.

Deux appels d'offres pluriannuels portant sur la période 2016-2018 ont été lancés en 2016 :

- un appel d'offres pour des grandes centrales au sol de 1000 MW par an en deux tranches pendant une période de six ans ;
- un appel d'offres pour des installations sur toitures de 450 MW par an en trois tranches pendant une durée de trois ans.

Ces appels d'offres prévoient un soutien sous forme de complément de rémunération pour les installations de puissance supérieure à 500 kWc.

4. La biomasse

La biomasse énergie, comprenant la production d'énergie à partir de biomasse solide, de biomasse gazeuse ou de biomasse liquide/biocarburants, est la première source d'énergie renouvelable en France. Ces filières sont appelées à prolonger et amplifier leur développement. Cependant, la ressource nationale en biomasse, bien qu'abondante, est complexe à mobiliser.

4.1 Objectifs

La biomasse est la principale filière contributrice à l'atteinte de l'objectif de 23 % d'ENR dans la consommation énergétique en 2020 et à 32 % en 2030 fixé dans le cadre de la loi sur la transition énergétique pour une croissance verte. La production pluriannuelle de l'énergie (PPE) retient notamment comme objectif un accroissement de la production annuelle de chaleur à partir de biomasse dans une fourchette comprise entre 13 000 ktep et 14 000 ktep en 2023:

Les nouveaux objectifs fixés par l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables sont les suivants :

- pour la chaleur, l'arrêté retient comme objectif un accroissement de la production annuelle de chaleur à partir de biomasse (hors biogaz) de 6,2 Mtep à l'horizon 2020 par rapport à 2006 dont 3,8 Mtep de chaleur seule issue du secteur collectif/tertiaire/industriel et 2,4 Mtep de chaleur issue d'une cogénération ;
- pour l'électricité : une puissance installée de 540 MW en 2018 et comprise entre 790 et 1040 MW pour le bois-énergie, une puissance installée de 137 MW en 2018 et comprise entre 237 et 300 MW en 2023 pour la méthanisation. Pour les autres filières de production d'électricité (biogaz de décharge, biogaz de stations d'épuration et usines d'incinération d'ordures ménagères), l'objectif est d'équiper les sites existants de moyens de production dès lors que cela est économiquement pertinent.

4.2 Soutien à la production de chaleur

Dans le secteur résidentiel individuel, les appareils de chauffage au bois sont éligibles au crédit d'impôt transition énergétique, à l'éco-prêt à taux zéro ainsi qu'au dispositif des certificats d'économies d'énergie.

Pour développer les installations biomasse dans les bâtiments du logement collectif et des secteurs tertiaire, agricole et industriel, deux dispositifs existent :

- pour les installations de petite taille, un dispositif de soutien ADEME est maintenu dans le cadre de la contractualisation avec les régions (CPER) ;
- les installations de taille supérieure (> 100 tep/an) sont éligibles aux aides du fonds chaleur lancé en 2009.

4.3 Soutien à la production d'électricité et de biogaz

La puissance électrique du parc des installations de production d'électricité à partir de biomasse, que ce soit la biomasse solide (bois, part renouvelable des déchets ménagers) ou le biogaz, a atteint 1703 MWe fin décembre 2015, contre un point de passage prévu à 1895 MWe dans le plan national d'actions en faveur des énergies renouvelables.

Afin de relancer le développement de ces filières, le gouvernement a pris plusieurs mesures en 2015 et 2016 dans le cadre notamment de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte : extension du permis unique pour les installations de méthanisation, revalorisation du tarif d'achat pour la méthanisation, lancement d'un appel d'offres pluriannuel pour le bois-énergie et la méthanisation, lancement d'un comité national biogaz chargé d'étudier les mesures à prendre pour soutenir les filières, appel à projets « 1500 méthaniseurs » et mise en place d'un nouveau dispositif de soutien, conforme aux lignes directrices de la Commission européenne, qui donnera de la visibilité aux acteurs.

La filière bois énergie

La politique de soutien à la production d'électricité à partir de bois énergie a été modifiée en 2016, conformément aux lignes directrices européennes, par l'introduction du soutien sous la forme d'un complément de rémunération. Ce soutien continuera à être attribué dans le cadre d'appels d'offres, outils les plus adaptés pour gérer les enjeux de conflits d'usage liés au développement de cette filière.

Ouvert aux installations de plus de 300 kWe, le dernier appel d'offres a été lancé en février 2016 pour une puissance de 50 MW par an pendant trois ans. Un tel appel d'offres pluriannuel permet ainsi d'apporter aux investisseurs et aux producteurs la visibilité nécessaire pour un développement soutenu de la filière. La première période s'est clôturée en août 2016.

Dans le cadre de ces appels d'offres, afin de prévenir les tensions sur l'utilisation de la ressource, les exploitants des installations lauréates en service doivent remettre annuellement un rapport au préfet démontrant le respect des engagements relatifs au plan d'approvisionnement et à l'efficacité énergétique de leurs installations.

La filière méthanisation

Le biogaz est un gaz résultant du processus de dégradation biologique des matières organiques en l'absence d'oxygène. Il contient environ 40 à 60 % de méthane. Les autres composants du biogaz sont le dioxyde de carbone (40 à 60 %), l'eau, l'azote, et des éléments indésirables en faible quantité comme le sulfure d'hydrogène, les siloxanes et les chlorés. Lorsque ce processus de dégradation s'effectue dans le cadre d'une production contrôlée, au cours de laquelle le biogaz est piégé puis récupéré par captage, on parle de « méthanisation ».

Le biogaz peut être employé de trois manières :

- Pour produire directement de l'énergie : lorsqu'il est brûlé, il permet la production de chaleur, d'électricité ou les deux combinées (ce qui donne de la cogénération).
- Pour être injecté dans les réseaux de gaz naturel lorsqu'il est épuré pour être uniquement composé de méthane (et atteindre alors une qualité similaire à celle du gaz naturel), le biogaz devient alors du biométhane, qui peut être injecté
- Pour produire du biocarburant lorsque le biométhane, injecté ou non, peut être destiné à un usage biocarburant, permettant la circulation de véhicules dont le moteur utilise du « bioGNV ».

Le gouvernement a pris plusieurs mesures depuis 2013 et le plan « Énergie Méthanisation Autonomie Azote », lancé conjointement par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, plan qui a permis d'impulser une bonne dynamique pour le développement de la méthanisation, notamment agricole.

Afin de consolider ce développement, des mesures complémentaires ont été prises, avec notamment la création du « Comité National Biogaz », réunissant les parties prenantes.

Dans ce cadre, quatre groupes ont travaillé en 2015 et 2016 sur :

- L'évolution des mécanismes de soutien, pour donner de la visibilité aux porteurs de projets sur les nouveaux systèmes de soutien à la filière ;
- Le déroulement des procédures afin de proposer des mesures permettant de faciliter et d'accélérer le développement des projets de méthanisation ;
- Le développement du bioGNV ;
- L'injection du biométhane ;
- Le développement d'une filière industrielle française.

Le tarif d'achat de l'électricité produite par les installations existantes de méthanisation a été revalorisé en octobre 2015. Cette revalorisation de 10 à 20 % permet d'améliorer l'équilibre économique des méthaniseurs, principalement exploités par des agriculteurs, à la suite des difficultés rencontrées par les acteurs de la filière au début de l'année 2015.

L'évolution du dispositif de soutien pour les nouveaux sites entre progressivement en vigueur en 2016. Ce nouveau dispositif doit conforter le modèle économique de la méthanisation et assurer une meilleure intégration de cette énergie dans le système électrique conformément aux objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte :

- les méthaniseurs d'une puissance électrique inférieure à 500kW seront soutenus par un tarif d'achat de l'électricité garanti pendant 20 ans. Un arrêté est prévu les concernant, qui permettra de revaloriser le tarif afin de donner un cadre propice au développement de la filière.
- les méthaniseurs de plus de 500kW seront soutenus dans le cadre d'appels d'offres ouvrant droit à un complément de rémunération garanti pendant 20 ans. Un premier appel d'offres méthanisation a été lancé le 5 février 2016. Il porte sur un volume de 10 MW par an pendant trois ans.

Le nouveau dispositif est en cours de validation par la Commission européenne.

Par ailleurs, l'injection du biométhane dans les réseaux est encouragée à l'aide de deux dispositifs spécifiques :

- Un tarif d'achat réglementé et garanti : qui fait bénéficier au producteur d'une garantie de vente à un tarif fixé par l'un des arrêtés susmentionnés du biométhane produit, pour une durée de 15 ans,. Le tarif d'achat, financé par le compte d'affectation spéciale « Transition énergétique », varie entre 50 et 140 €/MWh . A titre de comparaison, le prix sur le marché à terme (fin 2017) du gaz naturel est de 17 €/MWh. Ce biométhane peut être acheté par tout fournisseur de gaz naturel ou, le cas échéant, par un acheteur de dernier recours.
- Un système de garanties d'origine qui permettent aux fournisseurs de gaz de tracer le biométhane une fois qu'il est injecté dans les réseaux. Elles permettent des offres de fourniture de gaz « vert », attestant ainsi que le gaz vendu est renouvelable.

L'ADEME apporte aussi parfois des aides à l'investissement au titre du fonds chaleur renouvelable.

De la même façon que la production d'électricité par méthanisation, l'injection du biométhane dans les réseaux bénéficie également du plan « Énergie Méthanisation Autonomie Azote » (EMAA), de l'appel à manifestation d'intérêt « Recyclage et valorisation des déchets », ainsi que des mesures de simplification des procédures administratives.

En 2012, il n'existait qu'une seule installation, qui produisait 6 GWh/an. En 2016 Les installations d'injection de biométhane totalisent 280 GWh de capacité annuelle d'injection soit l'équivalent de la consommation de 23 000 logements chauffés au gaz ou de 1250 bus ou camions en bioGNV.

L'objectif de production de biométhane injecté dans les réseaux de gaz est de 8 TWh par an en 2023, contribuant à l'atteinte de l'objectif de consommation de 10 % de gaz d'origine renouvelable en 2030 fixé par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Cette même loi a également habilité le gouvernement à modifier par ordonnance le code de l'énergie pour permettre le recours à une procédure d'appel d'offres lorsque les objectifs d'injection du biométhane dans le réseau de gaz s'écartent de la trajectoire prévue.

L'arrêté du 24 avril 2016 *relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables* fixe un objectif de soutien au développement du biométhane carburant (bioGNV) pour atteindre 0,7 TWh consommé en 2018 et 2 TWh en 2023, dans la perspective que le bioGNV représente 20 % des consommations de GNV en 2023, sur des segments complémentaires de ceux des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables. La valorisation des garanties d'origines permet aux fournisseurs de valoriser de manière plus économique leur biométhane sous forme de GNV. Cette disposition est toutefois limitée au biométhane injecté et son impact incitatif semble limité.

La filière des énergies de récupération

Le développement de la production d'électricité à partir d'énergies de récupération est soutenu à ce jour par des tarifs d'achat réglementés. Ce dispositif de soutien permet d'inciter l'équipement des incinérateurs de déchets ménagers, des stations d'épuration et des décharges de moyens de production d'électricité pour valoriser une énergie qui serait autrement perdue.

Ce dispositif de soutien sera remplacé à compter du 1^{er} janvier 2016, conformément aux lignes directrices européennes, par des tarifs en complément de rémunération.

5. L'énergie éolienne

La PPI fixe de nouveaux objectifs aux horizons 2018 et 2023. Pour l'éolien terrestre, la puissance du parc installé devrait atteindre 15 GW fin 2018 et entre 21,8 et 26 GW fin 2023. Pour l'éolien en mer, l'objectif est que les parcs lauréats des deux premiers appels d'offres soient mis en service en 2023 et que 500 à 6 000 MW de nouveaux projets soient engagés.

5.1 Le parc éolien terrestre

La puissance du parc éolien français atteint 10 460 MW fin mars 2016. Le seuil de 10 GW a été franchi courant 2015. Après trois années de baisse en 2011, 2012 et 2013, les puissances nouvelles ont rebondi en 2014 et 2015. Elles avoisinent 1 000 MW par an. La production éolienne atteint 21,1 TWh sur l'ensemble de l'année 2015, soit une progression de 23,3 % par rapport à 2014. Elle représente ainsi 4,5 % de la consommation électrique nationale.

Les actions menées par le gouvernement depuis 2013 pour la simplification des procédures administratives et pour la sécurisation du dispositif de soutien à l'éolien terrestre ont ainsi permis le redressement du nombre d'installations terrestres après trois années consécutives de baisse.

Le Gouvernement s'est engagé dans une démarche de sécurisation et de simplification forte des procédures administratives relatives aux projets éoliens. Dans cette optique, le Gouvernement a publié l'ordonnance du 20 mars 2014 qui met en place l'expérimentation d'une autorisation unique délivrée par le préfet de département et qui concerne les parcs éoliens terrestres soumis à autorisation au titre de la procédure des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Cette expérimentation a été généralisée à l'ensemble des régions françaises au 1^{er} novembre 2015 par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Cette autorisation unique vaut autorisation ICPE et, le cas échéant, autorisation de défrichement, autorisation d'exploiter au titre du code de l'énergie et dérogation dite « espèce protégées ». Pour l'éolien, elle vaut également permis de construire.

À la suite de l'annulation, prononcée par le Conseil d'État le 28 mai 2014, de l'arrêté du 17 novembre 2008 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les éoliennes terrestres et de l'arrêté du 23 décembre 2008 le complétant, un nouvel arrêté tarifaire daté du 17 juin 2014 et qui offre le même tarif d'achat à l'éolien terrestre a été publié au journal officiel le 1^{er} juillet 2014. La Commission européenne, par une décision du 27 mars 2014, a validé ce dispositif en considérant que le régime français octroyant un soutien à la production d'électricité à partir d'éoliennes terrestres était compatible avec les règles de l'UE en matière d'aides d'État.

5.2 Le parc éolien en mer

Le programme « Éolien en Mer » a été lancé le 11 juillet 2011 avec un premier appel d'offres. Quatre zones, déterminées à la suite d'une planification concertée, visant à prévenir au mieux les conflits d'usages, ont été attribuées pour une capacité totale de 2 000 MW. Elles sont situées au large des communes de Fécamp, de Courseulles-sur-Mer, de Saint-Brieuc et de Saint-Nazaire.

Les lauréats ont été annoncés le 6 avril 2012. Il s'agit de :

- Éolien Maritime France, consortium mené par EDF et Dong Energy, pour les lots de Fécamp, Courseulles-sur-Mer et Saint-Nazaire ;
- Ailes Marines SAS, consortium mené par Iberdrola et Eole RES, pour le lot de Saint-Brieuc.

Suite à leur désignation, les projets lauréats ont fait l'objet de débats publics menés sous l'égide de la Commission nationale du débat public et d'une phase de levée progressive des risques au cours de laquelle ils ont réalisé des études approfondies. Cette phase s'est achevée en octobre 2013 et l'ensemble des lauréats a confirmé la poursuite de leur projet. Les porteurs de projets ont déposé leurs demandes d'autorisations administratives environnementales et

domaniales et ont déjà obtenu une partie de ces autorisations. Une fois l'ensemble des autorisations obtenues et purgées de tout recours, la construction des parcs pourra être engagée.

Dans la continuité de la démarche initiée par le premier appel d'offres, le gouvernement a lancé un deuxième appel d'offres pour l'installation de 1 GW réparti sur deux zones, au large du Tréport, et des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Cet appel d'offres doit contribuer à consolider la filière industrielle qui a commencé à se structurer suite au premier appel d'offres.

Les lauréats de cet appel d'offres ont été désignés par la ministre en juin 2014. Il s'agit, pour les deux lots, du groupement de sociétés composées par les sociétés les Eoliennes en mer de Dieppe-Le Tréport et les Eoliennes en mer de Vendée, consortium mené par GDF Suez et EDP Renewables. Depuis, ces projets avancent selon le calendrier initialement prévu. Les débats publics se sont déroulés au premier semestre 2015 et la phase de levée des risques s'est achevée à la fin du premier semestre 2016.

Enfin, le lancement d'un nouvel appel d'offres au large de Dunkerque a été engagé. Afin de permettre une baisse des coûts des futurs projets et d'accélérer la construction des projets lauréat, l'État réalisera en amont des études techniques et environnementales pour mieux caractériser le site d'implantation du parc, ce qui permettra de réduire la durée de la phase de levée des risques. L'acquisition de données techniques et environnementales sur les zones ouvertes à l'appel d'offres doit permettre aux candidats potentiels de mieux structurer leurs offres et limiter les risques, ce qui in fine devrait permettre une baisse des prix proposés.

En parallèle, une ordonnance et un décret ont été pris en application de la loi de transition énergétique pour la croissance verte afin de mettre en place une nouvelle procédure, dite de dialogue concurrentiel. Cette procédure permettra des échanges entre l'État et les candidats. Les résultats des études techniques seront apportés aux candidats dans le cadre de ce dialogue afin de mieux préciser le cahier des charges. Le dialogue permettra également de préciser l'allocation des risques entre l'État, les porteurs de projets et le gestionnaire de réseau de transport pour favoriser une baisse des prix proposés en donnant une meilleure visibilité aux candidats potentiels.

6. La géothermie

Objectifs

Les engagements de la France dans le cadre du paquet énergie-climat ont conduit à identifier des objectifs ambitieux de développement de la géothermie, officialisés dans l'arrêté ministériel du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production de chaleur : il convient en l'espèce de multiplier par 6 environ la production de chaleur par géothermie entre 2006 et 2020. Des objectifs ambitieux ont plus précisément été retenus en matière de production annuelle de chaleur : passage de 50 à 250 ktep pour la géothermie « intermédiaire » (PAC pour le tertiaire et le petit collectif), passage de 130 à 500 ktep pour la géothermie « profonde » (notamment réseaux de chaleur) et passage de 200 à 1600 ktep (la part de la géothermie représentant au moins 20 % de cet objectif) pour les pompes à chaleur individuelles (aérothermie et géothermie).

Concernant la production d'électricité, la géothermie a pour objectif global d'arriver à produire 80 MW d'ici à 2020. Cet objectif est inscrit dans le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables (période 2009-2020, en application de l'article 4 de la directive 2009/28/CE de l'Union européenne).

Structuration de la filière

La filière de la géothermie comprend une variété importante d'applications et un grand nombre d'acteurs français dans ses différents segments : l'ADEME et le BRGM restent des acteurs-clés du développement de la géothermie française, les professionnels apportant leur concours par la mise en œuvre d'une structure dédiée à ces activités. L'Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG), qui a vu le jour mi-2010, soutenue par l'ADEME et le BRGM, se présente ainsi comme le partenaire professionnel des pouvoirs publics pour la géothermie.

L'ADEME est un acteur essentiel du paysage de la géothermie. Ses objectifs sont d'assurer une meilleure connaissance des ressources géothermales, de faciliter l'aide à la décision, de soutenir des opérations exemplaires et d'encourager le renforcement des réseaux professionnels et des filières par l'information technique et la formation. L'ADEME et le BRGM ont par ailleurs signé en juin 2008 un accord de coopération pour développer toutes les formes de géothermie.

Le BRGM mène des travaux de recherche scientifique, d'exploration géothermale et d'appui aux politiques publiques de l'État et des collectivités. Ses activités concernent notamment la caractérisation des ressources géothermiques, l'évaluation de leur potentiel, la maîtrise et l'amélioration de leurs modes d'exploitation, l'intégration de la géothermie au bâtiment et l'information autour de la géothermie.

Soutien par segment géothermique

La géothermie française se décline selon trois volets, décrits dans les paragraphes suivants.

6.1 La géothermie à très basse énergie

La géothermie à très basse énergie est définie par l'exploitation d'une ressource présentant une température inférieure à 30°C, qui ne permet pas, dans la plupart des cas, une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite donc souvent la mise en œuvre de pompes à chaleur (PAC) qui prélèvent cette énergie à basse température pour l'augmenter à une température suffisante. Il est également possible d'utiliser les ressources géothermiques très basse température en refroidissement (avec groupe frigorifique) ou en rafraîchissement (en « free-cooling »).

La géothermie à très basse énergie concerne l'exploitation de deux types de ressources : l'énergie naturellement présente dans le sous-sol à quelques dizaines de mètres ou dans les aquifères qui s'y trouvent. Elle est accessible sur l'ensemble du territoire.

La géothermie à très basse énergie recouvre des applications qui vont du chauffage de maisons au chauffage de logements en petit habitat collectif.

La réglementation applicable à ce segment de la géothermie a été revue en 2015. Le périmètre de la géothermie de minime importance a été élargi et vise les travaux de forage d'une profondeur allant entre 10 et 200 mètres et d'une puissance jusqu'à 500 kW. Les procédures administratives ont également été simplifiées. Les textes qui réforment ce domaine sont les suivants :

- Décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 modifiant le décret n° 78-498 du 28 mars 1978 modifié relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie, le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, l'annexe de l'article R. 122-2 et l'article R. 414-27 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance ;
- Arrêté du 25 juin 2015 relatif à l'agrément d'expert en matière de géothermie de minime importance ;
- Arrêté du 25 juin 2015 relatif à la carte des zones en matière de géothermie de minime importance ;
- Arrêté du 25 juin 2015 relatif à la qualification des entreprises de forage intervenant en matière de géothermie de minime importance ;
- Décret 2016-835 du 24 juin 2016 relatif à l'obligation d'assurance prévue à l'article L. 164-1-1 du code minier et portant diverses dispositions en matière de géothermie ;

Les dispositifs d'aides publiques soutenant le développement de la géothermie à très basse énergie sont, d'une part, dans le secteur résidentiel individuel, le CITE, l'éco-prêt à taux zéro et les CEE, et, d'autre part, dans les secteurs collectif, tertiaire, agricole et industriel, le fonds chaleur et les aides ADEME aux opérations exemplaires.

6.2 La géothermie à basse énergie

La géothermie à basse énergie est définie par l'exploitation d'une ressource présentant une température comprise entre 30°C et 90°C. Suivant le niveau de température, elle permet une utilisation directe de l'énergie géothermique (chauffage de bâtiments principalement), notamment par le biais des réseaux de chaleur urbains (dont le fonds chaleur soutient également le développement).

Ce domaine connaît une nouvelle dynamique depuis 1999 grâce à l'extension, en 2000, de la garantie long terme apportée aux maîtres d'ouvrage géothermiques en Île-de-France.

Au cours de l'année 2015, l'ADEME a également mis en place une garantie complémentaire pour l'exploration de nouveaux aquifères en Aquitaine. En effet, Bordeaux Métropole a décidé la mise en place d'une politique de relance de la géothermie en Aquitaine par l'exploration de nouveaux aquifères plus profonds que ceux exploités jusqu'ici. La garantie mise en place par l'ADEME permet à un opérateur de limiter l'impact économique d'un aléa géothermique, en complément de la garantie du fonds géothermie existant.

En sécurisant le risque financier pris par les industriels, ces fonds permettent de soutenir le développement de la filière.

Depuis 2009, le Fonds Chaleur a permis de contribuer fortement à la relance de la géothermie notamment en Ile-de-France en finançant de nouveaux moyens de production et le renouvellement des forages existants. Le fonds chaleur a accompagné près de 400 projets de géothermie entre 2009 et 2015 pour un montant d'aides de 106 M€ et une production de 115 ktep/an. Les projets accompagnés concernent les opérations de géothermie sur aquifère profond, et la géothermie intermédiaire avec pompe à chaleur. Les infrastructures constituant les réseaux de chaleur associés à ces opérations sont également accompagnés.

6.3 La géothermie à moyenne et haute énergie

La géothermie à moyenne et haute énergie est définie par l'exploitation d'une ressource présentant une température supérieure à 90°C, permettant notamment la production d'électricité et/ou de chaleur. La géothermie à haute température est plus précisément considérée comme issue d'une ressource présentant une température supérieure à 150°C (décret n° 78-798). La France dispose en 2016 de deux centrales électriques géothermiques opérationnelles :

- une installation de 16 MW de puissance à Bouillante en Guadeloupe exploitée depuis plus de 20 ans par la société Géothermie Bouillante sur une concession de la commune de Bouillante octroyée par décret du 17 juin 2009 (JORF du 19/06/2009).
- et l'installation expérimentale de Soultz-Sous-Forêts en Alsace d'une puissance électrique de 1,5 MW, exploitée sur la « concession de Soultz » dans le Bas-Rhin accordé au GEIE « Exploitation minière de la chaleur » (décret du 22 septembre 2015 publié au JORF du 24/09/2015).

Outre ces 2 concessions, 16 permis exclusifs de recherches de gîtes géothermiques ont été octroyés en France à fin 2015.

Par ailleurs à mi-2016, 7 autres demandes de PER sont en cours d'instruction sur le territoire français (Alsace, Auvergne, Aquitaine, Rhône-Alpes, PACA). Les superficies des permis d'exploration de haute température couvrent ainsi 8265 km². Les demandes en cours d'instruction couvrent une superficie totale de 3813 km² supplémentaires.

En France métropolitaine, de nouveaux projets sont en développement, associant, en fonction des besoins locaux, production d'électricité et valorisation thermique des ressources géothermiques profondes. L'Alsace fait partie des territoires propices à ces développements, mais aussi d'autres régions comme l'Aquitaine ou l'Auvergne avec des nouveaux acteurs industriels parmi lesquels Fonroche Géothermie ou Electerre de France.

Outre-Mer et export

En ce qui concerne l'Outre-mer et l'export, l'Arc antillais (Guadeloupe, Dominique, Martinique) présente un potentiel de développement important. Le potentiel à l'export a été identifié pour la production d'électricité à partir de la géothermie et une réflexion de positionnement de la filière française à l'export a été engagée sous l'égide de l'ADEME et de l'AFPG. Par ailleurs, un projet est à l'étude à la Dominique suite aux 5 forages récents (2011-2014) qui ont confirmé la présence d'une ressource haute température exploitable.

Concernant l'exploitation géothermique de Bouillante, un protocole d'investissement a été conclu en juin 2016 entre la société ORMAT, SAGEOS, filiale du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), et la Caisse des Dépôts et Consignations. Le protocole conduit à ce qu'ORMAT, entreprise de tout premier plan dans le secteur de la géothermie, prenne une participation de 60 % dans la centrale géothermique de Bouillante, la Caisse des dépôts et Consignations de 20 %, et à ce que SAGEOS, filiale à 100 % du BRGM, conserve une participation de 20 %. Cette opération doit conduire à des investissements à hauteur d'au moins 10 M€ pour développer l'exploitation, optimiser son fonctionnement et tripler sa capacité installée pour atteindre 45 MW en 2021. Elle contribuerait ainsi aux objectifs de développement des énergies renouvelables qui seront fixés dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de la Guadeloupe.

Par ailleurs, l'article 215 non codifié de la Loi 2015-992 du 17 août 2015 *relative à la transition énergétique pour la croissance verte*, conduira à l'élaboration d'une stratégie nationale de filière géothermie dans les départements d'outre-mer et d'une stratégie nationale de développement de la recherche sur la géothermie en Polynésie française.

Projet expérimental et nouvelle filière

Grâce au programme de géothermie profonde de Soultz-sous-Forêts en Alsace, l'objectif de validation industrielle d'une nouvelle filière de cogénération en géothermie profonde est maintenant atteint. Le projet ECOGI (Exploitation de la Chaleur d'origine Géothermale pour l'Industrie) initié en 2011, a été inauguré en juin 2016. C'est la première centrale

de production d'énergie thermique issue de la géothermie profonde à finalité industrielle. Les partenaires sont Roquette Frères (40 %), associé au groupe Électricité de Strasbourg (40 %) et à la Caisse des dépôts (20 %). L'ensemble a reçu le soutien de l'ADEME, de la Région Alsace et de SAF Environnement (filiale de la Caisse des dépôts). Ce projet utilise les techniques déjà expérimentées à Soultz-sous-forêt par le GEIE Exploitation minière de la Chaleur. C'est une première mondiale et la traduction d'une technologie émergente, l'EGS (ou Enhanced Geothermal System) dans l'industrie. La réalisation technique du projet a nécessité un investissement de 44 M€, assorti d'un dispositif spécifique de garanties à court terme et long terme des risques géologiques et industriels. La production d'énergie renouvelable d'origine géothermique fournira 24 MWth à l'usine sur un total de 90 MW de puissance énergétique nécessaire, soit une substitution de 16 ktep/an d'origine fossile entraînant une réduction de 39 000 t/an des émissions de CO₂.

Aides et dispositifs de soutien

La revalorisation des tarifs d'achat de l'électricité produite par géothermie s'est concrétisée en deux étapes créant de fait un contexte économique nettement plus favorable aux projets :

- l'article 88 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (« Loi Grenelle 2 ») supprime le plafond de puissance de 12 MW et les distances minimales entre les centrales de production pour l'accès à l'obligation d'achat et au tarif réglementé ;
- l'arrêté ministériel du 23 juillet 2010 porte le tarif d'achat de l'électricité produite par géothermie à 130 €/MWh en Outre-mer et 200 €/MWh en métropole.

Ce dispositif de soutien sera remplacé à compter du 1^{er} janvier 2016, conformément aux lignes directrices européennes, par des tarifs en complément de rémunération.

En complément aux mesures de soutien détaillées ci-dessus, la filière géothermique est soutenue par les Investissements d'avenir.

Dans le cadre du programme « Énergie et économie circulaire » doté de 3,6 Mds€, la filière est éligible à l'obtention de financement sur deux actions :

- la mise en place d'Instituts de la transition énergétique (« ITE ») dotée de 1 Md€ ;
- la mise en place de « Démonstrateurs & de plateformes technologiques en énergies renouvelables et décarbonées et chimie verte », dotée d'1,35 Mds€.

Parmi les projets soutenus dans le cadre des Investissements d'avenir figurent le laboratoire d'excellence « G-Eau-Thermie profonde » en Alsace, sélectionné en février 2012 et les projets FONGEOSEC et GEOTREF, démonstrateurs préindustriels de production d'électricité lauréats dans le cadre de l'AMI Géothermie clos en mars 2012.

7. Les pompes à chaleur

7.1 Objectif

Des objectifs ambitieux de développement des pompes à chaleur ont été officialisés dans l'arrêté ministériel du 24 avril 2016 *relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production de chaleur* en prévoyant de faire passer la production des pompes à chaleur (PAC) à 2 200 ktep en 2018. Pour 2023, une fourchette basse de 2 800 ktep et une fourchette haute de 3 200 ktep ont été décidées.

7.2 Soutien à la production de chaleur

Les mesures d'aides financières de l'État au développement des PAC sont constituées par, pour le secteur résidentiel individuel, le crédit d'impôt pour la transition énergétique, l'éco-prêt à taux zéro et les CEE et, pour les secteurs collectif, tertiaire, agricole et industriel, les aides du fonds chaleur.

8. L'hydroélectricité

L'hydroélectricité est une composante fondamentale de la production d'électricité d'origine renouvelable en France. En effet, plus de 75 % de la production électrique d'origine renouvelable provient de l'hydroélectricité. La production hydroélectrique moyenne annuelle s'élève à 67 TWh, ce qui représente 13 % de la consommation intérieure brute. De plus, une partie des installations hydroélectriques constitue l'instrument idéal pour l'équilibre offre-demande en raison de sa rapidité de mise en œuvre. En effet, alors que les installations de fil de l'eau fonctionnent en base et produisent de l'ordre de 36 TWh, les éclusées, les usines de lac et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) permettent de produire 31 TWh modulables. Ces installations permettent donc de satisfaire en totalité la demande de consommation d'électricité en période de pointe et de répondre aux besoins d'ajustement. Hormis ces installations, seules les turbines à combustion ont des temps de démarrage comparables. Ainsi, près de la moitié de la production hydroélectrique contribue à l'équilibre national de l'offre et de la demande en tant que moyen de pointe et se substitue directement à de la production thermique classique, fortement émettrice de CO₂.

8.1 Développement de l'hydroélectricité

Si une grande partie du potentiel hydroélectrique français est déjà exploitée, une relance des investissements dans les installations de production hydroélectriques permettrait de compenser les baisses de production consécutives à l'augmentation des exigences de protection des milieux aquatiques, favorisant ainsi l'atteinte des objectifs en matière de production d'électricité d'origine renouvelable.

Cette relance des investissements pourra notamment être favorisée par la mise en place de dispositifs de soutien au développement ou à la rénovation de petites installations hydroélectriques sous le régime d'autorisation.

En particulier, le Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer a lancé en mai 2016 un appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques pour des niveaux de puissance non soumis au régime de la concession, représentant un total d'environ 65MW. Par ailleurs, l'arrêté du 1^{er} mars 2007 *fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, cours d'eau et mers, telles que visées au 1^o de l'article 2 du décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000* qui permettait aux petites centrales hydroélectriques de faire la demande d'un contrat d'obligation d'achat sera remplacé dans les prochains mois par un nouvel arrêté avec des tarifs réactualisés pour tenir compte de l'évolution des coûts liés à la construction ou à la rénovation des centrales.

8.2 Renouvellement des concessions hydroélectriques

Les articles 116 et 118 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a créé de nouvelles dispositions au code de l'énergie (articles L.521-16-1 et suivants, articles L.521-18 et suivants) permettant :

- le regroupement des concessions par vallées cohérentes permettra un renouvellement plus respectueux de l'optimisation énergétique et environnementale déjà réalisée aujourd'hui;
- la création de sociétés d'économie mixte hydroélectriques apportera une garantie supplémentaire de contrôle public sur l'hydroélectricité. La publication du décret n° 2016-530 du 27 avril 2016 relatif aux concessions d'énergie hydraulique et approuvant le modèle de cahier des charges applicable à ces concessions a permis de moderniser et de préciser le cadre réglementaire des concessions hydroélectriques en tenant compte de l'expérience acquise par l'État en la matière.
- La prolongation des concessions existantes en cas d'investissements importants.

9. Les biocarburants : bilan détaillé du développement de la production et de la consommation en France et perspectives

La France s'est engagée dans un programme de développement des biocarburants et met en œuvre une série de mesures permettant d'encourager leur production et leur mise sur le marché. Ce plan a fixé des objectifs ambitieux d'incorporation de biocarburants dans les carburants traditionnels d'origine fossile.

(%)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Objectif d'incorporation Filière gazole	3,50	5,75	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	7,70	7,70	7,70
Objectif d'incorporation Filière essence	3,50	5,75	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00

En 2016, l'objectif est inchangé. Il est de 7,7 % pour la filière gazole (dont 0,7 % venant des déchets et résidus avec double comptage) et maintenu à 7 % pour la filière essence. Les biocarburants apporteront la contribution la plus importante à l'objectif européen de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports à l'horizon 2020.

La production issue d'unités agréées pour le marché français a été quasiment stable jusqu'en 2010 et a baissé en 2011. En 2012, la production de biocarburants a repris du fait de la baisse des importations qui peut s'expliquer par les mesures anti-dumping et la modification des mesures de soutien à la filière de certains pays et le plafonnement du double comptage. Les années 2014 et 2015 sont également marquées par une baisse d'environ 15 % de la production nationale. Cette baisse s'explique par la diminution des quantités agréées et du montant du taux de défiscalisation dont bénéficiait la quasi-totalité des unités de production nationales. Concernant la défiscalisation, ce dispositif s'est éteint fin 2015.

(kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production issue d'unités agréées	2 846	2374	2573	2513	2223	2100
Agréments totaux	4 268	4 268	3871	2780	2413	2398

9.1 Filière essence : ETBE et éthanol

Pour la filière essence, c'est essentiellement de l'éthanol ou son dérivé l'ETBE (Ethyl tertio butyl éther) qui est incorporé dans l'essence. La production d'ETBE se fait à partir de 47 % en volume d'éthanol. Seule cette fraction bénéficie de la défiscalisation si l'ETBE a été produit dans une unité agréée, dans la limite des quantités fixées.

(kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production d'ETBE issue d'unités agréées	188	178	150	86	107	107
Agréments ETBE	225	225	189	92	107	107

Chiffres exprimés en équivalent éthanol

En 2015, la filière éthanol a produit près de 63,4 % des capacités agréées contre environ 80 % en 2014. Une grande partie de cet éthanol sert à la production d'ETBE.

(kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production d'éthanol issue d'unités agréées	522	469	470	525	487	374
Agréments d'éthanol	867	867	802	636	606	590

9.2 Filière gazole : EMAG

Les biocarburants incorporés dans le gazole sont essentiellement des EMAG (Esters Méthyliques d'Acide Gras) qui sont issus des productions oléagineuses. La production de biodiesel issue des unités agréées s'est élevée à 1 606 kt en 2015 contre 1 608 kt en 2014. La filière a ainsi produit 96,17 % des capacités agréées en 2015, contre 96,86 % en 2014.

(kt)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production EMAG issue d'unités agréées	1 146	2 085	2 095	2 120	1 695	1953	1903	1608	1606
Agréments EMAG	1 347	2 487	2 647	3 070	3 077	2779	2000	1660	1670

9.3 Bilan d'incorporation des biocarburants

(% pci)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Objectif	3,5	5,75	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	7,70 (gazole) & 7,00 (essence)	7,70 (gazole) & 7,00 (essence)
Réalisé	3,57	5,71	6,04	6,04	6,84	6,83	6,78	7,45	7,48

En 2015, le pourcentage énergétique (pci) de biocarburants dans les carburants a été de 7,48 % pour l'ensemble des deux filières (6,39 % pour les essences et 7,70 % pour le gazole), contre 7,45 % en 2014 (6,11 % pour les essences et 7,72 % pour le gazole).

9.4 Niveau de la défiscalisation

Seuls les biocarburants issus d'unités agréées peuvent bénéficier d'une défiscalisation, dans la limite des quantités fixées lors de l'agrément. En 2006, pour la première année, les esters éthyliques d'huiles végétales (EEHV), les esters méthyliques d'huiles animales (EMHA) et le biogazole de synthèse incorporés dans le gazole ont bénéficié d'une défiscalisation. L'article 34 de la LFI 2014 supprime cette défiscalisation à horizon 2016.

(€/hl)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ETBE	38	33	33	27	21	18	14	14	14	8,25	7
Ethanol	37	33	33	27	21	18	14	14	14	8,25	7
Biodiesel	33	25	25	22	15	11	8	8	8	4,5	3
EEHV	-	30	30	27	21	18	14	14	14	8,25	7
EMHA	-	25	25	22	15	11	8	8	8	4,5	3
Biogazole de synthèse	-	25	25	22	15	11	8	8	8	4,5	3

9.5 Coût de la défiscalisation

L'exonération partielle de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE) a permis de compenser le surcoût de fabrication des biocarburants (issus des unités agréées) par rapport aux carburants d'origine fossile.

Après une diminution régulière, les taux de défiscalisation des biocarburants ont été stabilisés à partir de 2011 jusqu'en 2013. Ils ont ensuite diminué jusqu'à l'extinction de la défiscalisation au 31 décembre 2015.

Le montant de la défiscalisation est estimé à 97,5 M€ en 2015.

(M€)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Coût de la défiscalisation	425	271	288	280	145	97,5

9.6 Perspectives

Les biocarburants apporteront la contribution la plus importante à l'objectif européen de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports à l'horizon 2020. Avec le plafonnement à 7 % des biocarburants issus de matières premières en concurrence alimentaire, l'atteinte de cet objectif de 10 % passe par le développement des filières biocarburants avancés issus de déchets ou de résidus ou de lignocellulose. Ces objectifs d'incorporation de biocarburants avancés seront fixés dans la programmation pluriannuelle de l'énergie pour 2018 et 2023.

10. Le financement des énergies renouvelables

10.1 L'électricité renouvelable

Le financement des charges de service public de l'énergie a été réformé au 1^{er} janvier 2016 par la loi n° 2015-1786 du 29 décembre 2015 *de finances rectificative pour 2015* : les charges de service public de l'électricité et du gaz sont désormais inscrites au budget de l'État (programme "service public de l'énergie" et compte d'affectation spéciale "transition énergétique"). Les énergies renouvelables sont financées par le compte d'affectation spéciale « transition énergétique ».

Depuis 2004, les missions de service public se sont développées. Les charges de service public de l'électricité ont suivi cette évolution, et sont passées de 1 535 M€ en 2004 à 6 609 M€ en 2015 (soit environ 12 % de croissance par an). Les évolutions les plus fortes concernent le soutien aux énergies renouvelables et la péréquation tarifaire.

Au titre de l'année 2017, la CRE a estimé les charges prévisionnelles de service public de l'électricité à 7 847 M€. Dans ce montant des charges prévisionnelles pour 2017, les obligations d'achat d'énergie renouvelable représentent 5 629 €, les surcoûts liés à la péréquation tarifaire 1 380 M€, le soutien à la cogénération au gaz naturel 505 M€ et le financement de dispositions sociales de l'électricité 332 M€.

Montant des charges de service public de l'électricité supportées par les opérateurs

M€	2014 constaté en 2015	2015 constaté en 2016	2016 prévu en 2015	2017 prévu en 2016*
Péréquation tarifaire (y compris les contrats d'achat hors énergies renouvelables dans les ZNI à partir de 2010)	1 584,0	1 609,5	1 375,1	1 380,3
Cogénération	480,8	506,5	601,6	505,4
Énergies renouvelables	3 749,1	4 198,8	4 720,1	5 629,4
Dispositions sociales	223,0	294,3	321,0	331,5
Total	6 037,0	6 609,1	7 034,8	7 846,7

* Ce chiffre n'inclut pas les tarifs sociaux du gaz mais comprend les obligations d'achat d'électricité produite à partir de biogaz

10.2 Le fonds chaleur

Créé en décembre 2008, le fonds chaleur a été mis en place afin de soutenir la production de chaleur à partir de sources renouvelables. Il est doté de 221 M€ en 2016. Le fonds chaleur soutient, dans les secteurs de l'habitat collectif, le tertiaire, l'agriculture et l'industrie, le développement de l'utilisation de la biomasse (sylvicole, agricole, biogaz...), de la géothermie (en utilisation directe ou par le biais de pompes à chaleur), du solaire thermique, des énergies de récupération, ainsi que le développement des réseaux de chaleur utilisant ces énergies.

Il contribue à l'objectif d'augmenter de plus de 50 % de la capacité installée de la chaleur renouvelable par rapport à 2014, avec une production de 19 millions de tep en 2023 et à l'objectif d'atteindre une quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrés par les réseaux de l'ordre de 1,9 à 2,3 Mtep en 2023.

En incitant les réseaux de chaleur à recourir aux énergies renouvelables et de récupération, le fonds chaleur a également un impact positif important en termes sociaux (diminution et stabilisation de la facture de chauffage de logements essentiellement sociaux) et de diversification des approvisionnements énergétiques.

La gestion du fonds chaleur a été déléguée à l'ADEME. Deux modes d'intervention du fonds chaleur existent :

- pour les installations biomasse de grande taille dans les secteurs industriel, agricole et tertiaire, sont mis en place des appels à projets nationaux de périodicité annuelle « Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire » (BCIAT) ;
- pour les autres filières, quel que soit le secteur, et pour les installations biomasse ne relevant pas des appels à projets, le fonds chaleur est géré au niveau régional par les directions régionales de l'ADEME. Il concerne les installations supérieures à une certaine taille, et vient donc en complément des aides actuellement versées dans le cadre des contrats de projets État-Région (CPER) qui peuvent concerner les projets de plus petite taille par ailleurs non éligibles aux autres dispositifs d'aide (crédit d'impôt développement durable, éco-prêt à taux zéro...). En raison de l'afflux de projets, des mécanismes d'appels à projets régionaux ont été mis en place

depuis le début de l'année 2011 deux à trois fois dans l'année à l'exception de l'instruction des dossiers dont l'aide est supérieure à 1,5 M€ qui est réalisée de gré à gré. L'objectif du fonds chaleur est de financer les projets de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables thermiques, tout en garantissant un prix de la chaleur produite légèrement inférieur à celui obtenu avec des énergies conventionnelles.

Les aides du fonds chaleur ne sont cumulables ni avec les certificats d'économies d'énergie (CEE) lorsque ceux-ci portent sur le même objet que l'aide du fonds chaleur, ni avec les projets domestiques (« crédits carbone »).

En revanche, les aides du fonds chaleur sont cumulables avec d'autres subventions (fonds européens, aides des collectivités locales) sous réserve de la prise en compte de ces aides lors de l'étude du projet. Par ailleurs, les entreprises ou réseaux de chaleur soumis au système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre sont éligibles : le calcul de l'aide prend alors en compte « le revenu carbone » selon des hypothèses raisonnables actualisées.

Bilan du Fonds chaleur

Comme l'a noté la Cour des comptes dans son rapport relatif à la politique de développement des énergies renouvelables, le fonds chaleur est un dispositif de soutien à la chaleur renouvelable très efficient, avec notamment un coût pour la puissance publique très faible : 40 €/tep soit 3,4 €/MWh. Pour l'instant, le coût en €/tep produite est plus faible que prévu (notamment en raison d'une proportion plus importante de biomasse et plus faible de solaire thermique que prévue) ce qui permet d'être globalement en ligne avec les objectifs.

Malgré un vif succès, seul 28 % de l'objectif national pour 2020 est aujourd'hui atteint. La pérennité du financement du dispositif est donc essentielle.

10.3 La TVA à taux réduit en faveur des réseaux de chaleur

Conformément à l'accord intervenu au niveau européen sur la directive TVA en février 2006, la loi n° 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement instaure, en son article 76, un taux réduit de TVA à 5,5 % sur les abonnements des réseaux de chaleur. Elle a introduit également un taux réduit de TVA sur la fourniture de chaleur lorsque celle-ci est produite à partir de biomasse, de la géothermie des déchets et d'énergie de récupération. La part d'énergie renouvelable ou de récupération permettant de bénéficier du taux réduit sur la fourniture de chaleur est fixée à 50 % à compter du 1er mars 2009 depuis la loi n° 2008-1443 du 30 décembre 2008 de finances rectificative pour 2008.

Le montant budgétaire associé à l'application du taux de TVA réduit à la fourniture par réseaux d'énergie d'origine renouvelable ou de récupération est estimé à 50 M€.

11. La recherche et le développement

11.1 L'effort budgétaire de recherche et développement énergie

Selon une étude annuelle du MEEM, les dépenses de R&D en énergie financées par l'État¹⁵ en 2014 étaient de 1,05 milliard d'euros (G€) dont :

- 439 M€ sur les nouvelles technologies de l'énergie (42 %),
- 482 M€ sur l'énergie nucléaire (46 %),
- 75 M€ sur les énergies fossiles (7 %),
- 121,5 M€ sur des domaines de recherche transversaux.

Ce budget global de 2014 a été maintenu à un niveau équivalent à celui des années précédentes, avec une répartition stable. À cela s'ajoutent les aides aux entreprises, en particulier via le crédit impôt recherche et le Programme des Investissements d'Avenir (PIA).

¹⁵ L'investissement public dans la R&D pour l'énergie regroupe les dépenses des centres de recherche dans ce domaine, financées par l'Etat

Les nouvelles technologies de l'énergie incluent :

- l'efficacité énergétique (industrielle, tertiaire, résidentielle et dans les transports) ;
- les énergies renouvelables (solaires, éoliennes, marines, bio-énergies, géothermie et hydroélectricité) ;
- la capture, le stockage et la valorisation du CO₂ ;
- le stockage d'énergie, les réseaux électriques, l'hydrogène et les piles à combustible.

Il convient de noter l'attention particulière portée depuis plusieurs années sur la recherche dans les énergies non fossiles et l'efficacité énergétique, sujets à forts enjeux pour la transition énergétique.

Dépenses publiques totales de R&D sur l'énergie en France

En M€ courants	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Efficacité énergétique	57,4	64,5	83,9	100,8	125,7	152,0	175,9	234,9	202,3	167,3	156,8
Energies fossiles	148,1	142,5	139,9	136,6	135,1	167,6	144,3	110,9	106,0	102,4	100,1
dont CSC (*)	5,8	9,8	25,8	28,0	30,6	67,3	43,0	53,2	39,5	33,1	25,2
Energies renouvelables	30,7	42,6	53,5	70,1	91,2	151,2	114,5	154,9	147,6	172,1	178,5
Fission et fusion nucléaire	483,2	491,2	493,4	482,9	477,4	455,8	419,0	474,2	542,5	513,6	428,2
Hydrogène et piles à combustible	22,9	45,0	51,1	57,7	58,1	52,8	46,2	50,2	35,4	36,6	37,7
Stockage d'énergie et électricité	4,2	2,6	2,8	11,9	25,0	32,5	21,7	21,9	22,3	31,8	40,3
Autres travaux	8,7	7,4	6,5	7,2	9,5	13,5	63,3	62,8	46,7	60	58,8
Total	755,2	795,8	831,0	867,2	921,9	1 025,3	984,8	1 109,8	1 102,8	1 083,8	1054,3

(*) Captage et stockage du CO₂

Source : MEEM/CGDD (questionnaire AIE)

Evolution des financements publics de la recherche et développement sur l'énergie en France de 2004 à 2014

Source : CGDD, 2015, données transmises à l'AIE

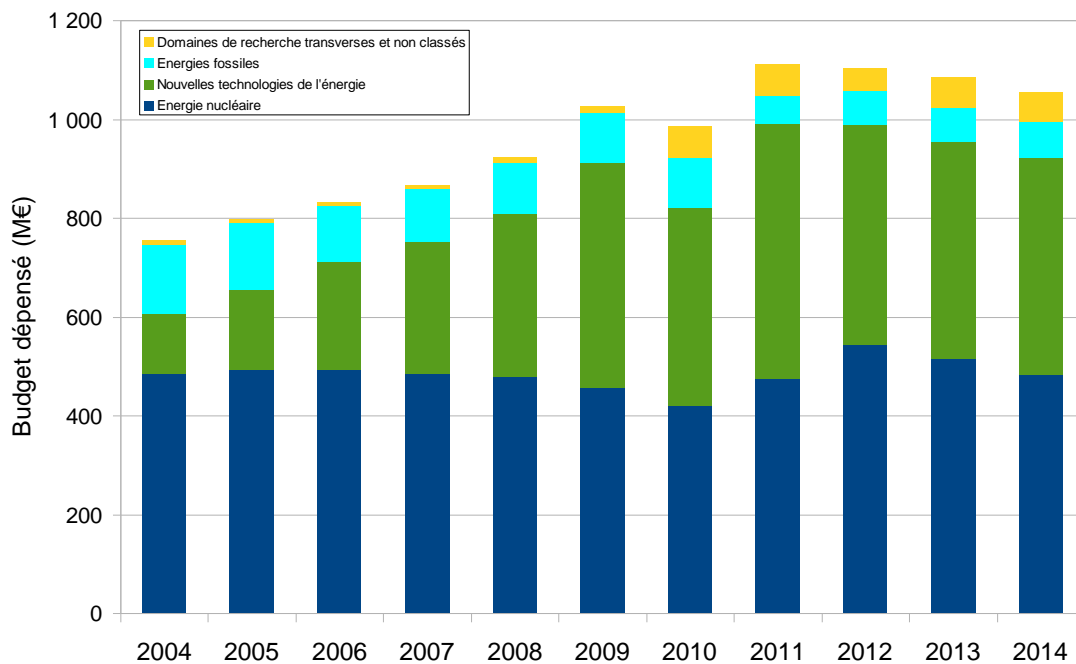
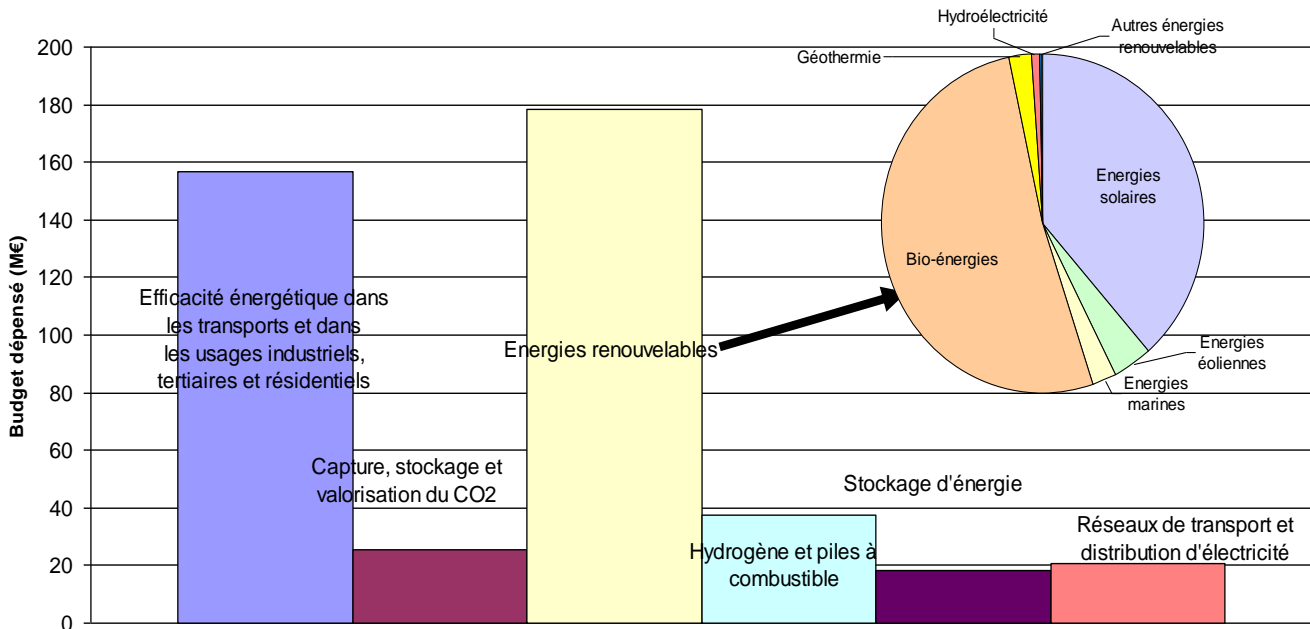


Figure 2 : Détail du financement (subventions à la R&D) des nouvelles technologies de l'énergie en 2014 en France

Source : CGDD, 2015, données transmises à l'AIE



Les hypothèses retenues pour cette évaluation excluent un certain nombre d'autres dépenses publiques sur ce secteur, notamment les recherches de l'ANDRA financées par la taxe INB « recherche » ou certaines dépenses de recherche économique du CEREN.

L'initiative Mission Innovation et le Programme des Investissements d'avenir

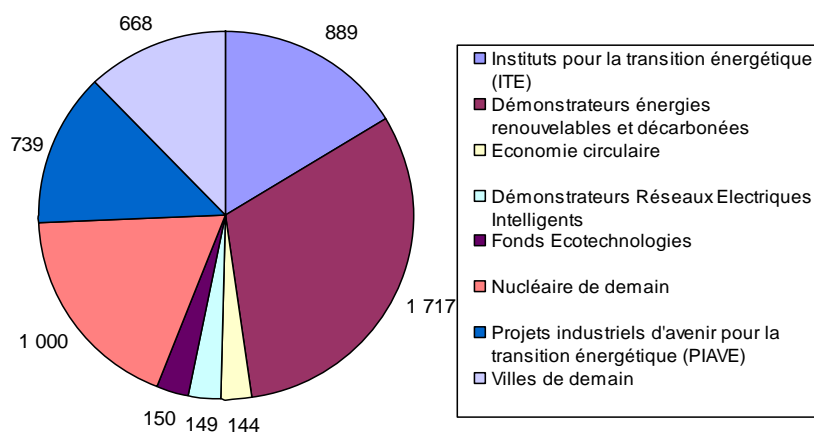
Lancée lors de l'ouverture de la COP 21 à Paris, l'initiative "Mission Innovation" rassemble une vingtaine de pays autour de la France et des États-Unis en vue de renforcer leurs actions de financement de la R&D sur l'énergie propre pour parvenir à un doublement des budgets à 2020. L'engagement français, centré sur les nouvelles technologies de l'énergie, en particulier pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, s'appuiera essentiellement sur la mise en œuvre du programme des investissements d'avenir (PIA), dont un 3ème volet de 10 milliards d'euros (pour couvrir l'ensemble des thématiques, dont la transition énergétique) a été annoncé en juin 2016.

Sur la période 2010-2017, le PIA a été doté d'une enveloppe globale de près de 47 milliards d'euros, dont environ 5,5 milliards sur l'énergie. Il vise à permettre le financement d'actifs rentables et d'infrastructures de recherche et d'innovation utiles pour le développement économique de la France. Ces montants de financements des actions de R&D et d'innovation incluent subventions, avances remboursables et participations en fonds propres.

La répartition des montants dédiés aux thématiques en lien direct avec l'énergie est détaillée ci-dessous.

**Programme des investissements d'avenir
Répartition des enveloppes concernant l'énergie 2010- 2017 (en M€)**

Source: rapport CGI 2014



11.2 Le captage et le stockage géologique du gaz carbonique

La combustion de produits fossiles, extraits du sous-sol provoque l'émission de grandes quantités de gaz carbonique. Pour réduire ces émissions, il est nécessaire de :

- limiter les besoins en combustible en améliorant l'efficacité énergétique ;
- substituer aux énergies fossiles des énergies non productrices de gaz à effet de serre (renouvelables et nucléaires).

Toutefois, en raison du rôle prédominant que les combustibles fossiles devraient continuer à jouer dans les prochaines décennies, par exemple pour assurer la production d'électricité dans des zones qui disposent de réserves de charbon abondantes comme la Chine, le développement de technologies de captage et stockage du CO₂ (CSC), apparaît comme une solution complémentaire si sa faisabilité technique et financière peut être établie.

Le captage et stockage géologique du CO₂ consiste à extraire le dioxyde de carbone des effluents gazeux normalement rejetés dans l'atmosphère afin de le stocker de façon sûre et permanente dans des formations géologiques adaptées. En complément au stockage, le CO₂ peut également être valorisé en tant que matière première dans des procédés industriels.

Il est à noter que les technologies de CSC s'appliquent aux installations fortement émettrices de dioxyde de carbone, dont les centrales électriques à énergies fossiles, mais aussi à d'autres secteurs industriels fortement émetteurs tels que la sidérurgie ou la production de ciment.

Une filière émergente avec des besoins ciblés de R&D et de démonstration industrielle

La période de 2025-2030 est aujourd'hui ciblée pour la mise en place de démonstrateurs industriels des technologies utilisées, suivie par leur commercialisation et leur déploiement progressif. Parmi les principaux axes de recherche et d'innovation pour la mise en place de ces technologies on peut citer la réduction de la surconsommation énergétique du captage du CO₂, la maîtrise des substances annexes lors du transport des flux captés, la caractérisation des sites de stockage ou encore le développement de catalyseurs performants pour l'activation du CO₂ à des fins de valorisation. En France, les activités de recherche sont à la fois menées par les établissements publics de recherche, parmi lesquels on trouve le BRGM et l'INERIS, et par le secteur privé. Il s'agit par exemple de TOTAL, qui conduit à Lacq (64) un des premiers projets pilotes au monde testant la chaîne complète de captage sur une chaudière gaz, transport et injection à terre du CO₂.

Par ailleurs, 30 projets de R&D ont été soutenus par l'ADEME de 2003 à 2012, pour une aide totale de 5,7 M€, ainsi que trois projets de démonstrateurs pour une aide totale de l'ordre de 38 M€ : France-Nord (stockage en aquifère salin), ULCOS (projet de démonstrateur de CSC appliqué à la sidérurgie, qui a depuis été reconfiguré) et C2A2 (captage en post-combustion sur une centrale au charbon). Le projet France-Nord a été arrêté après une première

phase d'études, tout comme le projet ULCOS suite à la décision d'Arcelor Mittal de ne pas procéder à la mise en œuvre du démonstrateur commercial. Enfin, le projet C2A2 s'est terminé en mars 2014.

Lors des 4 appels à projets de l'ANR des années 2005 à 2008 sur le captage et stockage de CO₂, 33 projets ont été financés à hauteur de 27 M€ et couvrant l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur. Aujourd'hui, l'ANR poursuit son action de soutien du CSC dans le cadre du programme «Systèmes énergétiques efficaces et décarbonés» (SEED) décliné au travers de ses appels à projets annuels : en 2011- 2012, 7 projets concernant le CSC ont été financés pour un montant total de 5,4 millions d' euros.

Perspectives de R&D

Une perspective à moyen terme est la mise en place, en France, d'installations pilotes et de démonstration. Ces installations, véritables catalyseurs des efforts nationaux, serviront en particulier à :

- améliorer la communication entre les équipes de R&D, facilitant en particulier le transfert de savoir des centres de recherche publics vers l'industrie et une meilleure appréhension de la problématique industrielle par ces centres ;
- réaliser une vitrine du savoir-faire national en vue de faciliter l'exportation de biens et de services ;
- mettre en place un dispositif de concertation.

Depuis janvier 2010, TOTAL opère à Lacq, dans le sud-ouest de la France, un projet intégré de captage, transport et injection de CO₂.

III. LA CONTRIBUTION DES SECTEURS PUBLICS ET PRIVÉS À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

1. Quantification et analyse des moyens financiers publics

Dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte dispose que l'État doit définir l'enveloppe maximale indicative des ressources publiques de l'État et de ses établissements publics mobilisées pour atteindre les objectifs quantitatifs de la PPE.

L'enveloppe présentée ci-après recouvre les principaux dispositifs dédiés aux objectifs de la PPE en matière d'énergies renouvelables, comme, par exemple, les charges pour service public de l'électricité ou le fonds chaleur, et en matière d'efficacité énergétique, comme, par exemple, le crédit d'impôt transition énergétique, les aides de l'ANAH sur la période 2016-2023.

Dans la mesure où il s'agit d'une enveloppe maximale, une estimation haute est présentée dans les paragraphes suivants, en retenant les objectifs les plus ambitieux pour chacun des dispositifs.

1.1 Les charges de service public de l'énergie

Périmètre

Les charges de service public de l'énergie, telles que définies aux articles L. 121-7, 121-8, L. 121-8-1 et L. 121-36 du code de l'énergie, concernent :

- les surcoûts résultant des dispositifs de soutien aux énergies renouvelables (contrats d'obligation d'achat, complément de rémunération ou appels d'offres) : énergie éolienne, photovoltaïque, biométhane injecté dans le réseau de gaz, etc. ;
- les surcoûts résultant des dispositifs de soutien à la cogénération ;
- les surcoûts de production dans les zones non interconnectées (Corse ou départements d'outre-mer) par rapport au coût de production en France continentale ;
- les coûts résultant, pour les fournisseurs, de la mise en œuvre du "tarif de première nécessité" de l'électricité (TPN), prévu par l'article L. 337-3 du code de l'énergie, et du "tarif spécial de solidarité" du gaz (TSS) prévu par l'article L. 445-5 du code de l'énergie ;
- une partie des coûts supportés par les fournisseurs en raison de leur participation financière au dispositif de fonds solidarité logement institué en faveur des personnes en situation de précarité en application du premier alinéa de l'article L. 115-3 du code de l'action sociale et des familles ;
- les coûts supportés par les fournisseurs d'électricité et de gaz à l'occasion de la mise en œuvre du dispositif, institué en faveur des personnes en situation de précarité, mentionné aux articles L. 337-3-1 et L. 445-6 du code de l'énergie, dans la limite d'un montant unitaire maximal par ménage fixé par un arrêté du ministre chargé de l'énergie. En application de ces articles, les fournisseurs doivent mettre à la disposition des consommateurs domestiques, bénéficiant des tarifs sociaux ou du chèque énergie, une offre de transmission des données de consommation, exprimées en euros, au moyen d'un dispositif déporté.

Ces charges sont intégrées au budget de l'État, où elles sont distinguées entre un compte d'affectation spéciale (CAS) « Transition énergétique » et un programme budgétaire « Service public de l'énergie » selon la répartition suivante :

- le CAS « Transition énergétique », créé par l'article 5 de la LFR 2015, regroupe les charges liées au soutien aux énergies renouvelables – en électricité ou en gaz – et à l'effacement, ainsi que le remboursement aux opérateurs du déficit de compensation de leurs charges de service public de l'électricité accumulé au 31 décembre 2015 ;
- le programme budgétaire « Service public de l'énergie » regroupe les charges de service public de l'énergie qui ne sont pas intégrées au CAS, soit les charges liées à la péréquation tarifaire dans les ZNI (hors soutien aux ENR dans ces territoires au titre de l'obligation d'achat), au soutien à la cogénération et aux dispositifs sociaux en électricité et en gaz, les intérêts liés au déficit de compensation du mécanisme de la CSPE ainsi que les frais de gestion de la Caisse des dépôts et consignations (CDC). Ce programme budgétaire doit également financer le coût du dispositif de chèque énergie et le budget du Médiateur national de l'énergie, qui ne font pas partie des charges de service public et qui ne sont donc pas évaluées par la CRE.

Les charges de service public sont évaluées chaque année par la Commission de régulation de l'énergie (CRE) pour l'année suivante avant le 15 juillet.

1.2 L'enveloppe du Fonds chaleur

Le Fonds chaleur a pour vocation de soutenir la production de chaleur à partir de sources renouvelables et de récupération dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture. En apportant des aides sous forme de subvention à l'investissement ou au kilowattheure renouvelable produit, voire par un mix des deux, le Fonds chaleur permet de garantir que le prix de la chaleur d'origine renouvelable produite est inférieur d'environ 5 % à celui obtenu avec des énergies conventionnelles. Le Fonds chaleur est doté de près de 220 M€ par an et sa gestion est confiée à l'ADEME.

1.3 L'enveloppe relative à la réduction du taux de TVA pour les réseaux de chaleur

Le coût pour les finances publiques du taux de TVA réduit pour les réseaux de chaleur et de froid lorsque le seuil de 50 % d'EnR&R est atteint est estimé à 68,5 millions d'euros par an sur la période de la PPE. Cette estimation tient compte des objectifs fixés pour les réseaux aux échéances de la PPE, à savoir une multiplication par deux de la quantité de chaleur et de froid renouvelable et de récupération livrée par les réseaux en 2018 par rapport à 2012 et une multiplication entre 1,4 et 1,7 de la quantité renouvelable et de récupération livrée entre 2018 et 2023.

1.4 Les charges de service public générées par l'achat de biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel

Le dispositif de soutien à l'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel, mis en place en novembre 2011, prévoit un mécanisme de compensation des charges supportées par les fournisseurs de gaz naturel au titre de leurs achats de biométhane. Les charges imputables à l'achat de biométhane sont compensées par le compte d'affectation spéciale « Transition énergétique ».

Les charges compensées correspondent aux surcoûts d'achat du biométhane par rapport au prix du gaz naturel sur le marché de gros du gaz naturel, ainsi qu'aux coûts de gestion induits par la mise en œuvre du dispositif (notamment pour la Caisse des dépôts et consignations (CDC), chargée du versement des compensations).

1.5 L'enveloppe relative à la part du crédit d'impôt transition énergétique dédiée au soutien des énergies renouvelables et à la maîtrise de la demande d'énergie

L'estimation du montant du CITE pour la partie énergies renouvelables, de l'ordre de 620 M€ par an sur la période, a été réalisée, sur la base des objectifs de la fourchette haute de la PPE pour la chaleur renouvelable. Pour 2016, on constate une augmentation qui correspond aux dépenses de l'année 2015, qui est la première année complète où le montant du crédit d'impôt de 30 % s'applique. La fourchette haute suppose le maintien d'un taux élevé de ventes de pompes à chaleur après 2018, soutenu par un marché dynamique de la construction neuve et de la rénovation et une progression technologique associée, et également des ventes d'appareils indépendants au bois et de chaudières individuelles au bois ainsi que de chauffe-eau solaires plus soutenues.

1.6 Eco-prêt à taux zéro

Mis en place en avril 2009, l'éco-prêt à taux zéro est un prêt sans intérêts et accessible sans conditions de ressources, pour financer un ensemble cohérent de travaux d'amélioration de la performance énergétique d'un logement occupé en tant que résidence principale. Dans le cadre de l'octroi d'un éco-prêt à taux zéro (comme pour le prêt à 0 % puis le prêt à taux zéro plus), l'absence d'intérêt sur le montant du prêt, ou avance remboursable ne portant pas intérêt, prend la forme d'un crédit d'impôt versé à l'établissement de crédit distributeur du prêt.

Le rythme d'évolution du dispositif a été calé sur le rythme de croissance du CITE pour la partie Maîtrise de la demande d'énergie (paragraphe ci-dessus) soit de l'ordre de 3,8 % par an.

1.7 Taux de TVA réduit à 5,5 % pour les travaux d'amélioration de la qualité énergétique des locaux à usage d'habitation achevés depuis plus de deux ans ainsi que sur les travaux induits qui leur sont indissociablement liés

La dépense fiscale associée à ce dispositif s'élevait à 730 millions d'euros en 2014. Elle est estimée à 1 100 millions en 2016 et 1 120 millions en 2017 (Projet de loi de finances 2017, Évaluation des voies et moyens, tome 2 les dépenses fiscales).

L'hypothèse retenue de comptabiliser une partie de cette dépense fiscale reprend celle utilisée dans le cadre du document de politique transversale relatif à la politique climatique¹⁶. Le taux de TVA est de seulement 5,5 % pour les travaux qui contribuent à l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments contre 10 % pour les autres travaux, un taux déjà réduit par rapport au taux nominal de TVA (20 %) afin de répondre à des objectifs qui ne relèvent pas de la maîtrise des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre associées. On retient un montant correspondant à 31 % du total comme dans le cadre du document de politique transversale soit 347,2 millions et ce montant est supposé croître sur le rythme de celui du CITE pour la partie Maîtrise de la demande d'énergie (paragraphe ci-dessus) soit de l'ordre de 3,8 % par an. Au total en moyenne annuelle, sur la période 2016-2023, le montant serait de l'ordre de 400 millions d'euros.

1.8 Aides de l'Anah

L'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH) met notamment en œuvre des travaux d'amélioration de la performance énergétique des logements privés. Le financement de l'ANAH est assuré par des crédits extrabudgétaires, sa principale ressource résultant des mises aux enchères des quotas carbone. Le produit de cette recette affectée à l'ANAH est plafonné à 550 millions d'euros par an en vertu de l'article 43 de la loi de finances pour 2015, après avoir été plafonné dans le cadre de la loi de finances de 2013 à 590 millions.

Le principal dispositif incitatif à destination de la rénovation énergétique du parc social est l'éco-prêt logement social, prêt à taux bonifié distribué par la Caisse des dépôts et consignations (CDC). On a observé l'évolution suivante depuis 2012 : en 2012, 15 000 logements pour un montant écoPLS de 164 millions €, en 2013 : 34 000 logements pour un montant de 411 millions €, en 2014: 46 300 logements pour un montant de 590 millions €, en 2015: 54 058 logements pour un montant de 683 millions €. En moyenne sur la période, le dispositif par logement est de 12 373 € pour un montant maximal d'aide de 16 000 €.

1.9 Eco-prêt logement social

Le principal dispositif incitatif à destination de la rénovation énergétique du parc social est l'éco-prêt logement social, prêt à taux bonifié distribué par la Caisse des dépôts et consignations (CDC). On a observé l'évolution suivante depuis 2012 : en 2012, 15 000 logements pour un montant écoPLS de 164 millions €, en 2013 : 34 000 logements pour un montant de 411 millions €, en 2014: 46 300 logements pour un montant de 590 millions €, en 2015: 54 058 logements pour un montant de 683 millions €. En moyenne sur la période, le dispositif par logement est de 12 373 € pour un montant maximal d'aide de 16 000 €.

1.10 Dégrèvements travaux d'économie d'énergie HLM SEM

Cette dépense fiscale intitulée « Dégrèvement égal au quart des dépenses à raison des travaux d'économie d'énergie, sur la cotisation de taxe foncière sur les propriétés bâties pour les organismes HLM et les SEM » a pour objectif d'aider le secteur immobilier public pour travaux d'économies d'énergie et ainsi d'aider à la performance énergétique des bâtiments. Le coût du dispositif est estimé à 59 M€ en 2015.

1.11 Travaux lourds – mise en conformité et remise en état des bâtiments de l'État

La directive « Patrimoine de l'État : efficacité énergétique » consiste à rénover les bâtiments de l'État qui ne satisfont pas à la réglementation thermique, ce qui a été évalué quantitativement à rénover 3 % du parc de l'État par année, sur la période 2015-2020. Le montant estimé à partir des chiffres figurant dans le document de politique transversale « lutte contre le changement climatique » aboutit pour 2014 à un montant de l'ordre de 97,2 millions d'euros.

¹⁶ Il s'agit du document de politique transversale du Projet de loi de finances pour 2016 - Lutte contre le changement climatique.

En supposant que le coût de la rénovation lourde est de 210 €/m², en moyenne annuelle sur la période 2016-2023, et en se calant sur le scénario de la stratégie nationale bas-carbone, le montant de l'enveloppe pour la rénovation du parc est estimé à un peu moins de 200 millions d'euros.

1.12 Contribution au financement de l'acquisition de véhicules propres

Le programme 791 finance le dispositif d'aides à l'acquisition de véhicules propres (« bonus-malus »). Les montants prévus en LFI 2016 en autorisations d'engagement s'élèvent à 236 M€. Ces aides sont financées par les recettes de la taxe additionnelle à la taxe sur les certificats d'immatriculations prévue à l'article 1011 bis du code général des impôts (CGI) dite malus automobile.

Il est supposé que le soutien au développement de la filière est amené à disparaître au fur et à mesure de l'abaissement des coûts de production des véhicules.

Les recettes de la taxe additionnelle à la taxe sur les certificats d'immatriculations (« malus ») couvriront les dispositifs d'aides à l'acquisition de véhicules propres (« bonus »).

1.13 Contribution au retrait des véhicules polluants

Le programme 792 finance le dispositif d'aides au retrait des véhicules polluants (« prime à la conversion »). Les montants inscrits en LFI 2016 en autorisations d'engagement s'élèvent à 60 M€.

Les résultats provisoires de l'Agence des services de paiement montrent que 96 % des versements de prime à la conversion ou superbonus concernent les achats de véhicules électriques, 2 % les achats de véhicules hybrides rechargeables et 2 % la prime à 500 € destinée aux foyers non imposables.

2. Évaluation de la contribution des moyens financiers privés et de son adéquation avec les volumes financiers nécessaires pour atteindre les objectifs et le rythme de transition fixés par la LTECV

Depuis le lancement du débat national sur la transition énergétique (DNTE) en 2012, les scénarios et études produits par l'État et la société civile mettent en avant les montants importants d'investissements à réaliser pour parvenir à diminuer les émissions de GES du pays. L'ordre de grandeur des investissements nécessaires varie entre 40 et 60 milliards d'euros par an d'ici 2020. Ces montants considérables sont à rapporter au total de la formation de capital brut de l'économie française, qui se situe aux environs de 400 milliards d'euros par an.

Le Panorama des financements climat, un programme de recherche porté par I4CE – Institute for Climate Economics (anciennement CDC Climat Recherche) – et soutenu par la DGEC, l'ADEME et Climate-KIC, réalise une estimation annuelle des dépenses d'investissement et des flux de financements associés à la transition énergétique et climatique en France et étudie leur adéquation avec les estimations des montants nécessaires. Leur étude couvre à la fois les investissements privés engagés par les ménages, les entreprises et les offices du logement social et les efforts budgétaires des collectivités territoriales et de l'État. Ce dernier point est indiqué de manière exhaustive au document de politique transversale « Lutte contre le changement climatique » (« DPT Climat »).

La méthodologie du Panorama est de prendre en compte des dépenses d'investissement dans le capital physique (investissements corporels) et certains biens durables (véhicules neufs) de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Comme dans le « DPT Climat » le panorama attribue à chaque montant une « part climat », pourcentage attribuable à la lutte contre le changement climatique. La part climat peut être une fraction ou la totalité de la dépense d'investissement, selon la nature du projet. Ainsi, par exemple, la totalité des opérations de rénovation énergétique performante sont retenues, mais seulement le surcoût de l'efficacité énergétique d'un bâtiment neuf par rapport à un niveau de référence.

Selon des résultats préliminaires de l'édition 2016, après une augmentation entre 2012 (30,6 Mds€) et 2013 (36,4 Mds€), les dépenses de lutte contre le réchauffement climatique sont restées relativement stables entre 2013 et 2015 en passant de 36,4 Mds€ à 36,9 Mds€. Cette stabilité se retrouve dans la plupart des secteurs, excepté les transports, qui voient leurs dépenses diminuer, et la production d'énergie et réseaux dont les dépenses augmentent.

Le bâtiment représente la part la plus importante d'investissements en faveur de la réduction des émissions de GES. Après un surcroît d'investissement entre 2012 et 2013, faisant passer le total de 14,6 Mds€ à 18 Mds€, les investissements dans le secteur se stabilisent pour atteindre 17,8 Mds€ en 2015. Ces évolutions traduisent celles dans le domaine de la construction neuve liées à l'entrée en vigueur de la RT2012 en 2013. Après une augmentation

sensible (de 3,3 Mds€ en 2012 à 5,1 Mds€ en 2013) les investissements atteignent 5,3 Mds€ jusqu'en 2015 pour atteindre 5,3 Mds€. Le domaine de la rénovation connaît une évolution plus modérée, avec une augmentation progressive entre 2012 et 2015 en passant de 10,6 Mds€ à 12,2 Mds€.

Dans le secteur des transports, le Panorama considère les dépenses d'acquisition des véhicules neufs à faibles émissions de CO₂ (< 60g/km). Entre 2012 et 2014, ces dépenses ont fortement augmenté, passant de 138 à 241 M€. Le renforcement des aides à l'acquisition des véhicules électriques incite de plus en plus de particuliers à en acquérir. Ces derniers constituent désormais l'essentiel des acheteurs, devant les collectivités et les flottes d'entreprises. En complément des aides publiques, les acquéreurs de véhicules à faible émission de CO₂ ont très majoritairement recours à la location de véhicule ou des batteries (leasing). La concomitance de plusieurs projets en 2013, a fait s'élever le niveau des investissements dans le domaine ferroviaire de 5,2 Mds€ en 2012 à 7,6 Mds€ en 2013 qui semble ainsi atteindre un maximum, portant le total des dépenses d'infrastructures de 9 Mds€ en 2012 à 11,9 Mds€ en 2013. En 2015 ces niveaux évoluent à la baisse et sont de 6,2 Mds€ pour le ferroviaire, et 10,9 Mds€ pour le total.

Il faut noter que pour ce secteur, le Panorama, contrairement au « DPT Climat », prend en compte la totalité de l'investissement réalisé, se rapprochant des montants identifiés dans les Comptes des transports.

Dans le domaine de la production centralisée d'énergie et des réseaux, les dépenses d'investissement suivies ont augmenté entre 2012 et 2015. Dans ce secteur, les investissements sont passés de 4,8 Mds€ en 2012 à 6,1 Mds€ en 2015. La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) s'accompagne d'une étude d'impact dont le volet économique estime les montants à investir pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions de GES. Pour cela, l'étude d'impact calcule l'écart d'investissements entre un scénario « avec mesures actuelles » (AME) et un scénario « avec mesures supplémentaires » (AMS2). La comparaison des résultats du Panorama avec ces besoins estimés d'investissement dans le cadre de la SNBC doit prendre en compte les différences de périmètre et de méthodologie entre les deux exercices.

Pour le périmètre comparable entre les deux exercices, l'ordre de grandeur des investissements en faveur du climat réalisés en 2013 est de 24 milliards d'euros par an. En moyenne, de 2015 à 2018, il faudrait augmenter ces investissements de 14 milliards d'euros par an pour atteindre les objectifs de la SNBC. L'augmentation concernerait surtout le segment de la rénovation des logements, à hauteur d'environ 9 milliards d'euros, ainsi que le logement neuf (+2 milliards d'euros), la production d'énergie et l'industrie.

En l'absence de données consolidées sur le niveau d'investissement en 2015, il n'est à ce stade pas possible de comparer la trajectoire actuelle avec celle requise par la SNBC.

3. L'enveloppe spéciale de transition énergétique

La mise en œuvre de la transition énergétique bénéficie également du fonds de financement de la transition énergétique (FFTE). Ce fonds regroupe des financements :

- de l'enveloppe spéciale transition énergétique (ESTE) ;
- des programmes d'investissements d'avenir (PIA) ;
- des certificats d'économies d'énergie ;
- des fonds propres de la Caisse des dépôts et consignations.

Le II de l'article 20 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a créé un fonds dénommé « enveloppe spéciale transition énergétique ». Ce fonds, dont la gestion financière est confiée à la Caisse des dépôts et consignations, dispose de ressources définies en loi de finances. En 2015, il a été doté de 250 M€ inscrits sur le programme 174 (énergie, climat et après-mines) du ministère chargé de l'environnement en LFR 2015.

L'ESTE consacre la majeure partie de ses moyens aux initiatives des territoires en matière de transition énergétique : elle soutient notamment les projets des territoires à énergie positive pour la croissance verte – TEPCV.

Elle peut également intervenir en bonifiant les moyens publics accordés à certains projets finançables par le fonds chaleur et le fonds déchets portés par l'ADEME sur les territoires « TEPCV » et les territoires « zéro gaspillage zéro déchet – ZG-ZD » (qui cherchent à diminuer leur production de déchets, et à en favoriser le réemploi, le tri, le recyclage et la valorisation).

IV. ÉVOLUTION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

1. Les émissions de gaz à effet de serre dues à la combustion d'énergie

1.1 Bilan des émissions

Le bilan de l'énergie compilé par le service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) fournit une première estimation¹⁷ des émissions de CO₂ dues à la combustion de l'énergie qui amène à constater une hausse de 2,7 % des émissions – non corrigées des variations climatiques – par rapport à 2014. La baisse par rapport au niveau de 1990 atteint ainsi 17,4 %. Cette hausse qui survient après une forte baisse en 2014 (-9,8 % par rapport à 2013) s'explique par les conditions climatiques plus rigoureuses en 2015 (bien qu'elles restent plus douces que la moyenne de long-terme). Après correction des variations climatiques (qui porte uniquement sur les secteurs résidentiel-tertiaire et industrie), la hausse est plus modérée et se limite à 1,1 %.

Après une relative stabilité entre 1990 et 2005, les émissions (corrigées des variations climatiques) dues à la combustion d'énergie suivent une nette tendance à la baisse (-2 % par an en moyenne depuis 10 ans).

Le secteur des transports est le premier émetteur avec 41 % des émissions directes dues à la combustion d'énergie, devant celui du résidentiel-tertiaire (25 %), et celui de l'industrie (16 %). Les émissions de CO₂ du secteur des transports ont légèrement augmenté en 2015 (+0,5 %). Ces émissions progressent de 7,2 % par rapport à 1990. La quasi-totalité des émissions de ce secteur est liée à la combustion de carburants pétroliers.

Les émissions du secteur résidentiel-tertiaire, non corrigées des variations du climat, sont en hausse de 4,9 % en 2015, et représentent 25 % du total des émissions, une part relativement stable depuis 1990. Après correction des données des variations climatiques, les émissions du secteur affichent une baisse de 1 % en 2015, ce qui est conforme à la tendance des années précédentes ; cette baisse s'explique en partie par la diminution du recours aux produits pétroliers, au profit du gaz et de l'électricité.

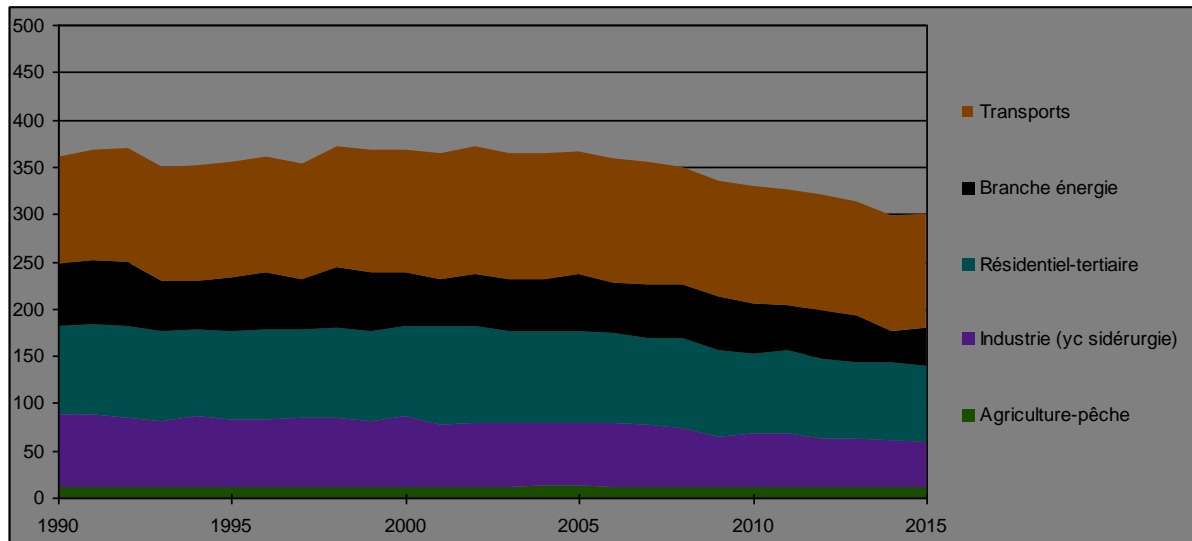
Les émissions liées à l'industrie (sidérurgie comprise hors branche de l'énergie) baissent de 3,8 % en 2015. Cette baisse résulte principalement de la diminution de la consommation de charbon dans la sidérurgie. Les émissions de l'industrie ont chuté de 38,5 % depuis 1990, leur part dans le total des émissions passant de 22 % à 16 %.

Les émissions réelles de la branche énergie ont fortement augmenté (+17 %) en 2015. Les émissions de la production thermique d'électricité sont en forte hausse (+21,5 %) du fait des conditions climatiques plus rigoureuses qu'en 2014, qui ont nécessité un recours accru aux combustibles fossiles (en particulier le gaz). Ces émissions ont néanmoins baissé de 32 % par rapport à 2013, et leur part dans le total est de 13 % en 2015, alors qu'il était de 19 % en 1990.

Dans l'agriculture, les émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie reculent de 1 % et gardent un niveau stable depuis 1990. La faible consommation d'énergie de ce secteur contribue à la faible part de l'agriculture dans le total (4 %).

¹⁷ Ce chiffrage est moins précis que l'estimation transmise aux instances internationales dans le cadre du protocole de Kyoto, cependant, il est disponible plus tôt

Émissions de CO2 dues à la combustion d'énergie par secteur



Source : calculs SOeS, d'après les sources par énergie (En Mt CO₂, données corrigées des variations climatiques (sauf pour la branche énergie

Émissions de CO2 dues à la combustion d'énergie (données réelles)

	1990	2010	2013	2014	2015	Évolution 1990-2015 (en %)	Évolution 2014-2015 (en %)	Part du secteur dans le total en 2015 (en %)
Transports ¹	114	124	121	122	122	7,2	0,5	41
Résidentiel-tertiaire	89	93	87	72	75	-15,9	4,9	25
Industrie ²	77	56	51	49	48	-38,5	-3,8	16
Agriculture	11	11	11	11	11	2,3	-1,0	4
Branche énergie	66	54	48	34	40	-40,5	17,0	13
dont production d'électricité ³	40	35	31	17	21	-49,1	21,5	7
Total	358	339	319	287	295	-17,4	2,7	-

Émissions de CO2 dues à la combustion d'énergie (données corrigées)(*)

	1990	2010	2013	2014	2015	Évolution 1990-2015 (en %)	Évolution 2014-2015 (en %)	Part du secteur dans le total en 2015 (en %)
Transports ¹	114	124	121	122	122	7,2	0,5	41
Résidentiel-tertiaire	92	86	82	81	80	-12,9	-1,0	27
Industrie ² hors énergie	85	57	51	50	48	-43,7	-4,5	16
Agriculture	11	11	11	11	11	2,3	-1,0	4
Branche énergie	66	54	48	34	40	-40,5	17,0	13
dont production d'électricité ³	40	35	31	17	21	-49,1	21,5	7
Total	361	329	313	298	301	-16,7	1,1	-

1 : Hors émissions des transports maritimes et aériens internationaux

2 : Hors combustibles destinés à l'auto-production d'électricité.

3 : Y compris combustibles destinés à l'auto-production d'électricité.

(*) la correction des variations climatiques concerne le résidentiel-tertiaire et l'industrie (cf. annexe 4)

Source : calculs SOeS, d'après les sources, par énergie (en Mt CO₂)

1.2 Méthodologie du calcul simplifié des émissions dues à l'énergie

Les émissions de CO₂ ici calculées sont celles issues de la combustion d'énergie fossile. Elles représentent 95 % des émissions totales de CO₂ et environ 70 % des émissions de gaz à effet de serre en France.

Le SOeS applique des facteurs d'émissions moyens aux consommations d'énergies fossiles (produits pétroliers, gaz, combustibles minéraux solides), hors usages non énergétiques. Les inventaires officiels en matière d'émissions de gaz à effet de serre, dont le CO₂, font appel à une méthodologie beaucoup plus complexe, nécessitant des données plus détaillées. Ces inventaires couvrent l'ensemble des gaz à effet de serre du protocole de Kyoto. Cette année, la méthodologie du SOeS a été modifiée pour assurer une meilleure cohérence avec le périmètre des inventaires nationaux. Il subsiste néanmoins des différences dont les plus notables sont :

Les émissions des déchets non renouvelables utilisés comme combustibles sont comptabilisées dans les inventaires officiels mais pas par le SOeS ;

Dans le bilan de l'énergie, les émissions dues à l'auto-production d'électricité sont affectées à la branche énergie. Dans les inventaires, elles sont affectées aux secteurs consommant l'électricité. Quant aux émissions liées à la production de chaleur vendue, elles sont affectées au secteur de l'énergie dans les inventaires alors qu'elles sont réparties entre secteurs consommateurs dans ce bilan.

le SOeS ne prend pas en compte les émissions des départements d'outre-mer.

Les inventaires officiels comme l'estimation du SOeS, ne mesurent que les émissions de CO₂ « nationales », c'est-à-dire dues aux activités sur le territoire. Les émissions de gaz à effet de serre engendrées par les importations (« empreinte carbone ») sont estimées dans « Les Chiffres Clés du climat ».

1.3 Gain d'émissions lié à l'utilisation des énergies renouvelables

En application de l'article 22 alinéa 1 de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, sur la base du modèle fourni par la Commission, la France a établi en 2016 un 3^e rapport¹⁸ d'avancement sur les progrès réalisés dans la promotion et l'utilisation des énergies renouvelables. Ce document présente la réduction nette des émissions de GES (ramenées en équivalent CO₂) imputable à la substitution des énergies conventionnelles par des sources d'énergie renouvelable) :

- pour la production d'électricité ;
- pour la production de chaleur et de froid ;
- dans les transports.

Les chiffres reposent sur les données 2014.

(MtCO ₂ éq)	2014
Total des réductions nettes estimées d'émissions de GES imputables à la combustion d'énergies renouvelables	39,45
Total des réductions nettes estimées d'émissions de GES imputables à l'utilisation d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables	2,47
Total des réductions nettes estimées d'émissions de GES imputables à l'utilisation de chaleur et de froid produits à partir de sources d'énergie d'origine renouvelable	30,32
Total des réductions nettes estimées d'émissions de GES imputables à l'utilisation d'énergie renouvelable dans les transports (hors mobilité électrique)	6,66

Ces premiers résultats indiquent que le recours aux sources d'énergies renouvelables permet un gain d'émissions dues à la combustion d'énergie de l'ordre de 13 % du total de ces émissions.

¹⁸ Cf pages 40 à 43 du rapport pour la France disponible sur le site de la Commission Européenne - <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/progress-reports>

Méthodologie

La réduction d'émissions est estimée par comparaison des émissions liées à une source renouvelable à un mélange de référence fossile auquel cette source se substitue. Les facteurs d'émissions (analyse de cycle de vie) pour la production d'électricité sont extraits de la « Base Carbone » de l'ADEME et de sa documentation dans sa Version 1.01 du 30 juin 2013.

Pour la production de chaleur et de froid, les gains d'émissions ont été estimés par comparaison à des mélanges de référence tenant compte du secteur (le chauffage individuel comparé au chauffage collectif et tertiaire), d'enquêtes menées par l'ADEME et BVA sur les parts de marchés des différents matériels de chauffage, et combustibles renouvelables utilisés.

Dans le secteur des transports, la réduction des émissions est calculée à partir des taux d'incorporation physique des différentes catégories de biocarburants. Ces chiffres ne tiennent pas compte des effets de changement d'affectation des sols (qu'ils soient directs ou indirects).

2. Autres impacts environnementaux

Les énergies renouvelables participent à la politique française de lutte contre le changement climatique, en se substituant aux énergies fossiles. La France s'est dotée d'objectifs quantitatifs ambitieux :

- 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale en 2020 ;
- 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale à l'horizon 2030 ;
- 40 % d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030.

Au-delà des émissions de gaz à effet de serre, la production et la consommation d'énergie s'accompagnent d'autres impacts tels que sanitaires (avec des enjeux en termes de qualité de l'air), ou d'utilisation rationnelle des ressources. Pour que le développement attendu soit réalisé dans des conditions de haute qualité environnementale en veillant, entre autres, à garantir la protection des populations et à limiter les conflits d'usages avec les autres activités économiques, le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer s'est attaché à promouvoir une meilleure intégration environnementale de ces énergies en publiant plusieurs guides méthodologiques :

- Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – Initié en 2005 et actualisé en 2006, 2010 et 2016 ;
- Guide de l'étude d'impact des projets photovoltaïques – édition 2011 ;
- Étude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques des énergies marines renouvelables – version 2012 ;
- Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – édition mars 2014 ;
- Projet de guide de l'étude d'impact sur les parcs éoliens on-shore – 2016.

Ces guides, qui se destinent en priorité aux maîtres d'ouvrage afin de les accompagner dans la réalisation de leurs études d'impacts, ont été établis en concertation avec les parties prenantes ; ces guides compilent et font la synthèse d'études et rapports scientifiques et techniques, dont de nombreux travaux de l'ADEME.

En matière d'éolien terrestre, la définition de Schémas Régionaux Eoliens (SRE) annexés aux Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie ont contribué à promouvoir une approche intégrée et concertée, prenant en compte l'impact paysager de cette technologie.

L'application de la réglementation est également nécessaire pour garantir la prise en compte de problématiques telles que la qualité de l'air, avec une réglementation stricte en termes d'émissions de particules pour les installations utilisant de la biomasse.

L'article 17 de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables introduit des objectifs et des seuils pour rendre compte du caractère durable des biocarburants. L'application de ces critères est contrôlée par l'État : elle permet un suivi précis et une traçabilité des éléments d'impact sur l'ensemble du processus de production de ces combustibles. Ces carburants doivent permettre d'atteindre une réduction d'au moins 35 % du bilan de gaz à effet de serre du « puits à la roue ». L'étude menée en 2009 par l'ADEME sur l'analyse du cycle de vie des biocarburants de première génération utilisés en France confirmait l'atteinte de ce seuil, qui devrait être porté à 50 % en 2017.

Afin de pallier l'absence de prise en compte du changement d'affectation des sols indirect (CASI) induits par le développement des biocarburants de première génération (1G), y compris l'impact sur les cultures alimentaires, la France s'est fixée dès 2014 un plafond de 7 % pour la contribution de ces carburants au total des carburants consommés dans les transports. Ce seuil figure maintenant à la Directive UE-2015/1513.

Dans un souci similaire de durabilité de l'exploitation forestière, l'Union Européenne s'est dotée dès mars 2013 d'un Règlement sur le Bois de l'Union Européenne (RBUE) afin d'écarter du marché communautaire, le bois provenant de pays n'appliquant pas des règles et pratiques d'exploitation et gestion durables.