

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).....	8
2. Les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments	9
2.1 Les réglementations thermiques	9
2.2 Les diagnostics de performance énergétique (DPE).....	10
2.3 Le guichet unique et les PRIS.....	10
2.4 L'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie.....	11
2.5 La limitation de l'usage des systèmes de refroidissement	11
2.6 L'entretien des chaudières et des climatisations	11
2.7 L'extinction nocturne des enseignes et publicités lumineuses	12
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	17
3.1. Système de plafonnement et d'échange de quotas	17
3.2. Vers une meilleure connaissance des potentiels d'efficacité énergétique	18
3.3. Outils incitatifs pour soutenir les investissements dans l'efficacité énergétique.....	19
3.4. Soutien à la recherche et au développement.....	20
4. Les aides à l'acquisition de véhicules propres et au retrait des véhicules les plus polluants (« bonus-malus écologique »)	20
II. MESURES DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	22
1. Dispositif de soutien aux énergies renouvelables électriques	22
2. Électrification des sites isolés.....	23
3. Le solaire.....	23
3.1 Le solaire thermique	23
3.2 Le solaire photovoltaïque.....	24
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	29
6. La géothermie.....	30
6.1 La géothermie à très basse énergie.....	31
6.2 La géothermie à basse énergie	31
6.3 La géothermie à moyenne et haute énergie	32
7. Les pompes à chaleur.....	33
7.1 Objectif.....	33
7.2 Soutien à la production de chaleur.....	33

8. L'hydroélectricité	33
8.1 Développement de l'hydroélectricité	34
8.2 Renouvellement des concessions hydroélectriques	34
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	35
9.2 Filière gazole : EMAG	35
9.3 Bilan d'incorporation des biocarburants	35
9.4 Perspectives	35
10. Le financement des énergies renouvelables	35
10.1 L'électricité renouvelable	35
10.2 Le fonds chaleur	36
10.3 La TVA à taux réduit en faveur des réseaux de chaleur	37
11. Le captage et le stockage géologique de gaz carbonique	37
11.1 Une filière émergente avec des besoins ciblés de R&D et de démonstration industrielle	38
11.2 Perspectives de R&D	38
 III. LA CONTRIBUTION DES SECTEURS PUBLICS ET PRIVÉS À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	 39
1. Quantification et analyse des moyens financiers publics	39
1.1 Les charges de service public de l'énergie	39
1.2 L'enveloppe du Fonds chaleur	40
1.3 L'enveloppe relative à la réduction du taux de TVA pour les réseaux de chaleur	40
1.4 Les charges de service public générées par l'achat de biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel	40
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	40
1.6 Eco-prêt à taux zéro	40
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	41
1.8 Aides de l'Anah	41
1.9 Eco-prêt logement social	41
1.10 Dégrèvements travaux d'économie d'énergie HLM SEM	41
1.11 Travaux lourds – mise en conformité et remise en état des bâtiments de l'État	41
1.12 Contribution au financement de l'acquisition de véhicules propres	42
1.13 Contribution au retrait des véhicules polluants	42
1.14 L'effort budgétaire de recherche et développement d'énergie	42
2. Évaluation de la contribution des moyens financiers privés et le rythme de transition fixés par la LTECV	44
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 Méthodologie du calcul simplifié des émissions dues à l'énergie	47
1.2 Bilan des émissions	47
1.3 Gain d'émissions lié à l'utilisation des énergies renouvelables	48
2. Autres impacts environnementaux	49

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. A 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 deuxième édition, 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 1^{er} 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 1^{er} 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. À 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 2025¹ ;
- 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.

¹ A l'automne 2017, le gouvernement a indiqué que cet objectif ne serait pas atteignable en 2025 sauf à relancer la production d'électricité à base d'énergies fossiles, ce qui n'est pas souhaitable pour la politique de transition énergétique. Une nouvelle trajectoire pour le mix énergétique et la part du nucléaire sera donc précisée dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

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 été quasiment stable entre 2001 et 2008, autour de 157 Mtep par an, traduisant l'efficacité des politiques publiques en faveur de l'amélioration de l'efficacité énergétique de la France. Depuis 2009, cette consommation a légèrement baissé, traduisant l'effet des politiques d'efficacité énergétique mais également l'effet conjoncturel de la crise économique. La consommation finale énergétique corrigée des variations climatiques est restée stable en 2018 à 153,6 Mtep. Dans le détail, en 2017, la consommation finale d'énergie a fortement diminué dans les transports qui restent le principal usage de l'énergie (-11 % sur un an). Elle a baissé également dans l'industrie (-8 %) et dans le secteur résidentiel (-7 %). En revanche, elle a augmenté dans le secteur tertiaire (+9 %). Enfin, le secteur agricole est resté une nouvelle fois stable (+1 %).

L'intensité énergétique finale, c'est-à-dire le ratio entre la consommation finale d'énergie et le PIB (produit intérieur brut) s'est améliorée de 28% entre 1990 et 2017. 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.

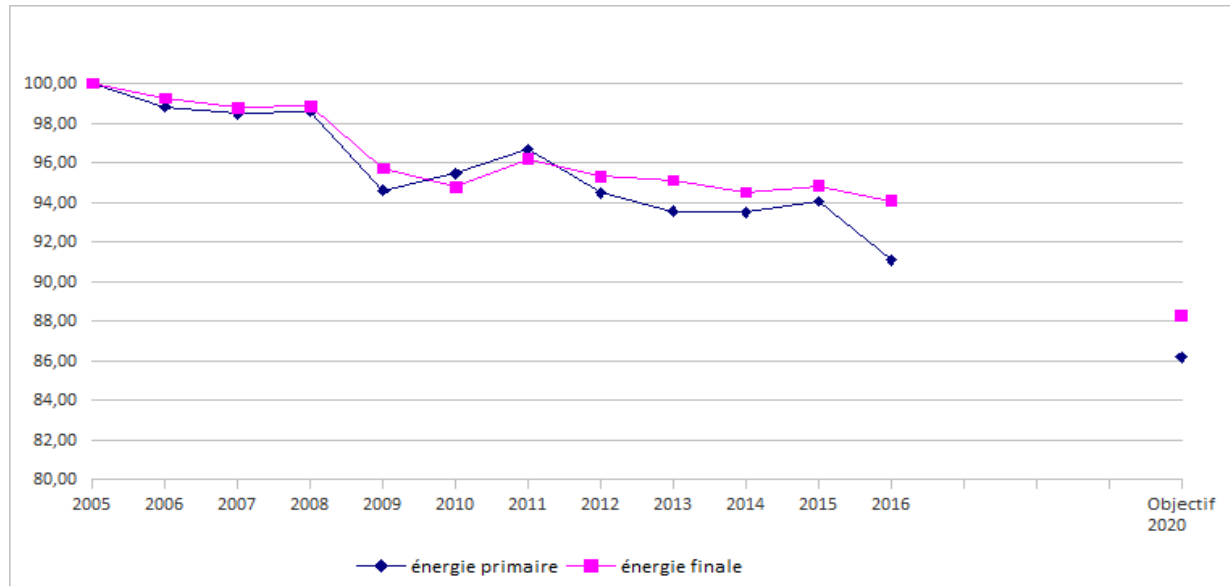
En amont de l'obtention d'un accord global sur le climat fin 2015 à Paris, le cadre énergie-climat 2030 a adressé un signal d'ambition autour des trois mêmes objectifs que le paquet énergie climat 2020. Il a fixé un objectif d'efficacité énergétique d'au moins 27%, défini au niveau européen, en prévoyant que la question serait réexaminée d'ici 2020, dans l'optique d'un objectif de 30 % pour l'UE. Les travaux de révision partielle de la directive efficacité énergétique ont démarré à l'automne 2016 et sont en train de s'achever. La version adoptée en trilogues de juin 2018 prévoit un objectif de 32,5 %.

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).

Le nouvel objectif fixé par le Plan Climat de juillet 2017 est la neutralité carbone à l'horizon 2050. 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.

Le graphe ci-dessous décrit les progrès réalisés en vue de l'atteinte de ces objectifs (données corrigées des variations climatiques) :



L'atteinte des objectifs pour 2020 nécessite une montée en puissance rapide des mesures engagées ou nouvelles.

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 CEE repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie appelés les "obligés" (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles). Ceux-ci sont ainsi incités à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès de leurs clients et des autres consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels.

Un objectif pluriannuel est défini et réparti entre les opérateurs en fonction de leurs volumes de ventes. En fin de période, ces obligés doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un montant de CEE équivalent à ces obligations.

Après deux périodes qui ont permis sa montée en puissance (501 TWh cumulés et actualisés (cumac) sur les années 2006-2014), le dispositif des CEE vient d'achever sa troisième période d'obligation avec un objectif de 700 TWh cumac sur la période 2015-2017, auquel s'est ajoutée une obligation spécifique à réaliser au bénéfice de ménages en situation de précarité énergétique avec un objectif de 150 TWh cumac sur 2016-2017, mis en place en application de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV).

L'obligation imposée aux vendeurs d'énergie en quatrième période équivaut à 1600 TWh cumac d'actions classiques sur la période 2018-2020 dont 400 TWh cumac à réaliser au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique. Cela représente plus de 2 milliards d'euros qui seront consacrés par les vendeurs d'énergie au soutien d'économies d'énergie chez les ménages aux revenus les plus faibles sur la période.

Au 30 juin 2018, 1560 TWh cumac ont été délivrés depuis le lancement du dispositif sur le registre national des certificats d'économies d'énergie, dont 957 TWh cumac depuis le 1^{er} janvier 2015. Les CEE délivrés entre le 1^{er} janvier 2015 et le 30 juin 2018 pour des opérations standardisées et spécifiques se répartissent de la façon suivante entre les secteurs : 62 % pour le bâtiment résidentiel, 12 % pour le bâtiment tertiaire, 17 % pour l'industrie, 5 % pour les transports, 3 % pour l'agriculture, 2 % pour les réseaux.

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

Le secteur résidentiel-tertiaire représente 45 % 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 en avril 2018 au travers du plan de rénovation énergétique des bâtiments :

- réaliser 15 % d'économies d'énergie d'ici 5 ans pour le parc immobilier de l'État ;
- rénover 100 000 logements sociaux par an d'ici à 2022 ;
- atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes BBC pour l'ensemble du parc de logements en 2050.

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 TWh et des gains de CO₂ entre 13 et 35 millions de tonnes d'ici 2020.

Dès 2020, cette réglementation prendra pleinement en compte les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments neufs sur l'ensemble de leur cycle de vie dans la continuité du label expérimental "Bâtiment à énergie positive et réduction carbone" mis en place en novembre 2016, et imposera un taux minimum de production de chaleur renouvelable.

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

En Guadeloupe, en Guyane, en Martinique et à la Réunion, tous les logements neufs dont les demandes de permis de construire ou déclarations préalables ont été déposées à compter du 1^{er} mai 2010 doivent être conformes à la réglementation thermique, acoustique et aération applicable (RTAA DOM), ensemble de trois réglementations spécifiques en thermique, en acoustique et en aération (cf. arrêtés d'application du 17 avril 2009 modifiés en janvier 2016). La conception de ces logements doit, entre autres, permettre une consommation énergétique limitée en privilégiant une

conception bioclimatique et en limitant le recours à la climatisation, notamment grâce aux dispositifs de protection solaire et au recours à la ventilation naturelle. En outre, les logements neufs doivent être équipés d'un système de production d'eau chaude sanitaire, à l'exception de certaines communes de Guyane et de Mayotte.

Par ailleurs, en Guadeloupe, en Guyane, à la Martinique, à la Réunion depuis mai 2010 et à Mayotte, depuis décembre 2013 lorsqu'un système d'eau chaude sanitaire est installé dans un logement neuf, cette eau chaude est produite par énergie solaire pour une part au moins égale à 50 % des besoins du logement, sauf si l'ensoleillement de la parcelle ne permet pas cette mise en place.

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 (arrêté du 11 janvier 2016 modifiant les arrêtés du 17 avril 2009) est applicable aux bâtiments d'habitation dans les départements d'outre-mer dont la date de dépôt du permis de construire ou la déclaration préalable est postérieure au 1er juillet 2016.

NB : l'arrêté thermique de la RTAA 2016 s'applique uniquement en Guyane et à La Réunion, étant donné que depuis mai 2011 en Guadeloupe et septembre 2013 en Martinique des RT régionales (RTG et RTM) ont été mises en place.

2.1.3. La réglementation thermique pour les bâtiments existants en métropole

La réglementation thermique dans l'existant comporte des dispositions à respecter lorsqu'on rénove un bâtiment. Elle est composée de deux volets : rénovation globale d'une part, rénovation éléments par éléments d'autre part. Ce second volet est défini dans l'arrêté du 3 mai 2007 et modifié par l'arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique dans l'existant (entrée en vigueur au 1er janvier 2018). Il encadre les travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique que les particuliers entreprennent dans leur logement et fixe des performances thermiques à respecter lors de travaux d'isolation ou de remplacement d'équipements.

2.1.4. Les travaux embarqués

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. Le décret n°2017-919 du 9 mai 2017 précise le champ d'application de l'obligation de mise en œuvre d'isolation thermique en cas de travaux de ravalement important en indiquant la nature des parois concernées par l'obligation, et en définissant le champ des travaux de ravalement considérés comme importants.

2.2 Les diagnostics de performance énergétique (DPE)

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est obligatoire lors de la vente de tout logement ou bâtiment depuis le 1er 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.

2.3 Le guichet unique et les PRIS

Un guichet unique national et 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), sont 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).

Dans le cadre du plan de rénovation énergétique des bâtiments annoncé en avril 2018, l'enjeu est de faire évoluer ces plateformes pour renforcer leur performance et leur couverture territoriale.

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 dispose 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 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 chaudières². 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 minimaux³. 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 relative à la performance énergétique des bâtiments 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 2010 et deux arrêtés du 15 décembre 2016 (ces arrêtés abrogent les arrêtés du 16 avril 2010). Ces textes définissent les grandes étapes de l'inspection : examen du livret de climatisation, 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

² 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.

³ Cf les articles R. 224-20 à R. 224-30 du code l'environnement

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).

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.

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. 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 ».

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 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.

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

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).

Les portes d'entrée, les volets isolants et les chaudières à haute performance énergétique au fioul ont été exclus du CITE à compter du 1^{er} janvier 2018. Néanmoins, les fenêtres, sous réserve du remplacement du simple vitrage par du double vitrage, ainsi que les chaudières à très haute performance énergétique au fioul sont restées éligibles au dispositif avec l'application d'un taux réduit de 15 % entre le 1^{er} janvier et le 30 juin 2018, date de leur exclusion du CITE. Des mesures transitoires sont prévues pour les ménages qui ont engagé des dépenses avant le 1^{er} janvier 2018. A ce jour, entre 650 000 et 1,2 million de foyers ont bénéficié du CITE chaque année depuis le début du dispositif.

Le coût du dispositif 2017 (sur les dépenses réalisées en 2016) est évalué à 1 682 M€.

Il devrait rester stable en 2018 à 1 675 M€ et être ramené à 879 M€ en 2019 en raison de l'exclusion des équipements précités.

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.

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-prêts à taux zéro demandés. L'éco-prêt complémentaire peut bénéficier à la réalisation d'une seule action de travaux.

Pour l'année 2017, 24 315 éco-PTZ individuels ont été distribués, avec un montant moyen prêté de 17 968 €. Le coût générationnel lié aux éco-prêts émis en 2017 s'élève à 37 M€. 95 éco-prêts copropriétés ont été déclarés en 2016 avec un montant moyen prêté de 272 572€.

En 2019, l'éco-PTZ sera prorogé pour trois ans et fortement simplifié, avec notamment la suppression de la condition de bouquet de travaux. Cette mesure constituera une avancée pour les ménages les plus modestes, pénalisés par le principe de l'avance de trésorerie attachée au crédit d'impôt pour la transition énergétique.

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.

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. Ce programme a permis la rénovation thermique de 31 265 logements en 2013, 49 831 en 2014, 49 706 en 2015, 40 726 en 2016, et 52 266 en 2017.

Le programme « Habiter Mieux » s'inscrit dans la volonté du Gouvernement de massifier la rénovation énergétique des bâtiments afin de mettre en œuvre le Plan Climat, dont l'Anah est l'un des acteurs principaux. Celle-ci a désormais, à travers son programme « Habiter Mieux », un objectif ambitieux de 75 000 logements rénovés par an sur la période 2018-2022.

Le programme est financé notamment, outre une partie des recettes issues des quotas carbone, par une participation des énergéticiens (EDF, GDF-Suez et Total) au budget de l'Anah fixée par convention, ainsi que, depuis 2018, par une contribution budgétaire de 110 M€ par an sur la période 2018-2022 au titre de l'axe 1, initiative 1 du Grand Plan d'Investissement.

Ce programme vise principalement les propriétaires occupants modestes et très modestes, via les aides « Habiter Mieux Sérénité » (programme « historique ») et « Habiter Mieux Agilité » (lancée en 2018), afin de contribuer durablement à l'éradication des passoires énergétiques occupées par des ménages modestes. Le programme « Habiter Mieux Sérénité » permet d'apporter des aides financières et d'accompagner socialement et techniquement les ménages en situation de précarité énergétique afin de réaliser leurs travaux de rénovation énergétique, sous réserve d'un gain énergétique minimum après travaux de 25 %. Le programme « Habiter Mieux Agilité » est une offre simplifiée permettant de répondre à des enjeux d'urgence sociale en maison individuelle pour améliorer sensiblement les conditions de vie des propriétaires occupants dans leur logement ; elle peut être complémentaire avec d'autres offres de financement puisqu'elle ne subventionne qu'un poste de travaux parmi les trois opérations reconnues comme les plus efficaces.

La dynamique du programme est positive : avec 52 266 logements aidés en 2017 (+28% par rapport à 2016), le programme atteint son meilleur résultat sur un exercice depuis son lancement. Le gain énergétique moyen réalisé suite aux travaux financés dans le cadre du dispositif Habiter Mieux est de l'ordre de 40 %, soit un taux très supérieur au minimum exigé pour bénéficier de l'aide.

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 146,1 Md€ en 2016. 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 travaux.

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 diminué de 75 points de base pour une durée inférieure ou égale à 15 ans ;
- Au taux du livret A diminué de 45 points de base pour une durée supérieure à 15 ans et inférieure ou égale à 20 ans ;
- Au taux du livret A diminué de 25 points de base pour une durée supérieure à 20 et inférieure ou égale à 25 ans.

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 kWh/m²/an à une consommation inférieure à 150 kWh/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.

Depuis l'annonce des mesures constituant le plan de rénovation énergétique de l'habitat en 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.

Au 31 décembre 2017, 54 000 logements étaient concernés par une demande d'éco-PLS pour un montant total prêté de 720 M€.

Dans le cadre du Plan Rénovation Énergétique des Bâtiments, l'objectif est de rénover 100 000 logements locatifs publics par an d'ici 2022. À ce titre, le Grand Plan d'Investissement prévoit pour atteindre cet objectif de débloquer 3 milliards d'euros de prêts d'ici 2022.

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...

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 travaux ayant pour objet de concourir à la réalisation d'économies d'énergie éligibles au taux réduit de TVA à 5,5 % et pas uniquement les plus lourdes comme pour l'éco-Prêt Logement Social (éco-PLS). Le coût du dispositif en 2016 a été de 80 M€ et de 70 M€ en 2017.

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 2016 est de 2,9M€.

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 qui ouvraient droit au crédit d'impôt pour la transition énergétique au 31 décembre 2018, la main d'œuvre associée, ainsi que les travaux induits et indissociablement liés à ces travaux principaux. Cela concerne les travaux annexes indispensables (pose d'un bardage devant une isolation extérieure 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 2018 (taux inchangé depuis le 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). Pour la période de programmation 2007-2013, le montant mobilisable pour les travaux de réhabilitation énergétique était de 4 % de l'enveloppe nationale du FEDER, ce qui correspondait à environ 230 M€ pour la métropole et 90 M€ pour les DOM, 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 dé plafonner 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 règlement FEDER⁷ 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.

⁷ Ce rapport est téléchargeable à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0289:0302:FR:PDF>

À l'échelon national, les priorités d'investissements des fonds européens structurels et d'investissement (dont le FEDER) sont encadrées par l'Accord de Partenariat. Ce document, élaboré après une large concertation, a été adopté par la Commission le 8 août 2014. Cet accord qui fixe le champ d'intervention des fonds européens s'organise autour de 3 grands enjeux répartis en 11 objectifs thématiques (OT) :

- l'enjeu de la compétitivité de l'économie et de l'emploi ;
- l'enjeu de la transition énergétique et écologique et de la gestion durable des ressources ;
- l'enjeu de l'égalité des territoires et des chances. Pour ce qui concerne l'OT4, l'Accord de partenariat 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. La maquette de l'Accord de Partenariat validée par la Commission fait état d'un soutien indicatif total aux priorités de l'objectif thématique 4 de :

- 1 819 M€ pour le FEDER, dont 759 M€ pour l'objectif 4.c visant, entre autre, l'efficacité énergétique dans les bâtiments publics et dans le secteur du logement : au 30/09/2016, 63 M€ ont déjà été programmé pour cet objectif.
- 348 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, production d'énergie et vols aériens internes à l'espace économique européen) 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.

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 gratuite de ces quotas aux entreprises. Les règles encadrant l'allocation gratuite de quotas sont définies de façon uniforme pour toute l'Union européenne depuis 2013. 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, 312,1 M€ en 2015 et 234,7 M€ en 2016. En 2017, ces recettes se sont élevées à 313,4 M€.

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 le cadre du PLF 2019, le montant de ces recettes affectées à l'ANAH est plafonné à 420 M€. Cette mesure permet de sécuriser le financement de l'agence et 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).

L'affectation prévue à l'ANAH permet également de respecter les dispositions de la directive 2003/87/CE qui prévoit que 50 % au moins des recettes tirées de la mise aux enchères des quotas ou montant équivalent 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 4 €/tCO₂ dans la première moitié de 2017.

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. Dans un second temps, une réforme du marché carbone européen, avec la création d'une réserve hors-marché de quotas (la réserve de stabilité du marché) qui a pour objectif d'apporter une meilleure flexibilité de l'offre de quotas et ainsi permettre au système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de s'adapter à des chocs de demande non ou mal anticipés, a été décidée au printemps 2015. Tant que le surplus de quotas est au-dessus d'un certain seuil, une partie de ce surplus est retirée du marché et placée dans la réserve. Au contraire, si le surplus descend en-dessous d'un seuil minimal, des quotas en réserve seront remis sur le marché. La réserve de stabilité du marché entrera en vigueur en 2019 et devrait permettre de réduire largement le surplus actuel de quotas, responsable des faibles prix observés depuis 2013.

Les négociations sur la mise à jour de la directive 2003/87/CE se sont achevées à l'automne 2017. Plusieurs dispositions ont été prises pour diminuer le surplus de quotas durant la phase IV de l'EU ETS, qui s'étendra de 2021 à 2030, notamment une augmentation du taux annuel de réduction du plafond sur le nombre de quotas émis chaque année (qui passera de 1,74 % à 2,2 %) et un doublement du taux de prélèvement de la réserve de stabilité du marché. En outre, une mesure prévoit l'annulation à partir de 2023 d'une grande partie des quotas mis en réserve pour limiter leur éventuel retour sur le marché à terme.

Ces diverses mesures semblent avoir porté leurs fruits et on assiste à une remontée des prix des quotas depuis l'automne 2017, avec un prix d'environ 7 €/tCO₂ en fin d'année 2017 qui a continué à augmenter jusqu'à atteindre 20 €/tCO₂ en septembre 2018.

Ces hausses de prix renforcent la capacité de l'EU ETS à jouer son rôle dans l'atteinte des engagements français et européens de mise en œuvre concrète de l'Accord de Paris sur le climat de décembre 2015, en plaçant les acteurs économiques sur une trajectoire économiquement efficace pour la réduction de ces émissions.

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 efficacité énergétique (DEE), le principe de l'audit énergétique obligatoire tous les quatre ans pour toutes les entreprises à l'exception des PME a été fixé dans les articles L.233-1 à L.233-4 du code de l'énergie. Une plate-forme informatique de recueil des audits énergétiques a été mise en ligne en mars 2016 et est gérée par l'ADEME⁸. Cette plateforme comporte également de nombreux guides pour épauler

⁸ <http://audit-energie.ademe.fr>

les référents énergie des entreprises, par exemple au moment de choisir leurs prestataires. Cette plate-forme est en cours de refonte (objectif : février 2019). Au 1^{er} juin 2018, 3721 entreprises avaient transmis un audit réalisé selon la méthode EN 16247 couvrant un ou plusieurs établissements ; 445 entreprises avaient opté pour un système de management de l'énergie et fourni une certification ISO 50001 couvrant un ou plusieurs établissements. Des mises en demeure ont été opérées par les Préfets de région / DREAL dès 2017 pour les entreprises obligées qui n'ont pas mené l'audit réglementaire ; elles ont dans la plupart des cas amené les entreprises à régulariser leur situation, mais quelques amendes sont en cours de préparation par certaines DREAL.

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.

La carte nationale des besoins de chaleur et des sources potentielles pour la récupération de chaleur réalisée par le CEREMA en 2014 est accessible en ligne⁹.

3.3. Outils incitatifs pour soutenir les investissements dans l'efficacité énergétique

Les Prêts verts

Une dernière enveloppe a été mise en place jusqu'au 31 mars 2018 par BPI-France, pour financer des investissements de PME et ETI dans toutes les filières industrielles. Le Prêt Vert a vocation à financer des investissements qui mettent en place des processus de fabrication industrielle et des équipements plus économes, moins polluants, ou conduisant à des produits éco-efficacités, dans une perspective de compétitivité et de croissance. Le Prêt Vert est un prêt sans garantie sur l'entreprise ou le patrimoine de l'entrepreneur, remboursable sur 5 ans avec 2 ans de différé de remboursement. Entre 2015 et 2017, 164 M€ de prêts verts ont été attribués à des PME et ETI industrielles, pour les accompagner dans leurs projets de transition écologique et énergétique. Afin d'accélérer la distribution du Prêt Vert, son plafond a été porté de 3 à 5 M€ en 2017, et l'éligibilité étendue aux activités de services à l'industrie, de centres de données, et de logistique frigorifique.

Les Prêts éco-énergie

Ces prêts ont été mis en place par BPI-France à partir de mars 2012, pour financer les équipements éligibles aux Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) pour les secteurs de l'Industrie et du Bâtiment tertiaire, ainsi que les dépenses liées à leur installation (isolation, éclairage, pompe à chaleur, audits...). Le Prêt Éco Énergie est un prêt sans nécessité de garantie et à taux préférentiel remboursable sur 5 ans dont un an de différé. Son plafond est de 100 K€, et l'éligibilité est étendue à l'ensemble des opérations standardisées CEE applicables aux secteurs du bâtiment tertiaire et de l'industrie. Au 29 janvier 2018, plus de 472 prêts éco-énergie ont été consentis aux TPE et PME pour un montant total de 27,1 M€ afin de les accompagner dans leurs projets d'optimisation énergétique. Le prêt éco-énergie, cumulable avec les primes CEE, constitue ainsi un véritable levier financier pour inciter les TPE et PME à investir dans des solutions plus efficaces énergétiquement. Le dispositif est prolongé jusqu'en 2020.

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 23 % des certificats d'économies d'énergie issus d'opérations standardisées délivrés entre le 1^{er} janvier 2015 et le 30 juin 2018 (hors CEE précarité énergétique), chiffre en constante augmentation.

Des programmes CEE portés par l'Association technique énergie environnement (ATEE) sont par ailleurs dédiés à la promotion des systèmes de management de l'énergie ISO 50001 (PRO-SMEN) et à la formation des référents énergie dans l'industrie (PRO-REFEI).

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

⁹ http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/906/Carte_chaleur_nationale.map

3.4. Soutien à la recherche et au développement

Dotés d'une enveloppe globale de 57 Md€, les Investissements d'Avenir doivent permettre le financement d'actifs rentables et d'infrastructures de recherche et d'innovation utiles pour le développement économique de la France, selon quatre axes stratégiques : enseignement supérieur et formation, recherche, filières industrielles et PME, développement durable.

Au 31 décembre 2017, sur les 57 Md€ de dotation initiale du programme des Investissements d'Avenir, 44,4 Md€ étaient engagés, avec 43,4 Md€ de cofinancements tiers (entreprises privées pour plus de 2/3, opérateurs publics et collectivités territoriales pour le reste). Sur 7 Md€ alloués spécifiquement à la transition écologique et énergétique, 4,8 étaient engagés avec 10,4 Md€ de cofinancement. Des appels à projets de l'ADEME ont notamment permis de cibler la thématique de l'efficacité énergétique dans les secteurs du bâtiment, de l'industrie, de l'agriculture ou de la mobilité et de sélectionner plusieurs centaines de projets de démonstration.

La répartition des fonds alloués aux énergies nouvelles est faite selon deux programmes principaux :

- Les instituts pour la transition énergétique (ITE) sont des plateformes publiques-privées qui visent à constituer des campus d'excellence rassemblant recherche académique, grands groupes et tissus de PME sur les thèmes spécifiques de la transition énergétique pour favoriser l'innovation en faisant converger les efforts publics de R&D et les stratégies industrielles. Les ITE ciblent ainsi le développement industriel d'une filière complète, depuis l'innovation technologique jusqu'au démonstrateur et au prototype industriel. L'Agence nationale de la recherche (ANR) assure dans le cadre du programme des investissements d'avenir (PIA) le suivi de cette dizaine de structures, labellisées en 2011 et 2012 dans différents domaines (chimie verte, énergies marines renouvelables etc.) ;
- Les démonstrateurs et les plateformes d'expérimentation via l'ADEME. L'ADEME est opérateur de plusieurs actions dans le cadre du troisième volet du PIA (démarré en 2017), pour un montant total de 1 Md€ :
 - « démonstrateurs territoriaux et d'innovation de grande ambition », avec 400 M€ de fonds propres et 300 M€ d'aides d'État. Cette action constitue pour l'Ademe la suite des actions PIA1&2 pour le soutien aux « démonstrateurs de la transition écologique et énergétique » ;
 - « concours d'innovation » dédiés aux PME, avec 150 M€ d'aides d'État (la BPI est également opérateur avec 150 M€, qui doivent aussi couvrir le volet territorial) ;
 - soutien aux « écosystèmes d'innovation » dans le domaine de la mobilité durable, avec 150 M€ d'aides d'État.

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°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 1er janvier 2001.

Le dispositif d'aides à l'acquisition de véhicules propres est désormais codifié dans la partie réglementaire articles D251-1 et suivants.

Le décret n°2015-1928 a 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 exclus du bénéfice de ces aides.

Le décret n°2016-1980 du 30 décembre 2016 a modifié les bonus écologiques : la prime à l'achat d'un véhicule 100% électrique neuf passe de 6 300 € à 6 000 €, la prime pour l'acquisition d'un véhicule hybride rechargeable (VHR) est fixée à 1 000 € et la prime pour l'acquisition d'un véhicule hybride de 750 € est supprimée. De nouvelles primes à l'acquisition ont été créées : jusqu'à 1000 € pour l'achat d'un 2-3 roues ou quadricycles électriques (ventes estimées à 5 700 unités en 2017) et jusqu'à 200 € pour l'achat d'un vélo à assistance électrique VAE (ventes initialement estimées à 100 000 unités en 2017).

Le décret n°2017-1851 du 29 décembre 2017 modifie les conditions d'attribution et les montants des aides à l'acquisition et à la location de véhicules peu polluants. Il supprime le bonus écologique des véhicules hybrides rechargeables. Il abaisse également le montant maximal de la prime à la conversion pour les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables ainsi que le plafond du bonus écologique pour les véhicules à moteur à deux ou trois roues et des quadricycles à moteur électrique neuf qui n'utilisent pas de batterie au plomb. L'acquisition des véhicules à moteur à deux ou trois roues et des quadricycles à moteur électrique neuf dont le moteur est doté d'une puissance maximale nette supérieure ou égale à 3 kW devient éligible à une prime à la conversion. Par ailleurs, le décret modifie les conditions du bénéfice de l'aide pour les cycles à pédalage assisté. Enfin, les conditions d'éligibilité relatives au véhicule à mettre au rebut pour la prime à la conversion et les modalités d'attribution de cette prime pour des véhicules thermiques neufs ou d'occasion sont étendues.

Ce décret prévoit également :

- La diminution de la prime pour l'achat d'un véhicule électrique neuf à 2 500 € contre 4 000 € en 2017 ;
- L'élargissement de la prime pour l'acquisition d'un véhicule thermique neuf ou d'occasion peu polluant. Ainsi, tous les ménages peuvent bénéficier d'une prime de 1000 € pour l'acquisition d'un véhicule neuf ou d'occasion Crit'Air électrique, 1 ou 2 émettant moins de 130g CO₂/km. Les ménages non imposables bénéficient d'une surprime de 1 000 €. La prime thermique couvre également les véhicules hybrides rechargeables neufs qui bénéficiaient en 2017 d'une prime à la conversion de 2500 € ;
- La mise au rebut d'un véhicule (voiture particulière ou camionnette) essence ou diesel ancien peut ouvrir droit à une prime à la conversion pour l'acquisition d'un deux ou trois roues motorisés ou un quadricycle motorisé électrique. L'acquisition de ce type de véhicule est alors aidée à hauteur de 1 000 € en cumulant la prime à la conversion avec le bonus de 900 €. De plus, les ménages non imposables bénéficient d'une surprime de 1 000 €.

En 2018, la prime à la conversion connaît un très large succès : plus de 280 000 bénéficiaires de la PAC devraient être enregistrés en fin d'année.

Le projet de loi de finances pour 2019 modifie le barème du malus afin de maintenir son caractère incitatif en cohérence avec l'objectif européen d'émissions moyennes de CO₂ par kilomètre des voitures fixé à 95 grammes en 2021 et de l'objectif du plan Climat de fin de ventes des voitures neuves émettant des gaz à effet de serre à l'horizon 2040.

Compte tenu de la hausse attendue des ventes de véhicules électriques et du souhait du Gouvernement de poursuivre le dispositif de prime à la conversion, le respect de l'équilibre du compte d'affectation spéciale en 2019 nécessitera de prendre des mesures réglementaires de recentrage de la prime à la conversion.

Aussi, des modifications des critères d'éligibilité à la prime à la conversion sont envisagées pour préserver l'équilibre du compte d'affectation spéciale :

- abaisser le niveau d'émissions de CO₂ des véhicules éligibles à la prime à la conversion de 130 gCO₂/km à un niveau cohérent avec le seuil retenu pour le déclenchement du malus écologique ;
- moduler certains niveaux de primes en fonction du niveau Crit'air du véhicule acheté afin de récompenser les achats les plus vertueux.

Ces modifications seront à examiner au regard des hypothèses de ventes 2019 qui sont élaborées sur la base des volumes constatés sur les 9 premiers mois de 2018.

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 suite à la publication du décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui s'est substituée aux anciennes Programmes Pluriannuels d'Investissements (PPI) et fixe des objectifs quantitatifs, pour chaque filière renouvelable à l'horizon 2018 et 2023, allant donc au-delà de leur horizon initial qui était 2020. La PPE sera revue tous les 5 ans, à l'exception de la première révision qui interviendra en 2018.

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. Les filières éligibles ainsi que la puissance maximale par installation sont définies par décret. 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. Depuis 2016, il se substitue 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. Les filières éligibles ainsi que la puissance maximale par installation sont définies par décret. En règle générale, il est limité à des installations dont la puissance n'excède pas 1 MW¹⁰. Le niveau du complément de rémunération est défini par arrêté des ministres chargés

¹⁰ 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.

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.

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 6 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, 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.

Au sein du CAS FACÉ, le programme 794 finance, 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 et les opérations liées à la maîtrise de la demande en énergie.

En 2017, le CAS FACÉ a répondu favorablement aux demandes de financement pour 5 projets de maîtrise de l'énergie (220 k€), 14 projets d'installation de production autonome d'énergie en site isolé (ENR) dont une installation hydroélectrique à Saint Mary-Soulam dans les Hautes-Pyrénées (819 k€), et 2 installations photovoltaïques à la Réunion dans le cirque de Mafate (246 k€).

En 2018 et 2019, les financements permettront notamment de poursuivre l'électrification du site de Mafate à la Réunion.

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.

La démarche « place au soleil » lancée en juin 2018 prévoit diverses actions, en cours de mise en œuvre, pour développer la filière.¹¹

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 2016, environ 560 MW de nouvelles capacités photovoltaïques ont été raccordés en France. Le parc photovoltaïque a ainsi atteint une puissance de 7,1 GW en fin d'année 2016. La production photovoltaïque s'élève à 7,7 TWh en 2016, représentant 1,6 % de la consommation électrique nationale.

Les objectifs fixés pour cette filière s'élèvent à 10,2 GW pour fin 2018 et de 18,2 à 20,2 GW pour fin 2023.

L'obligation d'achat

L'arrêté du 4 mars 2011 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil a été abrogé en mai 2017 et a été remplacé par l'arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale. Comme pour l'arrêté précédent, 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 l'ordre de 7% 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 de vente en surplus qui permet aux installations d'auto-consommer une partie de leur production. Le nouveau cadre prévoit le versement d'une prime à la capacité (en €/W) pendant les 5 premières années du contrat et le bénéfice d'un tarif d'achat pour l'électricité injectée sur le réseau public d'électricité. Le niveau de ce tarif et de la prime dépendent de la puissance de l'installation ;
- 2) les installations de vente en totalité, pour lesquelles elles sont tenues de vendre l'intégralité de l'énergie produite à leur acheteur obligé. Pendant les 6 premiers trimestres suivant la publication de l'arrêté, les installations qui demandent un contrat d'achat pourront bénéficier pendant toute la durée de leur contrat, d'une prime à l'intégration au bâti si elles respectent les critères d'intégration au bâti fixés dans l'arrêté.

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 : 3 appels d'offres ont été lancés respectivement en 2011, 2013 et 2015.
- 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 : trois appels d'offres ont été lancés respectivement en 2011, 2013 et 2014.

¹¹ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/place-au-soleil-sebastien-lecornu-lance-mobilisation-accelerer-deploiement-lenergie-solaire>.

Par ailleurs, il existe également des appels d'offres spécifiques aux zones non interconnectées (ZNI) pour des installations photovoltaïques de puissance supérieure à 100 kWc. Deux appels d'offres ont été lancés, le premier en 2015 et le second à fin 2016.

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 chacune sur une période de trois 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.

Deux nouveaux types d'appels d'offres ont également été lancés :

- un appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité innovantes à partir de l'énergie solaire, de 70 MW par an en une tranche pendant une durée de 3 ans ;
- des appels d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de 100 à 500 kW de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables en autoconsommation (bien que toutes les technologies soient éligibles, en pratique, les candidats sont presque exclusivement des installations photovoltaïques), de 150 MW/an en 3 tranches, pendant une durée de 3 ans.

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 le décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie 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, le fonds chaleur apporte un taux d'aide à l'investissement important.

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 1949 MWe fin décembre 2017

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 donne 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. Les lauréats des deux premières périodes ont été désignés en mars 2017 et février 2018.

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 (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 est entrée 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 sont soutenus par un tarif d'achat de l'électricité garanti pendant 20 ans. Le nouvel arrêté tarifaire a été publié en décembre 2016.
- Les méthaniseurs de plus de 500kW sont 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.

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. À 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 « Energie 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 mars 2018, les installations d'injection de biométhane totalisent 791 GWh/an de capacité annuelle de production, soit l'équivalent de la consommation de 57 000 logements chauffés au gaz ou de 3000 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.

Depuis son installation en février 2018, le groupe de travail « méthanisation » a approfondi les enjeux liés au développement de la méthanisation. Le groupe a proposé 15 conclusions qui complètent les dispositifs de soutien mis en place par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Ces propositions ont vocation à accélérer l'installation d'unités de méthanisation partout en France et répondre aux objectifs fixés par le Plan climat pour décarboner la production d'électricité.

Les 15 conclusions s'articulent autour de trois axes prioritaires :

- Donner aux agriculteurs les moyens de compléter leurs revenus. Un appel d'offres spécifique doit être lancé pour permettre d'intégrer des projets qui n'entrent pas dans le cahier des charges des appels d'offres existants. Un complément de rémunération pour les petites installations et la facilitation de l'accès au crédit pour la méthanisation agricole au travers d'un fonds de garantie BPI sont également prévus ;
- Professionnaliser la filière méthanisation au travers de mesures spécifiques, plan de formation spécifique, et renforcement des démarches qualité ;
- Accélérer les projets de méthanisation pour faire baisser les coûts de production et développer une filière française. Dans ce cadre, le gouvernement s'est engagé à simplifier la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) avec un régime d'enregistrement plus souple pour l'activité de méthanisation ICPE et la création d'un guichet unique méthanisation pour l'instruction des dossiers réglementaires.

La filière des énergies de récupération

Le développement de la production d'électricité à partir d'énergies de récupération a été soutenu par des tarifs d'achat réglementés. Ce dispositif de soutien a été remplacé, après le 1^{er} janvier 2016 et conformément aux lignes directrices européennes, par des tarifs en complément de rémunération plutôt que par un tarif d'achat.

À ce jour, le dispositif de soutien permet d'inciter l'équipement des stations d'épuration de moyens de production d'électricité pour valoriser une énergie qui serait autrement perdue.

5. L'énergie éolienne

La PPE 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 13,47 GW à fin 2017. Après trois années de baisse en 2011, 2012 et 2013, les puissances nouvelles ont rebondi en 2014 et 2015. Deux nouveaux records de raccordement annuels sont établis successivement en 2016 et 2017 avec respectivement 1351 MW et 1646 MW installés. La production éolienne atteint environ 22,6 TWh en 2017, augmentant ainsi de 14 % par rapport à 2016, année aux conditions de vent particulièrement défavorables. Elle représente ainsi 4,7 % de la consommation électrique nationale en 2017.

Les actions menées 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.

Une démarche de sécurisation et de simplification forte des procédures administratives relatives aux projets éoliens a été engagée. Dans cette optique, une procédure d'autorisation unique valant autorisation ICPE et, le cas échéant, autorisation de défrichement, autorisation d'exploiter au titre du code de l'énergie et dérogation dite « espèce protégées » a été mise en place. Pour l'éolien, elle vaut également permis de construire.

Les mesures issues du groupe de travail national éolien, mené entre octobre 2017 et janvier 2018 confirment une volonté continue d'accélération et de simplification pour la filière.

Il se traduit par 10 propositions regroupées selon trois axes :

- Gagner du temps pour la mise en œuvre des projets au travers notamment de l'accélération des procédures contentieuses ;
- Simplifier les procédures ou les rendre plus prévisibles au travers entre autres de la simplification des règles pour les projets de renouvellement des parcs en fin de vie (« repowering ») ;
- Apaiser les relations des projets éoliens avec leur territoire (schémas de financement spécifiques pour l'intégration paysagère, mise en place d'une répartition de l'IFER bénéficiant directement aux communes d'implantation des éoliennes etc.).

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.

En 2016, à la demande de la Commission européenne, la France a mis en conformité avec les lignes directrices en matière d'aide d'État les dispositifs de soutien à l'éolien terrestre. Cette mise en conformité s'est faite en 2 temps :

- En 2016, les installations éoliennes ont été soumises à un dispositif de complément de rémunération octroyé en guichet ouvert. Le niveau du soutien s'inscrivait dans la continuité de celui prévu par l'arrêté de 2014.
- En 2017, un nouvel arrêté tarifaire a été publié, applicable aux installations comprenant moins de 6 unités de production et dont chaque unité de production a une puissance de moins de 3 MW. Au-delà, le soutien est octroyé à l'issue d'une procédure d'appel d'offres. L'appel d'offres a été lancé en mai 2016 pour une période de 3 ans, à raison de 1000 MW par an en 2 tranches.

Les lauréats de la première période de l'appel d'offres ont été désignés fin février 2018 pour un volume de 500 MW de projets.

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 Éole 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, a été 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 en juin 2014. Il s'agit, pour les deux lots, du groupement de sociétés composées par les sociétés les Éoliennes en mer de Dieppe-Le Tréport et les Éoliennes 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.

En raison des nombreux recours notamment, aucun contrat d'obligation d'achat n'a été signé et aucune de ces installations n'est construite à ce jour.

Les prix des parcs éoliens en mer ayant fortement baissé partout en Europe, le Gouvernement a engagé une négociation avec les porteurs de projets pour réduire le coût pour la collectivité de ces projets, tout en confortant la filière de l'éolien en mer.

Les négociations avec les acteurs de la filière de l'éolien en mer ont permis de réduire le coût de soutien public de 40% sur la durée des contrats d'achat. Compte tenu de ces éléments, le Président de la République a annoncé la poursuite des 6 projets tout en réduisant leurs coûts pour la collectivité de plus de 15 milliards d'euros.

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 réalise 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 2017 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 vise à sécuriser la procédure tout à réduisant les coûts des projets. Le dialogue permet en effet 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.

Dans la continuité de cette réforme, la loi pour un État au service d'une société de confiance vise à organiser la participation du public et la réalisation d'études techniques et environnementales en amont de l'appel d'offres. Il donne également la possibilité au lauréat de l'appel d'offres de demander un « permis enveloppe » permettant d'intégrer des évolutions et d'adapter le projet, dans des limites définies, après avoir obtenu les autorisations.

Cette réforme permet de mieux prendre en compte les attentes du public en amont de la procédure de mise en concurrence, de sécuriser les projets en leur permettant de bénéficier de toutes les avancées technologiques, et d'accélérer leur développement : il s'agit d'éléments déterminants de baisse des coûts de soutien public apportés à ces énergies. Ces mesures sont inspirées des cadres existants dans les pays étrangers ayant développé l'éolien en mer et obtenant les meilleurs résultats en termes de baisse des soutiens publics (Royaume-Uni, Allemagne, Belgique, Pays-Bas...), adaptés au cadre français.

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).

Le rythme actuel de développement de la production d'électricité géothermique est inférieur à l'objectif ambitieux fixé par la PPE de 2016 : arriver à produire 53 MWe d'ici à fin 2023.

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 500 projets de géothermie entre 2009 et 2017 pour un montant d'aides de 141 M€ et une production de 150 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 2018 de deux centrales électriques géothermiques opérationnelles :

- une installation d'environ 16 MW de puissance brute à Bouillante en Guadeloupe exploitée par la société Géothermie Bouillante dans le cadre de la concession octroyée par décret du 17 juin 2009 pour une durée de 50 ans. La production nette 2017 s'est élevée à plus de 110 GWh contre de l'ordre de 84 GWh en 2016.
- et l'installation de la centrale de Soultz-sous-Forêts en Alsace pour une puissance électrique brute de l'ordre de 1,5 MW, soit une production d'électricité de l'ordre de 7 800 MWh/an, exploitée par le GEIE « Exploitation minière de la chaleur » dans le cadre de la concession octroyée par décret du 22 septembre 2015 pour une durée de 25 ans. Ce projet, construit au départ comme un pilote d'expérimentation scientifique au milieu des années 1980, est devenu en 2017 un site d'exploitation industrielle.

En 2018, 16 permis exclusif de recherches en cours de validité couvrent une superficie de plus de 10 000 km². Une demande de permis exclusif de recherches est en cours d'instruction pour une superficie de l'ordre de 500 km² en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Les contextes géologiques favorables au développement de cette géothermie profonde existent en France dans le fossé rhénan Alsacien, en Auvergne et notamment dans le bassin de la Limagne, dans le couloir Rhodanien, et le bassin Aquitain.

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 augmenter sa puissance installée globale pour atteindre de l'ordre de 25 MW en 2020. Elle contribuerait ainsi aux objectifs de développement des énergies renouvelables qui sont fixés dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de la Guadeloupe.

Projet expérimental et nouvelle filière

La centrale de production de chaleur de Rittershoffen exploitée par la société ECOGI SAS ("Exploitation de la Chaleur d'origine Géothermale pour l'Industrie") initié conjointement par Roquette Frères et Électricité de Strasbourg en 2011, a été inaugurée en juin 2016. C'est la première installation mondiale de ce type fournissant de la chaleur issue de la géothermie profonde pour un projet industriel. 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 de l'ordre de 23 MWth à l'usine de Roquette Frères à Beinheim, 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 a été remplacé fin 2016, conformément aux lignes directrices européennes, par un mécanisme de soutien sous forme de complément de rémunération en guichet ouvert pour les installations implantées en métropole. En Outre-mer, les éventuels nouveaux projets se développeront à travers des contrats de gré à gré approuvés par la CRE.

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 pour la géothermie.

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 participent donc de façon importante à la couverture de la demande de consommation d'électricité en période de pointe et à la réponse aux besoins d'ajustement sur le réseau électrique. 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 la production thermique classique, fortement émettrice de CO₂.

8.1 Développement de l'hydroélectricité

Si une grande partie du potentiel hydroélectrique français est déjà exploité, 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 a lancé en mai 2016 un premier 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, qui a permis de sélectionner 19 projets représentant 27 MW, et un nouvel appel d'offre portant sur trois années successives a été lancé en mai 2017. Par ailleurs, l'arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, des cours d'eau et des eaux captées par gravité permet aux petites centrales hydroélectriques de faire la demande d'un contrat d'obligation d'achat ou d'un complément de rémunération 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 ont 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 afin de garantir un renouvellement plus respectueux de l'optimisation énergétique et environnementale ;
- la création de sociétés d'économie mixte hydroélectriques lorsque les collectivités locales souhaitent prendre part à l'exploitation de la concession.

La prolongation des concessions existantes en cas d'investissements importants, sous réserve du respect des règles générales relatives à la modification des contrats de concession.

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 par ailleurs permis de moderniser et de préciser le cadre réglementaire en tenant compte de l'expérience acquise par l'État en la matière.

Enfin, dans le cadre de la mise en demeure adressée par la Commission européenne en octobre 2015, les discussions se poursuivent afin de parvenir à une mise en œuvre équilibrée des dispositifs précités qui préserve les enjeux d'intérêt public de l'hydroélectricité.

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.

(%)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Objectif d'incorporation Filière gazole	5,75	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	7,70	7,70	7,70	7,7	7,7
Objectif d'incorporation Filière essence	5,75	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,5	7,5

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. Afin d'atteindre

les objectifs fixés, le gouvernement a engagé des actions volontaristes permettant d'encourager la production de biocarburants et leur mise sur le marché.

La production issue d'unités agréées pour le marché français a été quasiment stable jusqu'en 2010 et a baissé en 2011. En 2012, cette production de biocarburants s'est redressée du fait de la baisse des importations de biocarburants, qui peut s'expliquer par la modification des mesures de soutien à la filière de certains pays et le plafonnement du double comptage. Les années 2014 et 2015 sont toutefois marquées par une baisse d'environ 15% de la production nationale. Cette baisse peut notamment s'expliquer par la diminution du montant du taux de défiscalisation dont bénéficiait la quasi-totalité des unités de production françaises.

Depuis 2016, les agréments ayant été supprimés, les données de production des unités nationales ne sont plus accessibles aussi facilement.

9.1 Filière essence : ETBE et éthanol

La filière bioéthanol comprend la production d'éthanol et de son dérivé, l'ETBE (Ethyl tertio butyl éther) qui sont incorporés dans l'essence. L'ETBE est produit à partir de 47 % en volume d'éthanol (37 % en énergie).

En 2017, l'éthanol représente 5,5 % du volume de carburants mis à la consommation et l'ETBE 7 %.

Les huiles hydrotraitées, aussi appelées HVO de type essence ou bionaphta représentent 1,2 % du volume de carburants mis à la consommation.

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. Les huiles végétales hydrotraités dits, HVO de type gazole, peuvent également être incorporés dans le gazole.

Les EMAG représentent en 2017 volume des carburants, tandis que les HVO représentent 0,9 % du volume.

41 % des biocarburants mis à la consommation en France sont fabriqués à partir de matière première française.

9.3 Bilan d'incorporation des biocarburants

En 2017, le pourcentage énergétique (pci) de biocarburants dans les carburants a été de 7,67 % pour l'ensemble des deux filières (7,49 % pour les essences et 7,70 % pour le gazole).

9.4 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 ainsi que le développement des biocarburants issus de déchets, de résidus ou de lignocellulose. Ces objectifs d'incorporation de biocarburants avancés sont fixés dans la programmation pluriannuelle de l'énergie pour 2018 et 2023.

Objectifs biocarburants avancés fixés dans la PPE

	2018	2023
Filière essence	1,6%	3,4%
Filière gazole	1,0%	2,3%

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 M€ en 2017 (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 2019, la CRE a estimé les charges prévisionnelles de service public de l'électricité à 7 655 M€. Le soutien aux énergies renouvelables représente 5 253 M€, les surcoûts liés à la péréquation tarifaire 1 595 M€, le soutien à la cogénération au gaz naturel 726 M€, le financement de dispositions sociales de l'électricité, hors chèque énergie, 36,8 M€, et le financement du développement de l'effacement 45 M€.

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

M€	2015 constaté en 2016	2016 constaté en 2017	2017 constaté en 2018	2018 prévu en 2017	2018 réévalué en 2018	2019 prévu en 2018
Péréquation tarifaire (y compris les contrats d'achat hors énergies renouvelables dans les ZNI à partir de 2010)	1 609,5	1 492,3	1 426,9	1 516,7	1 538,6	1 594,8
Cogénération	506,5	501,0	528,8	705,6	658,1	725,9
Énergies renouvelables et coûts de gestion des contrats	4 198,8	4 369,0	4 581,0	5 419,9	5 006,0	5 252,7
Dispositions sociales de l'électricité	294,3	304,7	302,1	140,1	117,6	36,8
Effacement	0	0	0	17,9	37,0	45,0
Total	6 609,1	6 667,0	6 838,8	7 800,2	7 357,3	7 655,2

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 215 M€ en 2018. 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% 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. Trois 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 transition énergétique, 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. Par ailleurs, les contrats de développement territoriaux mis en œuvre depuis 2016 permettent de financer des grappes de petits projets qui n'auraient pas individuellement atteint seuil minimum pour bénéficier du fonds chaleur. Ce dispositif est principalement mobilisé par les territoires, et notamment des petites communes, pour développer plusieurs technologies de renouvelables (chaufferies biomasse, solaire, pompes à chaleur...) En 2017, le fonds chaleur a

ainsi financé 33 installations pour un montant d'aides de 2,5M€ et un ratio de près de 14€/MWh. Ce dispositif est particulièrement intéressant, même s'il présente un ratio supérieur au ratio moyen des aides du fonds chaleur car il permet de stimuler le développement des projets, de faire émerger des projets, certes parfois plus petits, qui ne seraient pas détectés et accompagnés sans une animation de proximité forte, qui nécessite aussi quelques moyens. Un cofinancement des régions pourrait être mobilisé (3 régions ont d'ores et déjà cofinancé des projets cette année). Pour cela, il est nécessaire d'assurer la visibilité sur la pérennité du dispositif.

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

Le fonds chaleur géré par l'ADEME a permis de financer plus de 4300 installations sur la période 2009-2017 pour une production totale de 25 TWh/an à un ratio très performant pour la puissance publique d'environ 4 €/MWh. Aujourd'hui le rythme de projets est de 2 TWh/an de nouvelles capacités de production aidées chaque année.

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. La dépense fiscale associée à l'application du taux de TVA réduit à la fourniture par réseaux d'énergie d'origine renouvelable ou de récupération est estimée à 70 M€.

11. Le captage et le stockage géologique de gaz carbonique

La combustion de produits fossiles ainsi que des usages non-énergétiques du carbone extraits du sous-sol, comme dans les industries cimentières et sidérurgiques provoquent 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 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, 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.

11.1 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, l'IFPEN 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.

11.2 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.

Les technologies de captage, transport, stockage du CO₂ sont également soutenues dans le cadre de la création des Instituts de Transition Énergétique (« ITE »), action du programme des investissements d'avenir. Un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), « Geodnergies » traitant entre autres du stockage géologique de CO₂ a été constitué par 9 industriels, 7 établissements publics de recherche et 1 pôle de compétitivité, unissant leurs efforts pour l'émergence de filières dédiées à une énergie sans carbone mobilisant le sous-sol. La procédure de contractualisation entre le GIS et l'État a abouti en juin 2016.

Les équipes françaises de recherche participent à plusieurs projets européens dont le projet ENOS (ENabling Onshore CO₂ Storage in Europe) retenu au premier semestre 2016 dans le cadre du programme H2020, ainsi qu'à l'effort de normalisation (ISO TC 265 sur le captage et stockage du CO₂). Les principaux acteurs français de la recherche ont rejoint en 2017 le réseau ECCSEL (European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure) : une structure regroupant pilotes et infrastructures de recherche dédiés au CSC pour les mettre à disposition de la communauté des chercheurs et faciliter leurs utilisations.

Enfin, les acteurs français et les autorités françaises participent aux initiatives internationales de soutien de la filière CSC, qu'elles soient pilotées par la plateforme technologique et d'innovation européenne ZEP (Zero Emissions Platform), la Commission Européenne (DG CLIMA, DG ENER et DG RTD principalement), Mission Innovation ou l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

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 ;
- 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 à l'article L. 124-5 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 cet article, 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 ;
- les pertes de recettes dues aux réductions sur les services liés à la fourniture d'électricité, définies par décret, accordées aux consommateurs d'énergie qui bénéficient du dispositif du chèque énergie ;
- historiquement, les coûts résultant, pour les fournisseurs, de la mise en œuvre du "tarif de première nécessité" de l'électricité (TPN) et du "tarif spécial de solidarité" du gaz (TSS) prévus par le code de l'énergie. Ces tarifs ont été supprimés au 1er janvier 2018 et remplacés par le chèque énergie.

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 200 M€ par an et sa gestion est confiée à l'ADEME. En 2018, les financements du fonds ont été revus à la hausse dès le budget initial pour atteindre 215 M€. En outre, une augmentation de +30 M€, portant ainsi la capacité d'engagements du fonds à 245 M€ a été votée par le Conseil d'administration de l'ADEME en octobre 2018. Enfin, les financements du fonds pourraient encore être progressivement augmentés en fonction des objectifs de la PPE pour la chaleur renouvelable et des gisements de projets.

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 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

Le crédit d'impôt pour la transition énergétique soutient le développement des énergies renouvelable, notamment à travers l'éligibilité des pompes à chaleur. Pour 2016, la part du CITE dédiée à ces équipements est de l'ordre de 300 M€.

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 sur cinq ans.

La dépense fiscale associée à ce dispositif s'élevait à 74 millions d'euros en 2016, 56 millions d'euros en 2017 et 46 millions d'euros en prévision pour 2018.

La diminution de la dépense fiscale est à la fois liée à l'étalement des versements de crédit d'impôt aux établissements de crédit sur cinq ans d'une génération donnée, et à une tendance à la baisse du nombre d'éco-prêts contractés amorcée en 2015. Ainsi, en 2018, ont été imputés des crédits d'impôt pour les générations d'éco-prêt 2013 (32 470 éco-PTZ émis), 2014 (31 196 éco-PTZ émis), 2015 (23 567 éco-PTZ émis), 2016 (22 933 éco-PTZ émis) et 2017 (24 315 éco-PTZ émis).

Les 24 315 éco-PTZ émis en 2017 ont représenté un montant total prêté sous le dispositif de 437 millions d'euros pour un montant total de travaux d'économie d'énergie de 524 millions d'euros.

Le rythme d'évolution du dispositif a été calé sur une demande annuelle de 35 000 éco-PTZ. Cette évolution diffère du rythme de croissance anticipé du CITE (cf ci-dessus) du fait de mesures d'évolutions propres à l'éco-PTZ prévues dans le cadre du PLF 2019 qui visent à améliorer l'attractivité de ce dispositif.

En 2019, l'éco-PTZ sera prolongé pour trois ans et significativement simplifié afin de renforcer l'attractivité de ce produit. En particulier, la condition de bouquet de travaux sera supprimée.

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 1 180 millions d'euros en 2016 et 1 070 millions d'euros en 2017. Elle est estimée à 1 100 millions d'euros en 2018 et 1 140 millions d'euros en 2019.

L'estimation de la dépense fiscale associée à la TVA à 5,5 % pour les travaux d'amélioration de la performance énergétique a été obtenue en s'appuyant sur la grande proximité entre l'assiette du CITE sous la forme qu'il avait avant la loi de finances pour 2018 et celle de la TVA à 5,5 %. L'assiette de la dépense fiscale est ainsi estimée à 8,6 milliards d'euros au titre de l'année 2018.

Le taux de TVA réduit à 5,5 % ne concerne que les travaux qui contribuent à l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments, alors que le taux réduit à 10 % porte sur les autres travaux. Ce taux est déjà fortement réduit par rapport au taux nominal de TVA (20 %) afin de répondre à d'autres objectifs que la maîtrise des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre associées. En conséquence, le coût de soutien à la maîtrise de l'énergie doit être calculé par rapport au taux de TVA sur les travaux (10 %). Ce coût est évalué à 372 millions d'euros en 2018 et en 2019.

1.8 Aides de l'Anah

L'Agence Nationale de l'Habitat (Anah) finance notamment en œuvre des travaux d'amélioration de la performance énergétique des logements privés de ménages modestes et très modestes. Le financement de l'Anah est assuré majoritairement par des crédits extrabudgétaires, sa principale ressource résultant des mises aux enchères des quotas carbone. Le produit de cette recette affectée est plafonné à 420 M€ dans le PLF 2019.

Par ailleurs, depuis 2018, l'Agence bénéficie au titre de l'axe 1, initiative 1 du Grand Plan d'Investissement, d'une contribution budgétaire annuelle de 110 M€. Enfin, à partir de 2019, le produit de la taxe sur les logements vacants affecté à l'Anah passe de 21 à 61 M€. L'ensemble de ces recettes permet ainsi de financer en 2019 la réalisation des objectifs de l'agence, dont la rénovation thermique de 75 000 logements.

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). L'évolution suivante a été observée depuis 2012 : 7 000 logements concernés pour un montant éco-PLS de 70 millions d'euros en 2012, 19 000 logements pour un montant de 300 millions d'euros en 2013, 34 000 logements pour un montant de 515 millions d'euros en 2014, 45 306 logements pour un montant de 610 millions d'euros en 2015, 41 055 logements pour un montant de 585 millions d'euros en 2016, et 54 336 logements pour un montant de 720 millions d'euros en 2017.

En moyenne sur la période, le coût du dispositif par logement est de 13 000 €, pour un montant maximal d'aide de 16 000 € (18 000 € en cas d'atteinte du niveau BBC rénovation).

1.10 Dégrèvements travaux d'économie d'énergie HLM SEM

Cette dépense fiscale dite de « 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 au financement des travaux d'économie d'énergie entrepris par les bailleurs sociaux pour rénover le parc locatif social. Le coût du dispositif était de 59 millions d'euros en 2015, 80 millions d'euros en 2016 et 70 millions d'euros en 2017. Un peu plus de 6000 bailleurs ont bénéficié de ce dispositif en 2016 pour financer la rénovation énergétique de leur parc.

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.

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 »). 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. En dépenses, le plafond de crédits inscrit au PLF 2019 s'élève à 264 M€. À terme, ce soutien au développement de la filière est amené à disparaître au fur et à mesure de l'abaissement des coûts de production des véhicules.

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 au PLF 2019 en autorisations d'engagement et crédits de paiement s'élèvent à 306 M€.

1.14 L'effort budgétaire de recherche et développement d'énergie

Selon une étude annuelle du MTES, les dépenses de R&D en énergie financées par l'État¹² 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).

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	1 054,3

(*) Captage et stockage du CO₂

Source : MTES/CGDD (questionnaire AIE)

¹² L'investissement public dans la R&D pour l'énergie regroupe les dépenses des centres de recherche dans ce domaine, financées par l'Etat

Évolution 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

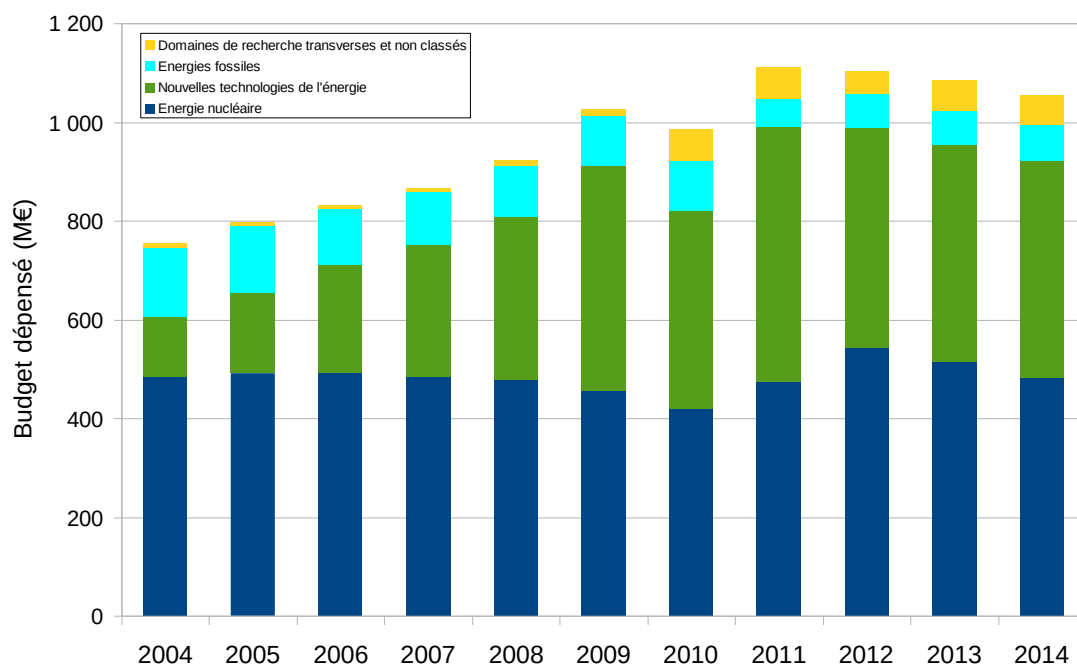
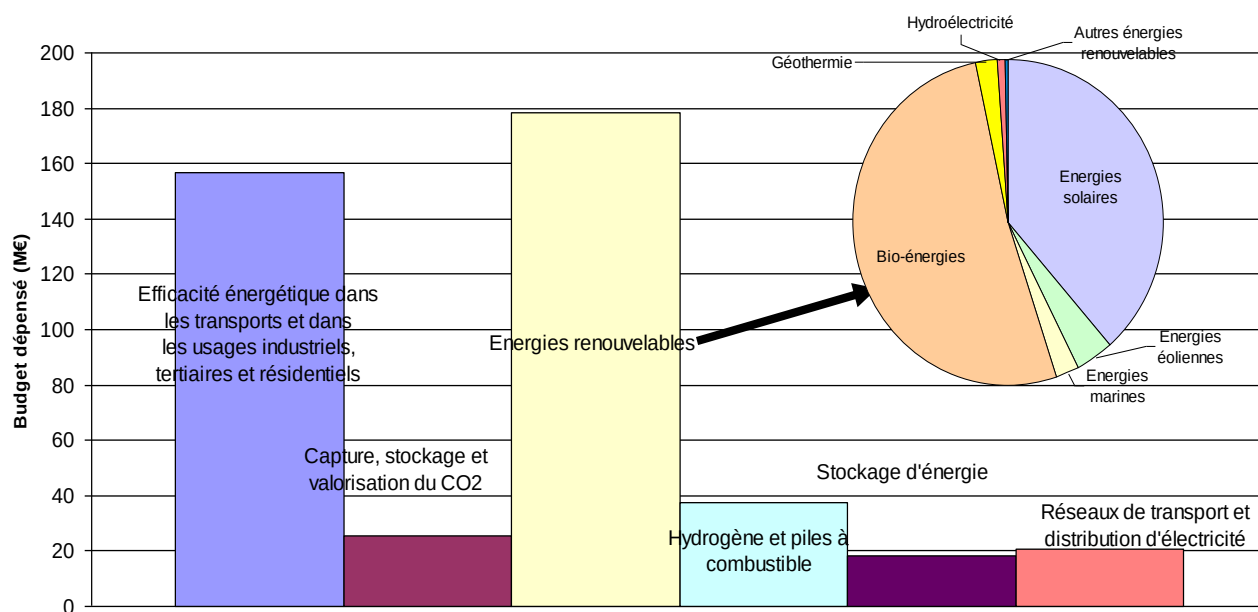


Figure 2 : Détail du financement (subventions à la R&D) des nouvelles technologies de l'énergie en 2014 en France

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.

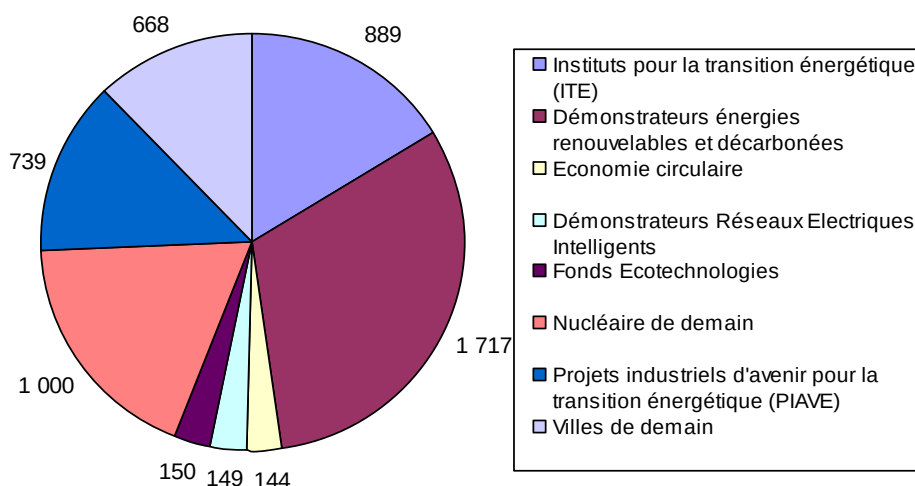
L'initiative Mission Innovation et le Programme des Investissements d'avenir

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 3^e 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



2. Évaluation de la contribution des moyens financiers privés et le rythme de transition fixés par la LTECV

Note : Les montants cités pour les années 2011 à 2017 sont issus de l'édition 2017 du Panorama, publiée en décembre 2017 et complétée par les estimations de septembre 2018. Le chiffrage concernant les besoins en investissement pour la transition énergétique et bas-carbone sont issus des versions actuelles de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Ces deux documents sont en cours de révision, et de nouvelles évaluations macro-économiques seront conduites dans ce cadre.

Le Panorama des financements climat est un programme de recherche porté par I4CE – Institute for Climate Economics – et soutenu par l'ADEME en 2017. Il recense les dépenses d'investissement en faveur du climat en France, analyse la manière dont elles sont financées, et évalue leur adéquation avec les montants nécessaires pour atteindre les objectifs nationaux. Cette étude couvre à la fois les investissements privés, engagés par les ménages et les entreprises, et investissements des organismes publics : État, collectivités, bailleurs sociaux et gestionnaires d'infrastructures.

Le Panorama prend en compte les dépenses d'investissement dans les équipements (investissements corporels) et certains biens durables (comme les véhicules neufs) contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Selon la nature des projets, le Panorama retient une fraction ou la totalité de la dépense d'investissement. Ainsi, par exemple, il enregistre le coût total des opérations de rénovation énergétique performante, mais seulement le surcroît d'investissement au titre de l'efficacité énergétique d'un bâtiment neuf, défini par rapport à un niveau de référence.

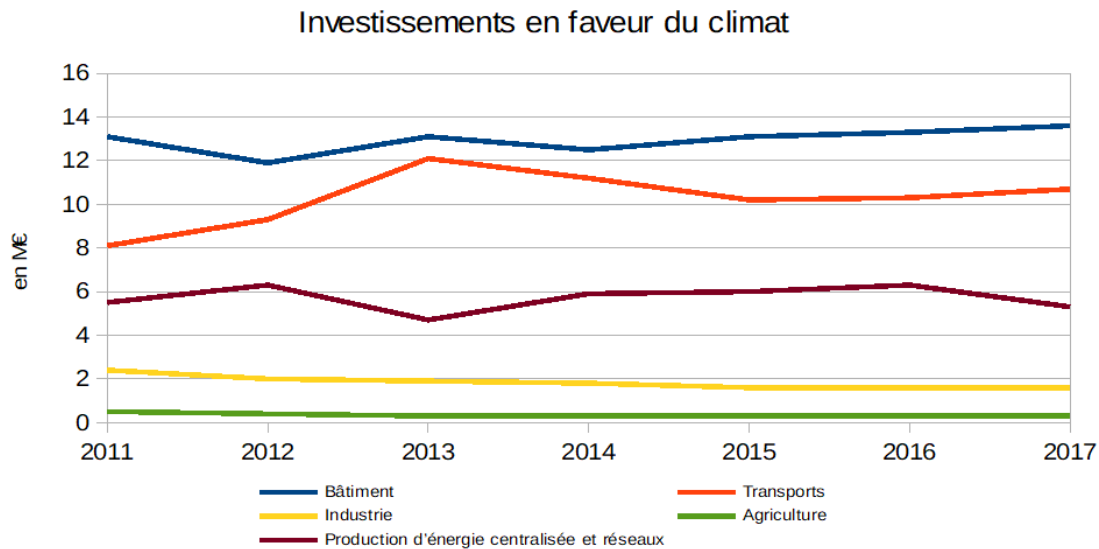
Les dépenses d'investissement luttant contre le changement climatique atteignent 31,7 milliards d'euros en 2016. Ces dépenses ont augmenté entre 2011 et 2013, passant de 29,5 à 32,1 milliards d'euros, et sont stables depuis. Cette stabilité d'ensemble masque des variations selon le domaine des investissements : les dépenses dans le domaine de l'efficacité énergétique ont augmenté entre 2011 et 2016, atteignant 14,5 milliards d'euros cette dernière année. Les dépenses d'investissement dans les énergies renouvelables représentaient 8,6 milliards d'euros en 2011, et 5,9 milliards d'euros en 2016. Enfin, les investissements dans les infrastructures durables augmentent de 2011 à 2013 et atteignent 11,5 milliards d'euros cette année-là, puis diminuent pour atteindre 9,1 milliards d'euros en 2016 :

- Le secteur des bâtiments représente le principal poste d'investissement en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. En 2016, les investissements atteignent 13,3 milliards d'euros, en hausse constante depuis 2012 où ils s'établissaient à 11,8 milliards d'euros. Dans la construction, les investissements en faveur de la performance énergétique augmentent progressivement, de 2,4 milliards d'euros en 2011 à 3,2 milliards d'euros en 2016. Cette évolution reflète notamment l'entrée en vigueur de la réglementation thermique « RT 2012 » à partir de 2013. Dans la rénovation, après une baisse de 8,8 à 8,5 milliards d'euros entre 2011 et 2012, les investissements ont augmenté pour atteindre 9,5 milliards d'euros en 2016.
- Dans le secteur des transports, les investissements bas-carbone atteignent 10,2 milliards d'euros en 2015. Le Panorama considère les dépenses d'acquisition des véhicules neufs électriques, hybrides (<60gCO₂/km) et ceux roulant au gaz naturel (GNV). Entre 2011 et 2015, ces dépenses ont fortement augmenté, passant de 181 à 949 millions d'euros. Cette évolution reflète le renforcement des aides à l'acquisition des véhicules électriques, qui incitent de plus en plus de particuliers à en acquérir. Dans le domaine des infrastructures de transport, la concomitance de plusieurs projets autour de l'année 2013, a fait s'élever le niveau des investissements dans le domaine ferroviaire, passant de 4 milliards d'euros en 2011 à 6,9 milliards d'euros en 2013, pour s'établir à nouveau à 4 milliards d'euros en 2016. Les investissements dans les infrastructures urbaines de transport en commun atteignent 4,2 milliards d'euros en 2016. Il faut noter que pour ce secteur, le Panorama prend en compte la totalité de l'investissement réalisé, se rapprochant des montants identifiés dans les Comptes des transports, contrairement au document de politique transversal (DPT) « climat » qui considère une part climat de 10 %.
- Dans le domaine de la production centralisée d'énergie et des réseaux, les dépenses d'investissement suivies en 2016 atteignent 6,3 milliards d'euros, dont 3,3 dédiés aux énergies renouvelables, principalement électriques.

Investissements en faveur du climat par secteur de 2011 à 2017

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bâtiment	13,1	11,9	13,1	12,5	13,1	13,3	13,6
Transports	8,1	9,3	12,1	11,2	10,2	10,3	10,7
Industrie	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6	1,6	1,6
Agriculture	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Production d'énergie centralisée et réseaux	5,5	6,3	4,7	5,9	6,0	6,3	5,3
Total	29,6	29,9	32,1	31,7	31,2	31,8	31,5

Note : dans l'édition 2017 du Panorama des financements climat, l'année 2017 fait l'objet d'estimations basées sur les réalisations des premiers trimestres de l'année.



3. L'enveloppe spéciale de transition énergétique

La mise en œuvre de la transition énergétique bénéficie également du fonds « enveloppe spéciale transition énergétique (ESTE) » créé par 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.

Ce fonds, dont la gestion financière est confiée à la Caisse des dépôts et consignations, dispose de ressources définies en loi de finances. Au 1^{er} janvier 2018, il est doté de 750 M€ en AE et 475 M€ en CP inscrits sur le programme 174 (énergie, climat et après-mines) du ministère chargé de l'environnement. La totalité des crédits (AE) ayant été engagée, le dispositif est aujourd'hui clos et n'accueille plus de nouveaux projets.

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 Méthodologie du calcul simplifié des émissions dues à l'énergie

Les émissions de CO₂ ici calculées sont celles issues de la combustion d'énergies fossiles. Elles représentent plus de 90 % des émissions totales de CO₂ et environ 70 % des émissions de gaz à effet de serre en France.

1.2 Bilan des émissions

Sauf mention express, les données ci-après sont fournies par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique) au format « Plan climat » dans le rapport SECTEN (SECTeurs Economiques et éNergie) qui ont été utilisées pour l'analyse présentée ci-dessous. Le périmètre considéré est la métropole.

Une première estimation des émissions de CO₂ dues à la combustion de l'énergie amène à constater en 2017 une légère hausse de 1,7 % des émissions – non corrigées des variations climatiques – par rapport à 2016. La baisse par rapport au niveau de 1990 atteint ainsi 13,3 %.

Analyse sectorielle

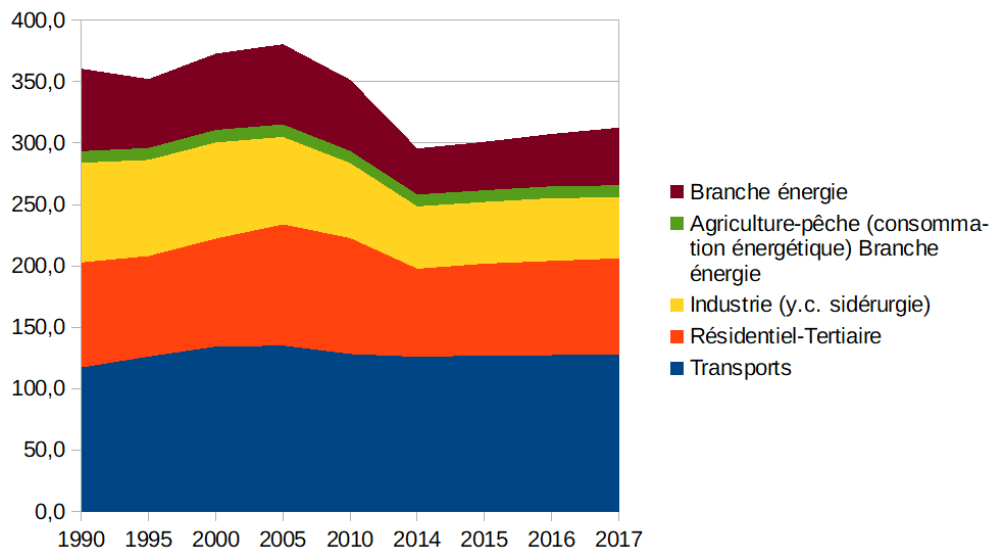
Le secteur des transports est le premier émetteur avec près de 41 % des émissions directes dues à la combustion d'énergie, devant celui du résidentiel-tertiaire (25 %), celui de l'industrie (15,9 %) et celui de l'énergie (15,0 %). Les émissions de CO₂ du secteur des transports ont légèrement augmenté en 2017 (+0,4 %). Ces émissions progressent de 9 % par rapport à 1990. La quasi-totalité des émissions de ce secteur est liée à la combustion de carburants pétroliers. Cette hausse est portée par le faible prix des produits pétroliers, qui conduit à une augmentation de la consommation et donc à la hausse des émissions.

Les émissions du secteur résidentiel-tertiaire, non corrigées des variations du climat, sont en hausse de 2 % en 2017, et représentent 25,0 % du total des émissions, une part relativement stable depuis 1990. Les données corrigées des variations climatiques ne sont pas encore disponibles à ce stade.

Les émissions liées à l'industrie sont issues du rapportage à mi-année fait à l'Agence Européenne de l'énergie. Ces émissions ont baissé de 3,0 % en 2017, prolongeant la tendance précédente qui résulte principalement de la diminution de la consommation de charbon dans la sidérurgie. Les émissions de l'industrie ont chuté de 38,8 % depuis 1990, leur part dans le total des émissions passant de 27,9 % à 21,3 %.

Les émissions de la branche énergie ont fortement augmenté (+10,3%) en 2017. Les émissions de la production thermique d'électricité sont en hausse (+22,9 %) du fait de l'indisponibilité de certaines centrales nucléaires pour travaux de maintenance, qui ont nécessité un recours accru aux combustibles fossiles. Ces émissions ont néanmoins baissé de 38,3 % par rapport à 1990, et leur part dans le total est de 7,7 % en 2017, alors qu'elle était de 10,1 % en 1990.

Dans l'agriculture, les émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie augmentent de 2,5 % mais 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 (3,1 %).

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

Source : calcul DGEC (en MtCO₂, données non corrigées des variations climatiques), d'après les données du CITEPA (inventaires au format « Plan climat » issu de l'inventaire SECTEN ; proxy 2017 transmis à la Commission Européenne)

Émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie (en MtCO₂) non corrigées du climat

En MtCO ₂	1990	2000	2010	2015	2016	2017	Évolution 1990-2017 (en %)	Évolution 2016-2017 (en %)	Part du secteur dans le total en 2017 (en %)
Transports ¹	117,3	134,1	128,2	126,9	127,3	127,9	9,0 %	0,4 %	40,9 %
Résidentiel-tertiaire	85,6	88,0	94,4	74,9	76,7	78,3	8,6 %	2,0 %	25,0 %
Industrie hors industrie de l'énergie	81,2	78,4	61,2	50,2	51,3	49,7	-38,8 %	3,0 %	15,9 %
Agriculture	9,5	10,2	9,8	9,6	9,6	9,8	3,7 %	2,5 %	3,1 %
Branche énergie	67,0	62,1	58,0	39,4	42,6	47	-29,9 %	10,3 %	15,0 %
dont production d'électricité	39,2	30,9	29	16,4	19,7	24,2	-38,3 %	22,9 %	7,7 %
Total	360,6	372,9	351,6	301,1	307,4	312,6	-13,3 %	1,7%	100 %

1 : Hors émissions des transports maritimes et aériens internationaux

Source : calculs DGEC, d'après les données du CITEPA (inventaires au format « Plan climat » issu de l'inventaire SECTEN ; proxy 2017 transmis à l'Agence européenne de l'environnement pour l'industrie manufacturière)

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

Méthodologie

La méthodologie de calcul des émissions a été revue afin de mieux refléter d'une part les orientations politiques choisies au niveau national pour la production électrique (calage d'un scénario contre-factuel sur le développement d'installations au gaz, au lieu d'un mix modélisé précédemment), et d'autre part pour harmoniser le calcul des gains d'émissions pour la production de chaleur avec les évaluations faites dans le cadre du rapport annuel à la Commission européenne en application de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003.

Cette évolution de méthodologie conduit à diviser, quasiment d'un facteur deux, les gains imputables à l'utilisation d'électricité produite à partir de ressources renouvelables.

Afin d'illustrer l'évolution des gains nets liés à l'utilisation des sources d'énergies renouvelables, les résultats recalculés selon la nouvelle méthode pour les années 2013 et 2014 sont également présentés.

Résultats

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 2018 un 4^e rapport¹³ 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 :

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

Les chiffres reposent sur les données du rapport établi 2016.

Forme des énergies renouvelables	2013	2014	2015	2016
Total des réductions nettes estimées d'émissions de GES imputables à l'utilisation d'énergies renouvelables	60,66 MtCO_{2e}	60,60 MtCO_{2e}	68,07 MtCO_{2e}	69,22 MtCO_{2e}
- Réduction nette estimée des émissions de GES imputable à l'utilisation d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables	36,47 MtCO _{2e}	37,67 MtCO _{2e}	40,00 MtCO _{2e}	38,43 MtCO _{2e}
- Réduction nette estimée des émissions de GES imputable à l'utilisation de chaleur et de froid produits à partir de sources d'énergies renouvelables	18,80 MtCO _{2e}	17,13 MtCO _{2e}	22,14 MtCO _{2e}	24,75 MtCO _{2e}
- Réduction nette estimée des émissions de GES imputable à l'utilisation d'énergie renouvelable dans les transports	5,38 MtCO _{2e}	5,81 MtCO _{2e}	5,93 MtCO _{2e}	6,05 MtCO _{2e}

Ces premiers résultats¹⁴ indiquent que le recours aux sources d'énergies renouvelables permet un gain d'émissions dues à la combustion d'énergie de l'ordre de 21,2 % du total de ces émissions en 2016, à un niveau similaire à 2015 (20,9 %) et en légère augmentation par rapport à 2014 (18,9 %).

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.

Le Plan climat présenté par le Gouvernement en juillet 2017 a rehaussé l'ambition en matière d'émissions de GES en visant la neutralité carbone dès 2050 (au lieu du facteur 4 antérieurement).

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 (par exemple avec la consommation de minerais et terres rares pour les installations photovoltaïques et éoliennes). 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 chargé de l'environnement 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 ;

¹³ Cf pages 53 à 58 du rapport pour la France disponible sur le site de la Commission Européenne - <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/progress-reports>

¹⁴ Les résultats présentés dans le tableau ci-dessus diffèrent pour l'année 2014 de ceux présentés dans le Jaune Transition énergétique annexé au projet de loi de finances pour 2017 du fait de mises à jour des données de consommation et de la correction d'une erreur dans la méthode de calcul.

- 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 ; Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer – avril 2016 ;
- Évaluation environnementale – Premiers éléments méthodologiques sur les effets cumulés en mer des projets – à paraître.

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 ; ils 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 depuis le 1^{er} janvier 2017 permettre d'atteindre une réduction d'au moins 50 % du bilan de gaz à effet de serre du « puits à la roue », et de 60 % pour les nouvelles installations au 1^{er} janvier 2018¹⁵.

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 a été repris au niveau communautaire dans la Directive UE-2015/1513. La révision de la directive « EnR » (directive 2009/28/CE), en particulier son article 26, conduira à renforcer les critères de durabilité et à mettre en place des critères pour l'ensemble des usages énergétiques de la biomasse, au-delà des seuls biocarburants.

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.

Au niveau français, le Plan climat de juillet 2017 a annoncé l'élaboration en 2018 d'une Stratégie de lutte contre la déforestation importée.

¹⁵ Voir l'article L661-4 du code de l'énergie.