

PARTIE II

Chapitre 4

Transition énergétique : vers une économie sobre en carbone

Ce chapitre examine les progrès de la France pour intégrer les politiques de l'énergie et de l'environnement. Il analyse les changements apportés au cadre stratégique, institutionnel et législatif pour atteindre les objectifs nationaux et supranationaux sur l'énergie et le climat et présente la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015. Il fait état de l'évolution de l'offre et de la demande énergétique et de ses principaux impacts sur l'environnement, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Le chapitre analyse aussi l'efficacité des mesures destinées à promouvoir les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, le coût des dispositifs de soutien et les enjeux de l'intégration aux réseaux européens. Les dispositifs pour lutter contre la précarité énergétique sont également abordés.

1. Cadre stratégique et institutionnel de la politique énergétique et environnementale

Depuis une dizaine d'années, la France s'est engagée sur la voie d'une transition énergétique qui intègre la dimension environnementale au cœur de la politique énergétique. En ligne avec ses objectifs énergie-climat internationaux et européens, cette démarche a abouti à l'adoption en août 2015 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi de transition énergétique), visant à préparer une économie moins dépendante des énergies fossiles et à instaurer un nouveau modèle énergétique plus durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement, et en particulier du changement climatique. Au-delà des objectifs environnementaux, cette transition répond également à des impératifs économiques et sociaux, tels que la création d'emplois, le développement de filières vertes sources de croissance, la préservation de la compétitivité des entreprises et la lutte contre la précarité énergétique.

La mise en œuvre de ce nouveau modèle se heurte aux défis posés par le modèle énergétique existant, principalement axé sur le nucléaire. Elle s'inscrit également dans un contexte législatif et institutionnel relativement complexe, dans lequel se chevauchent des compétences aux différents niveaux territoriaux, le « millefeuille territorial français », et dans lequel coexistait, jusqu'à l'adoption de la loi de transition énergétique, une multitude de textes législatifs et d'objectifs sectoriels aux horizons temporels variés, rendant difficiles le pilotage et le suivi des progrès en matière d'énergie et de climat.

Dans ce contexte, la capacité de la France à atteindre les objectifs environnementaux, sociaux et économiques qu'elle s'est fixés dépendra de la cohérence des multiples signaux politiques et réglementaires envoyés aux différents acteurs économiques, dans le secteur de l'énergie mais également dans les domaines de la fiscalité, de l'investissement, de l'innovation, de la ville, des transports et du bâtiment. La fiscalité de l'énergie et des transports, les investissements dans les modes de transport durables ainsi que les mesures en faveur de l'éco-innovation sont traités dans le chapitre 3 de ce rapport.

Une intégration accrue des objectifs énergie-environnement

Le renforcement de l'indépendance énergétique et de la compétitivité économique demeurent les objectifs premiers de la politique énergétique¹. Cependant, la lutte contre le réchauffement climatique a été déclarée priorité nationale en 2001 et a été inscrite, avec la préservation de la santé humaine et de l'environnement, dans les objectifs de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE) en 2005. Cette loi fixe des objectifs chiffrés en matière d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serre (GES), notamment le « facteur 4 » qui vise à diviser par quatre les émissions de GES entre 1990 et 2050 (tableau 4.1).

La France a adjoint à ses obligations européennes en matière d'efficacité énergétique, de réduction des GES et de promotion des énergies renouvelables (EnR) (« Paquet énergie-climat »

Tableau 4.1. Principaux objectifs de la politique énergie-climat

Objectifs internationaux		
Gaz à effet de serre (GES)	Protocole de Kyoto (en vigueur depuis 2005) Contribution prévue déterminée au niveau national (CPDN)	Première période (2008-12) : stabilisation des principaux GES (CO ₂ , CH ₄ , HFC, PFC, N ₂ O, SF ₆) sur la période 2008-12, par rapport à 1990. Deuxième période (2013-20) : contribution à l'objectif chiffré de réduction des émissions de GES de 20 % en moyenne dans l'UE par rapport à 1990 (objectifs quantifiés de limitation ou de réduction des émissions [QELRO]). La CPDN de l'UE consiste en une réduction des émissions intérieures de GES d'au moins 40 % par rapport à 1990 d'ici 2030, avec un objectif à long terme de 80 à 95 % de réduction par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2050.
Objectifs nationaux		
	Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE, 2005) Obligation d'économies d'énergie : dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) (articles 14 à 17 de la loi POPE)	<ul style="list-style-type: none"> division par quatre (-75 %) des émissions de GES d'ici 2050, par rapport à 1990. intensité énergétique finale : porter le rythme annuel de baisse à 2 % par an dès 2015 et à 2.5 % par an d'ici 2030. Obligations d'économies d'énergie imposées aux compagnies énergétiques, à réaliser chez les consommateurs finaux ; volume défini par décret pour des périodes de trois ans (54 TWh cumac pour 2006-08, 345 TWh cumac pour 2011-13, 2014 comme année de transition, 660 TWh cumac pour 2015-17).
Paquet énergie-climat	Directives 2009/29/CE, 2003/87/CE, 2009/28/CE, 2006/32/CE	Objectifs 2020 : <ul style="list-style-type: none"> objectifs de réduction des émissions par rapport à 2005 : -21 % pour les secteurs du système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE), -14 % pour les secteurs hors SCEQE (ce qui correspond au total à une réduction de 17 % des émissions de GES par rapport à 1990) 20 % d'économies d'énergie primaire par rapport à 2005 23 % d'EnR dans la consommation d'énergie finale brute
Efficacité énergétique	Plan national d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE) (en application des directives 2012/27/EU et 2006/32/CE)	Objectifs 2020 : <ul style="list-style-type: none"> consommation de 131 Mtep d'énergie finale et 236 Mtep d'énergie primaire (hors transport aérien international), contre 155 Mtep et 260 Mtep, respectivement, en 2013 (soit une réduction de 15 % et 9 %) (PNAEE 2014) objectif de 12 Mtep d'économies d'énergie en 2016 chez les consommateurs finaux français (hors SCEQE), soit 9 % d'économies d'énergie par rapport à la consommation moyenne d'énergie finale sur la période 2001-05 (PNAEE 2008, 2011)
Énergies renouvelables	Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNAER, 2010) (en application de la Directive 2009/28/CE)	Objectifs 2020 : <ul style="list-style-type: none"> 27 % de consommation finale brute d'électricité produite à partir de sources d'EnR 10 % de biocarburants dans la consommation d'énergie des transports 33 % de renouvelables dans la consommation de chauffage et climatisation 50 % d'augmentation de la chaleur renouvelable (solaire, géothermie)
Objectifs sectoriels		
Bâtiment	Plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH, 2013) Articles 4 et 5 de la loi Grenelle I	<ul style="list-style-type: none"> rénovation de 500 000 logements par an d'ici 2017 Bâtiments existants : <ul style="list-style-type: none"> 38 % d'économies d'énergie et réduction de 50 % des émissions de GES du parc de bâtiments d'ici 2020 400 000 logements rénovés par an à compter de 2013 40 % d'économies d'énergie dans le parc de bâtiments publics entre 2012 et 2020 Rénovation de 800 000 logements sociaux avec l'objectif d'une consommation de 150 kWh/m²/an en 2020

Tableau 4.1. Principaux objectifs de la politique énergie-climat (suite)

		<p>Bâtiments neufs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● généralisation des bâtiments basse consommation (BBC : 50 kWh/m²/an) à partir de 2010 pour les bâtiments publics, 2012 pour le reste du tertiaire et 2013 pour les logements (RT 2012) ● économies d'énergie d'environ 1,15 Mtep en 2020, du fait de l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs ● bâtiments à énergie positive (BEPOS) pour toutes les constructions neuves à partir de 2020 (2018 pour les bâtiments publics)
Transports	Articles 10 à 13 de la loi Grenelle I	<ul style="list-style-type: none"> ● réduction de 20 % des émissions de CO₂ d'ici 2020, pour les ramener au niveau de 1990 ● émissions moyennes de CO₂ du parc automobile inférieures à 120 g CO₂/km en 2020 ● plan de développement des transports urbains : 1 500 km de lignes nouvelles de tramways et de bus en site propre ● fret non routier et non aérien : 25 % d'ici 2022 ● 2 000 km de lignes à grande vitesse (LGV) supplémentaires d'ici 2020 ● 2 millions de véhicules électriques et hybrides en circulation d'ici 2020
EnR	Article 19 de la loi Grenelle I	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 Mtep additionnelles de production annuelle d'EnR en 2020 ● pour les DOM : 50 % d'EnR dans la consommation finale d'énergie en 2020 (30 % pour Mayotte) et 100 % en 2030
Objectifs régionaux		
Schéma régional climat, air, énergie (Srcae) (article 68 de la loi Grenelle II)		Depuis juillet 2011, chaque région doit être dotée d'un Srcae fixant les objectifs et orientations de réduction des émissions de GES, de maîtrise de la demande d'énergie, de réduction et de prévention de la pollution atmosphérique, de valorisation du potentiel d'EnR et d'adaptation au changement climatique.
Plan climat-énergie territorial (PCET) (article 75 de la loi Grenelle II)		Le PCET constitue un cadre d'engagement du territoire ayant pour finalité la lutte contre le changement climatique et plus particulièrement la réduction des émissions de GES des territoires dans la perspective du « facteur 4 » et la réduction de la vulnérabilité du territoire face aux impacts du changement climatique. Tous les départements, les communautés urbaines et d'agglomération, ainsi que les communes et communautés de communes de plus de 50 000 habitants devaient avoir adopté un PCET fin 2012.

Source : Ademe (2015), « Climat, air et énergie. Édition 2014 », Chiffres clés.

de l'Union européenne [UE] adopté en 2008 sous la présidence française de l'UE) des objectifs sectoriels nationaux de réduction des GES et de consommation d'énergie, issus des lois Grenelle de 2009 et 2010 (chapitre 2). Le tableau 4.1 présente les objectifs de la politique énergie-climat. S'il démontre l'ambition de la France dans ce domaine, la multiplicité d'objectifs sectoriels aux horizons temporels hétérogènes et de mesures qui se superposent ne facilitent pas leur évaluation et leur suivi. Cette complexité législative a limité la capacité de la France à piloter la transition énergétique : manque de vision intégrée et globale, difficulté de mise en œuvre d'une politique cohérente, difficulté dans l'évaluation des politiques.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte vise à doter la France des outils nécessaires pour renforcer son indépendance énergétique, en diversifiant les sources d'énergie, et pour lutter plus efficacement contre le changement climatique (encadré 4.1). Elle rassemble dans un document unique l'ensemble des objectifs en matière d'énergie et de climat. Cependant, ces objectifs restent nombreux et délicats à concilier : abaisser la part du nucléaire à 50 % de la production électrique en 2025 tout en réduisant la consommation d'énergie impose des orientations claires sur la durée d'exploitation des réacteurs et un déploiement à grande échelle des EnR pour ne pas compromettre les objectifs de réduction des GES.

Encadré 4.1. **Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte**

Issue du débat national sur la transition énergétique² organisé en 2013, la loi de transition énergétique, promulguée en août 2015, fixe les grands objectifs du modèle énergétique français : renforcer son indépendance énergétique en diversifiant ses sources d'énergie et lutter contre le dérèglement climatique. La loi vise également à combattre le chômage par la croissance verte, valoriser de nouvelles technologies et conquérir de nouveaux marchés dans le domaine des EnR, du transport propre, du bâtiment durable et de l'efficacité énergétique, et à améliorer la compétitivité des entreprises.

Elle s'articule autour de huit grands titres :

1. Définir les objectifs communs pour réussir la transition énergétique, renforcer l'indépendance énergétique et la compétitivité économique de la France, préserver la santé humaine et l'environnement et lutter contre le changement climatique
 - réduire de 40 % les émissions de GES entre 1990 et 2030 (-75 % en 2050) ;
 - réduire de 50 % la consommation énergétique finale entre 2012 et 2050 (-20 % en 2030) ;
 - réduire de 30 % la consommation primaire d'énergies fossiles d'ici 2030, par rapport à 2012 ;
 - porter la part des EnR à 23 % de la consommation énergétique finale en 2020 et à 32 % en 2030 ;
 - diversifier la production d'électricité et réduire à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025 avec un maximum de capacité installée de 63.2 GW.
2. Mieux rénover les bâtiments pour économiser l'énergie, faire baisser les factures et créer des emplois
 - rénover énergétiquement 500 000 logements par an à compter de 2017, dont au moins la moitié occupée par des ménages aux revenus modestes ;
 - rénover tous les bâtiments aux normes « bâtiment basse consommation » (BBC) à l'horizon 2050.
3. Développer les transports propres pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé
 - promouvoir les véhicules à faibles émissions ;
 - installer 7 millions de points de charge pour les véhicules électriques d'ici 2030 ;
 - favoriser les mobilités alternatives à l'usage de la voiture individuelle ;
 - renforcer les moyens de lutte contre la pollution de l'air.

Encadré 4.1. Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (suite)

4. Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire : de la conception des produits à leur recyclage
 - accroître la productivité matérielle de 30 % entre 2010 et 2030 ;
 - réduire de 10 % les déchets ménagers et assimilés produits par habitant entre 2010 et 2020 ;
 - réduire de moitié les quantités de déchets non dangereux non inertes mis en décharge entre 2010 et 2025 et atteindre 65 % de valorisation matière en 2025 ;
 - valorisation matière de 70 % des déchets du bâtiment et des travaux publics en 2020.
5. Favoriser les EnR pour diversifier nos énergies et valoriser les ressources de nos territoires
 - favoriser une meilleure intégration des EnR dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.
6. Renforcer la sûreté nucléaire et l'information des citoyens
 - clarifier les responsabilités de l'exploitant au regard des principes de sûreté ;
 - renforcer le rôle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).
7. Simplifier et clarifier les procédures pour gagner en efficacité et en compétitivité
 - lever les freins réglementaires ;
 - faciliter le développement des EnR ;
 - lutter contre la précarité énergétique.
8. Donner aux citoyens, aux entreprises, aux territoires et à l'État le pouvoir d'agir ensemble
 - planifier la transition énergétique en associant tous les acteurs (Stratégie nationale bas-carbone [SNBC], programmation pluriannuelle de l'énergie [PPE], plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques [PREPA]).

Source : Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Une meilleure coordination des politiques énergétiques et environnementales

L'intégration des problématiques environnementales et énergétiques se reflète dans les choix institutionnels de la France : depuis mai 2012, le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (Medde, devenu ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer [MEEM] en 2016) élabore et met en œuvre la politique de l'énergie afin, notamment, d'assurer la sécurité d'approvisionnement, lutter contre le réchauffement climatique et promouvoir la transition énergétique. Il partage avec le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique la compétence en matière de politique des matières premières et des mines, en ce qui concerne les matières énergétiques. La direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) élabore et met en œuvre la politique de l'énergie et de lutte contre les changements climatiques. Elle intègre notamment la direction générale de l'Énergie et des Matières premières (DGEP), qui était jusqu'en 2008 rattachée au ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. Le rattachement du portefeuille de l'énergie à ce ministère semble cependant encore incertain. En 2010, suite à un remaniement ministériel, l'énergie est repassée sous le contrôle conjoint de deux ministères, avant de redevenir une prérogative uniquement environnementale en 2012.

Une direction transversale au ministère, le Commissariat général au développement durable (CGDD), assure la coopération interministérielle (chapitre 2). Le MEEM exerce également la tutelle de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe),

conjointement avec le ministère de l'Éducation. Établissement public, l'Ademe est chargée de coordonner, faciliter et réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie.

Dans le cadre du débat national sur la transition énergétique, certains acteurs ont été surreprésentés : le Mouvement des entreprises de France (Medef) a été principalement représenté par la filière nucléaire, excluant de fait de vastes pans de la transition énergétique comme les entreprises de l'efficacité énergétique, et la plupart des syndicats (hormis la CFDT) ont mandaté des salariés d'Électricité de France (EDF), entreprise historique dans le secteur (Kerckhove, 2013). Dans le domaine de l'énergie, de nombreuses instances de consultation ne sont pas ouvertes aux nouveaux acteurs de la transition énergétique, telles que le Conseil supérieur de l'énergie, chargé d'émettre des avis sur la politique liée à l'électricité et au gaz du gouvernement, et de suivre les progrès de mise en œuvre des objectifs européens de 23 % d'EnR à horizon 2020.

Fin 2008, l'État français s'est engagé dans une stratégie d'exemplarité en matière d'environnement et de développement durable dans le fonctionnement de ses services et de ses établissements publics (circulaire du Premier ministre du 3 décembre 2008). La consommation énergétique moyenne par agent a baissé de 12 % entre 2009 et 2011, juste en-dessous de l'objectif fixé de 13 %. En 2011, 91,5 % des véhicules achetés ou loués par les services de l'État émettaient moins de 120 g CO₂/km, dépassant ainsi l'objectif fixé de 85 % (Gouvernement français, 2011).

Les services déconcentrés de l'État jouent également un rôle important pour la meilleure intégration de l'énergie et de l'environnement, que ce soit par la gestion de leur patrimoine, par l'exercice de leurs compétences en termes d'investissement ou d'urbanisme, ou par l'intermédiaire des marchés publics (DNTE, 2013a). Des outils ont été mis en place pour inciter les collectivités territoriales à élaborer des plans climat-énergie territoriaux (PCET) (encadré 4.2). Depuis la loi Grenelle I, l'exercice est obligatoire pour les

Encadré 4.2. Exemples de mise en œuvre régionale et locale de la transition énergétique

Le Grand Paris

Le « Grand Paris » est un projet visant à transformer l'agglomération parisienne afin d'améliorer le cadre de vie de ses habitants, corriger les inégalités territoriales et bâtir une ville durable. Le projet est articulé autour du développement d'un réseau de transport public performant chargé de relier les pôles de performance économique et les principales plateformes modales. La société du Grand Paris est notamment en charge de la construction d'un métro automatique pour une meilleure intégration de Paris et de sa banlieue, dont le coût est évalué à 32,5 milliards EUR. Ce projet est également un projet institutionnel innovant qui vise à créer une structure de gouvernance pour Paris et son agglomération et qui décloisonne les communes et les frontières administratives. La Métropole du Grand Paris a vu le jour le 1er janvier 2016.

La troisième révolution industrielle du Nord-Pas-de-Calais

Le plan pour la troisième révolution industrielle de la région Nord-Pas-de-Calais a été présenté par la Chambre de commerce et d'industrie de Lille et le Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais en 2013. Il a mobilisé pendant neuf mois tous les acteurs publics et économiques de la région. Cette démarche vise à faire de la région l'une des régions les

Encadré 4.2. Exemples de mise en œuvre régionale et locale de la transition énergétique (suite)

plus efficaces et productives en matières d'énergie décarbonée à horizon 2050, avec l'objectif d'une autonomie énergétique complète en 2050 grâce à la promotion des EnR et des bâtiments producteurs d'énergie, au stockage de l'électricité, au développement des réseaux intelligents et de la mobilité douce, à l'efficacité énergétique, à l'économie circulaire et à l'économie de la fonctionnalité. En octobre 2014, 150 projets d'entreprises illustraient l'engagement des collectivités locales et des acteurs sociaux, universitaires ou scientifiques dans ce projet.

Les territoires à énergie positive

Un « territoire à énergie positive pour la croissance verte » est un label reconnaissant un territoire d'excellence de la transition énergétique et écologique. La collectivité s'engage à réduire les besoins en énergie de ses habitants, mais aussi des constructions, des activités économiques, des transports et des loisirs. Elle propose un programme global pour un nouveau modèle de développement plus sobre et plus économe autour des axes suivants : réduction de la consommation d'énergie, diminution des pollutions, développement des transports propres, développement des EnR, préservation de la biodiversité, lutte contre le gaspillage et réduction des déchets, éducation à l'environnement. En février 2015, 212 territoires sont devenus lauréats du label « territoire à énergie positive », sur 500 candidatures. Ces territoires pourront bénéficier de 500 000 EUR pour les actions mises en œuvre.

Les territoires pionniers pour l'énergie décentralisée

Le canton de Montdidier s'est donné comme objectif de couvrir 100 % de ses besoins énergétiques grâce aux EnR d'ici 2020, mais aussi de contribuer, à terme, au stockage de l'énergie et de réhabiliter 30 % de son patrimoine locatif privé afin de réduire la consommation énergétique. À l'heure actuelle, 53 % des besoins en énergie électrique des 12 500 habitants du canton de Montdidier sont alimentés par la production des panneaux photovoltaïques et des éoliennes publiques de la ville.

Source : Lepage, C. (2015), *L'économie du Nouveau Monde*, rapport remis à Madame Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie <http://www.metropolegrandparis.fr/>; <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-territoire-a-energie-positive.html>.

communes de plus de 50 000 habitants, qui doivent également faire état de leurs émissions de GES. Au 1^{er} septembre 2013, 390 PCET étaient recensés (alors que seules 124 communes étaient dans l'obligation de le faire). Au 1^{er} mai 2014, toutes les régions avaient également mis en place des schémas régionaux climat, air, énergie (Srcae)³. Ces outils ont permis la création de communautés d'intérêt et l'instauration d'un dialogue entre les différentes parties prenantes, nécessaires à une bonne coordination des actions et à l'émergence d'initiatives locales. Ils ont été appuyés au niveau local par l'action des Dreal (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement), créées en 2009, qui, sous l'autorité conjointe du MEEM et des préfets de région, ont en charge la mise en œuvre des politiques énergie et climat au niveau des régions (chapitre 2).

Les régions et collectivités locales n'ont cependant pas toujours les moyens financiers pour mettre en œuvre les projets en faveur de l'efficacité énergétique et du développement des EnR. Ceci reflète en partie l'augmentation croissante des prérogatives locales (gestion des déchets, urbanisme) et la diminution des crédits nationaux pour financer l'action locale. Les contrats de projet État-région sont les outils principaux de coordination financière entre

l'État et les régions. Ils financent des PCET via l'Ademe, qui disposait d'une enveloppe de 76 millions EUR par an pour la période 2007-13 (Medde, 2014a). Ces contrats sont conclus pour une durée de sept ans, en cohérence avec le calendrier du Fonds européen de développement régional (Feder) pour pouvoir bénéficier de cofinancements pour les projets d'efficacité énergétique en région. Pour la période 2007-13, l'écologie et le développement durable étaient le troisième domaine de contractualisation en termes de budgets alloués, derrière le transport (majoritairement des projets ferroviaires et fluviaux) et l'enseignement supérieur (chapitre 2). La transition énergétique est la seconde priorité de la période en cours (2015-20), représentant 20 % des budgets alloués, soit 5.6 milliards EUR, derrière la mobilité multimodale qui reçoit la moitié des financements (15 milliards EUR) (CGET, 2016).

La complexité de l'organisation territoriale française, le chevauchement des compétences et la multiplicité des plans locaux à différents niveaux de gouvernance nuisent à la visibilité et à la mise en œuvre de ces schémas locaux. En particulier, les autres outils de planification au niveau local, tels que les plans de déplacement urbains (PDU) et les plans de protection de l'atmosphère (PPA), ne sont pas toujours cohérents avec les PCET ou les Srcae. Une simplification des outils d'intervention et une remise à plat des compétences des différents échelons territoriaux sont nécessaires pour accroître la participation des collectivités territoriales à l'atteinte des objectifs nationaux (DNTE, 2013a). C'est l'esprit de la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (loi Notre; Gouvernement français, 2015; chapitre 2).

Des outils de planification améliorés

Jusqu'à présent, la France ne disposait pas d'outil de planification intégré des différents piliers de la politique énergétique. Les programmations pluriannuelles de l'investissement (PPI), instaurées par la loi portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (loi NOME) en 2010, déclinaient les objectifs de la politique énergétique (dont les objectifs européens du Paquet énergie-climat et les objectifs nationaux du Grenelle) à travers trois programmations pluriannuelles distinctes (électricité, gaz, chaleur).

La loi de transition énergétique instaure un cadre plus cohérent avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui établit les priorités d'action pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie afin d'atteindre les objectifs nationaux. La PPE comportera plusieurs volets relatifs à la maîtrise de la demande, à la diversification des sources d'énergie, à la sécurité d'approvisionnement, au développement du stockage de l'énergie et des réseaux. La première PPE couvrira une période de trois ans (2016-18), puis une seconde période de cinq ans (2019-23). Les PPE suivantes seront établies sur deux périodes de cinq ans, calées sur les quinquennats. La PPE doit être compatible avec la Stratégie nationale bas-carbone (encadré 4.3).

Encadré 4.3. La Stratégie nationale bas-carbone

Depuis 2004, la politique climatique est traduite dans un Plan climat, un document stratégique qui définit les politiques nationales à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs climatiques européens et internationaux de la France. Il joue un rôle chapeau en rassemblant les différents plans de réduction des émissions de GES dans les secteurs clés et crée un cadre dans lequel la France peut mesurer son progrès global vers les objectifs climatiques. Le premier plan, formulé en 2004, visait à assurer l'atteinte des objectifs fixés dans le cadre du Protocole de Kyoto (tableau 4.1). Il a par la suite été revu en 2006, 2009, 2011 et 2013.

Encadré 4.3. **La Stratégie nationale bas-carbone** (suite)

La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), adoptée en 2015, remplace le Plan climat. Elle définit les orientations des politiques sectorielles et transversales pour respecter la trajectoire d'atteinte du facteur 4, ainsi que l'engagement de réduire de 40 % les émissions de GES en 2030. C'est un outil de pilotage et de coordination qui vise à assurer la cohérence d'ensemble de la politique climatique.

La SNBC s'appuie sur des budgets-carbone, inspirés du modèle britannique, qui fixent des plafonds nationaux d'émissions de GES. Les budgets-carbone sont établis pour une période initiale de quatre ans (2015-18), puis par périodes de cinq ans à compter de 2019 et ce, une décennie à l'avance (ainsi, les budgets 2019-23 et 2024-28 ont été fixés en 2015; le budget 2029-33 sera défini en 2019). La SNBC est révisée tous les cinq ans. À cette occasion, le périmètre couvert par les deux prochains budgets peut être ajusté si nécessaire. Les budgets sont répartis par tranches indicatives d'émissions par gaz et par secteurs, afin de faciliter l'analyse des écarts par rapport à la trajectoire initialement privilégiée. Cependant, la mise en œuvre du processus de mesure et de vérification des budgets reste encore incertaine.

2. Principales tendances en matière d'énergie et impacts environnementaux

Le mix énergétique de la France reste dominé par le nucléaire. En dépit de progrès notables, les EnR y contribuent moins que dans la majorité des pays de l'OCDE. Depuis 2000, les émissions des principaux polluants atmosphériques et de GES liées à la production et à l'utilisation de l'énergie ont baissé. L'économie française est l'une des plus sobres en carbone parmi les pays de l'OCDE du fait de la prépondérance du nucléaire dans la production électrique.

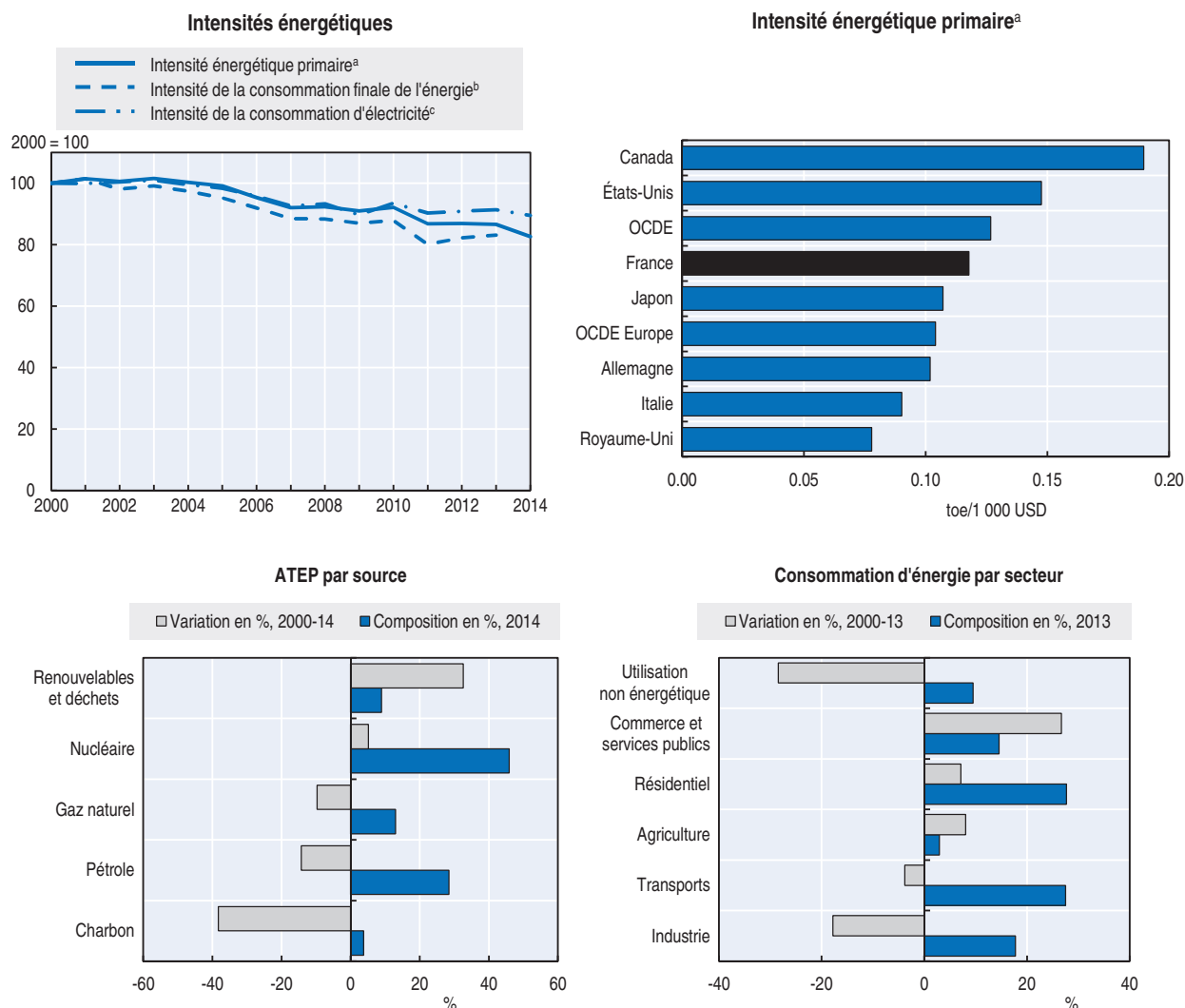
Évolution de l'offre et de la demande d'énergie

Depuis 2000, la part des énergies fossiles dans l'approvisionnement total en énergie primaire (ATEP) a diminué au profit du nucléaire et des EnR (graphique 4.1, chapitre 1). La fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures a été interdite en 2011. Malgré la mise en œuvre d'une politique volontaire depuis 2000, les EnR ne représentaient que 9 % de l'ATEP en 2014 et 16 % de la production d'électricité, bien en deçà de la moyenne des pays européens membres de l'OCDE (13 % de l'ATEP et 31 % de la production d'électricité) (AIE, 2015 ; chapitre 1, section 3).

Le mix énergétique de la France est dominé par le nucléaire qui, en 2014, représentait 47 % de l'ATEP et 78 % de la production d'électricité. Ceci est l'héritage du Plan Messmer des années 70 qui, en faisant de l'industrie nucléaire le fer de lance de l'indépendance énergétique de la France, a permis de fournir une énergie bon marché favorisant la compétitivité des entreprises, le pouvoir d'achat des ménages et le faible niveau d'intensité en émissions de GES de l'économie française. Cependant, l'industrie doit faire face à d'importants besoins en investissements pour maintenir un parc vieillissant⁴ et pour répondre aux exigences de sécurité renforcées après l'accident de Fukushima (Cours des comptes, 2014).

Les coûts de production de l'électricité nucléaire sont en forte hausse. Les rapports de la Cour des comptes ont marqué un progrès sur la transparence des coûts entourant la filière (Cour des comptes, 2012a, 2014 ; OCDE, 2005). La Cour estime que depuis 2010, ces coûts de production ont augmenté de 16 % à prix constants pour atteindre 60 EUR/MWh en 2013.

Graphique 4.1. Une économie plus sobre en énergie, une prépondérance accrue du nucléaire




a) Approvisionnements totaux en énergie primaire par unité de PIB aux prix et parités de pouvoir d'achat de 2010.

b) Consommation finale totale d'énergie par unité de PIB aux prix et parités de pouvoir d'achat de 2010.

c) Consommation d'électricité par unité de PIB aux prix et parités de pouvoir d'achat de 2010.

Source : AIE (2015), *IEA Energy Balances for OECD countries* (base de données) ; OCDE (2015), *Statistiques de l'OCDE sur les comptes nationaux* (base de données).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933387779>

Cette hausse s'explique par la croissance des dépenses d'exploitation et le doublement des investissements de maintenance pour satisfaire aux dispositions de sûreté et permettre le prolongement du fonctionnement du parc. Les coûts de production vont probablement continuer à augmenter mais leur estimation comporte de fortes incertitudes liées à la prolongation de la durée d'exploitation des centrales⁵, à la mise en service du réacteur de troisième génération de Flamanville⁶ et aux coûts de démantèlement et de gestion des déchets⁷.

Réduire à 50 % la part du nucléaire dans la production électrique en 2025 impose de lisser l'effort en équilibrant fermetures et prolongations des centrales, et de développer les EnR, afin d'anticiper la « falaise d'investissements » liée à l'atteinte de la limite de 40 ans par une grande partie du parc de réacteurs⁸. C'est pourquoi des décisions claires et rapides

doivent être prises sur la durée d'exploitation des centrales pour donner au secteur privé la visibilité de long terme nécessaire aux investissements (Cours des comptes, 2014). Les projections hautes de consommation électrique effectuées par l'entreprise Réseau de transport d'électricité (RTE) impliqueraient de fermer plus de 20 réacteurs d'ici 2025 pour atteindre l'objectif des 50 % (RTE, 2014 ; Grandjean, 2016 ; Dessus, 2016).

La France est relativement indépendante énergétiquement par rapport à ses voisins européens. Elle importe néanmoins l'essentiel de sa consommation de pétrole, de gaz naturel et de charbon, ainsi que la totalité de l'uranium nécessaire à la production d'énergie nucléaire. Réduire la facture énergétique de la France, qui représentait 55 milliards EUR en 2014, soit environ 2.5 % de son PIB, reste un enjeu prioritaire de la politique énergétique française (Medde, 2015a).

L'économie française est plus sobre en énergie que la moyenne des pays membres de l'OCDE. Les intensités énergétiques primaire et finale de l'économie française ont baissé entre 2000 et 2014, sous l'effet du déclin de l'offre et de la consommation d'énergie alors que le PIB augmentait (graphique 4.1). Ce progrès est cependant moins important que la moyenne des pays membres de l'OCDE. La baisse de la consommation d'énergie finale, amorcée en 2005, s'est accentuée avec la crise de 2008. Après être tombée à son niveau le plus bas en 2011, la consommation a de nouveau augmenté en 2012 et 2013 (chapitre 1). Les secteurs les plus consommateurs en énergie sont le secteur résidentiel et le secteur des transports (chacun représentant 28 % environ de la consommation finale en 2013) et constituent donc des défis prioritaires pour la transition énergétique.

Principaux impacts environnementaux de la production et la consommation d'énergie

Les principaux enjeux environnementaux de la production et de la consommation d'énergie concernent : les risques liés au nucléaire, la pollution atmosphérique et les émissions de GES. La montée en puissance des EnR peut aussi poser des problèmes d'intégration dans le milieu naturel (barrages, éoliennes) et d'impacts sur la biodiversité (par exemple la perturbation des déplacements des oiseaux et la destruction de la végétation sur les sites d'implantation des éoliennes). Le renforcement des études d'impacts et des évaluations environnementales stratégiques reste donc une priorité (chapitre 2).

Impacts environnementaux liés à l'énergie nucléaire

La part prépondérante du nucléaire dans son mix énergétique confère à la France un profil particulier en termes d'exposition aux risques et aux impacts : gestion et stockage des déchets radioactifs, pollution thermique de l'eau dans le processus de refroidissement des centrales pouvant impacter les écosystèmes, risques d'accident nucléaire. Si l'examen environnemental de 2005 (OCDE, 2005) recommandait plus de transparence dans le secteur du nucléaire, de nombreux progrès ont été réalisés. La loi relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire de 2006 a entraîné la création d'un Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire chargé de faire vivre le débat public au niveau national, ainsi que de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), autorité administrative indépendante chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France. L'ASN rend compte de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France à travers un rapport annuel public. Par ailleurs, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, établissement public de l'État, exerce des missions d'expertise et de recherche et publie lui aussi des rapports faisant état de ses travaux.

Si les efforts de transparence sont réels, il semblerait que les moyens alloués ne soient pas toujours à la hauteur des enjeux. En 2014, l'ASN estimait que l'effort budgétaire fourni par le gouvernement était insuffisant pour répondre aux besoins de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (ASN, 2014). La loi de transition énergétique prévoit de renforcer la sûreté nucléaire et l'information des citoyens à travers un renforcement des moyens de contrôle et des pouvoirs de l'ASN (Medde, 2015b).

Énergie et qualité de l'air

Les normes européennes et les progrès techniques ont conduit à une diminution régulière des émissions de polluants atmosphériques depuis 2000. La France a atteint tous les objectifs fixés pour 2010 par la Directive européenne fixant les plafonds d'émissions nationaux (2001/81/CE) sauf pour le NO_x , dont les transports routiers restent la principale source d'émission (chapitre 1). La généralisation des convertisseurs catalytiques, le resserrement des normes d'émission des véhicules et le renouvellement du parc automobile n'ont pas suffi à compenser les effets de la hausse du trafic et de la diésélisation du parc automobile.

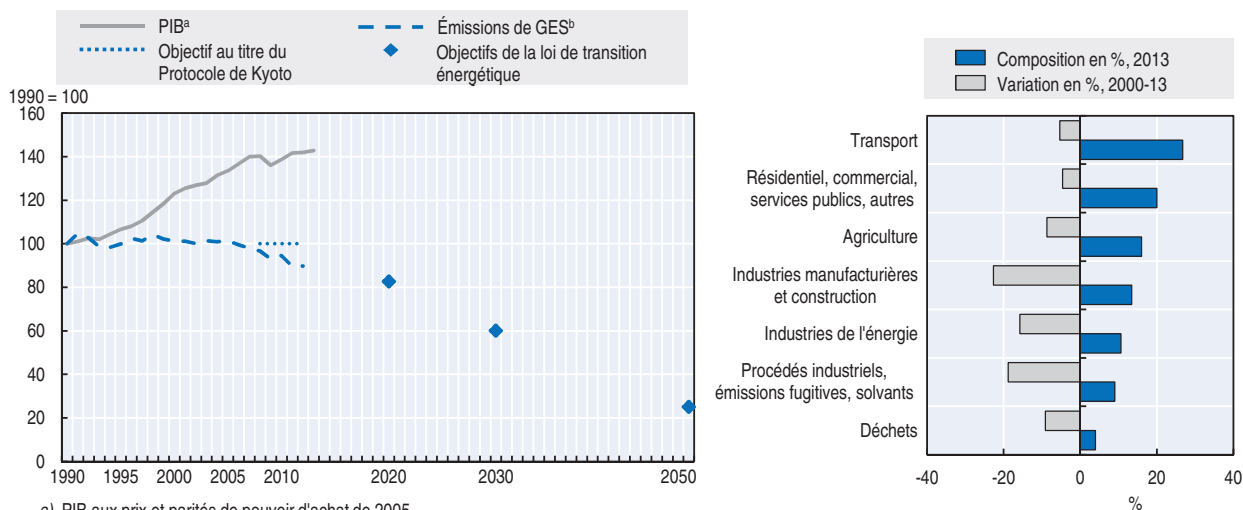
L'objectif de réduction des émissions de particules fines ($\text{PM}_{2.5}$) fixé par le Protocole de Göteborg pour 2020 est déjà pratiquement atteint. En revanche, la France fait partie des 17 pays européens qui, depuis l'entrée en vigueur de législation européenne en 2005, n'ont pas respecté leur obligation en termes de concentrations de PM_{10} . La France a été assignée par la Commission européenne devant la Cour de justice de l'UE pour ne pas avoir mis en œuvre suffisamment de mesures pour réduire cette pollution (chapitre 1). L'un des facteurs d'augmentation de la pollution dans les villes est la diésélisation du parc automobile, favorisée par des politiques fiscales avantageuses depuis de nombreuses années (chapitre 3). Les mesures récentes – élément carbone de la fiscalité énergétique, hausse des accises sur le diesel, diminution de l'écart de taxation avec l'essence – vont dans la bonne direction.

La pollution atmosphérique liée à l'utilisation de l'énergie, notamment par les transports, est un problème de santé public. L'OCDE a estimé l'impact sanitaire de la pollution de l'air (coût des 21 158 décès prématurés liés à la pollution de l'air en 2013) à près de 54 milliards EUR, soit 2.5 % du PIB (chapitre 1).

Énergie et changement climatique

Comme dans la plupart des pays de l'OCDE, l'utilisation de l'énergie est responsable de la plupart des émissions de GES en France et représentait 72 % des émissions totales en 2013, hors émissions et absorptions dues à l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF). Le transport (27 %), les secteurs résidentiel et tertiaire (20 %), l'industrie manufacturière et la construction (13%) et l'industrie de l'énergie (11%) sont les principaux secteurs émetteurs de GES liés à l'utilisation de l'énergie. La France a une intensité des émissions de GES parmi les plus faibles des pays membres de l'OCDE avec 0.21 tonne de CO_2 pour 1 000 USD de PIB, comparé à la moyenne de l'OCDE de 0.39 tonne (chapitre 1), du fait de l'importance du nucléaire dans sa production électrique. Depuis 2000, les mesures d'atténuation mises en œuvre et la crise économique ont permis de poursuivre le découplage des émissions de GES de la croissance économique (graphique 4.2).

La France a fait mieux que l'objectif qu'elle s'était fixé, dans le cadre du Protocole de Kyoto, de limiter ses émissions de GES sur la période 2008-12 à leurs niveaux de 1990 (graphique 4.2). Cette baisse est liée à l'amélioration de l'efficacité énergétique, au ralentissement de l'activité industrielle suite à la crise, mais également à la mise en

Graphique 4.2. Baisse des émissions de GES^a

a) PIB aux prix et parités de pouvoir d'achat de 2005.

b) Exclut les émissions dues à l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF).

Source : OCDE (2014), *Statistiques de l'OCDE sur l'environnement* (base de données) ; CCNUCC (2014), *Premier rapport bisannuel de la France à la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques* ; OCDE (2014), *Statistiques de l'OCDE sur les comptes nationaux* (base de données).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933387789>

circulation de véhicules plus sobres en carbone et au déclin de la part du charbon et du pétrole dans le chauffage résidentiel au profit du gaz et de l'électricité. Ces bons résultats doivent être nuancés au regard des émissions de GES liées aux importations pour satisfaire la demande intérieure française, qui ne sont pas comptabilisées dans les inventaires nationaux. Elles ont augmenté de 54 % entre 1990 et 2012, entraînant une hausse d'environ 2 % de l'empreinte carbone du pays sur la période (CGDD, 2015).

Dans le cadre du Paquet énergie-climat européen, la France s'est engagée à réduire de 21 % les émissions couvertes par le SCEQE entre 2005 et 2020, et de 14 % les émissions non couvertes par le SCEQE. Les projections indiquent que la France est en bonne voie pour atteindre cet objectif (AEE, 2015).

Cependant, le développement des EnR et l'amélioration de l'efficacité énergétique ne sont pas assez rapides, ce qui remet en cause la capacité à atteindre les objectifs de réduction d'émissions à plus long terme (Medde, 2013 ; sections 3 et 4). La France n'est pas sur la trajectoire d'une division par quatre de ses émissions de GES d'ici 2050 par rapport à leurs niveaux de 1990 : en effet, les émissions ont décliné de 1.5 % par an en moyenne entre 2005 et 2013, alors que l'atteinte du facteur 4 demanderait une baisse de 3 % par an entre 2005 et 2050.

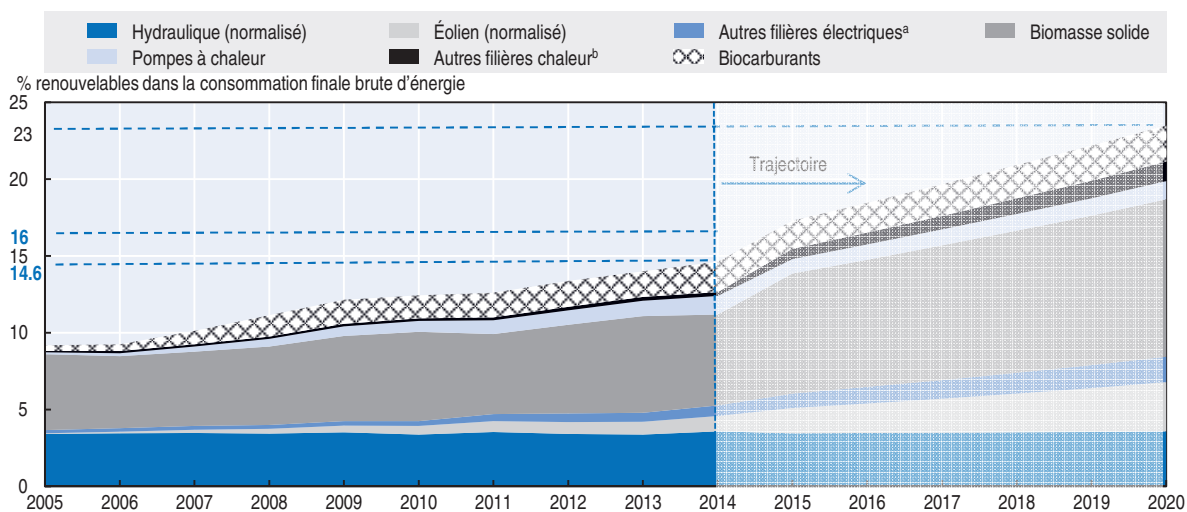
Atteindre les objectifs de réduction des GES à long terme nécessiterait un renforcement des instruments économiques, financiers et réglementaires existants, comme la taxe carbone, la réglementation thermique et les normes d'émission des véhicules (voir sections suivantes), mais également d'inscrire ces dispositifs dans le temps, en posant les bases d'une gouvernance adéquate pour piloter les stratégies à long terme. Jusqu'à présent, la multiplication des documents cadres (Plan climat, plans nationaux d'action pour l'efficacité énergétique [Pnaee]), des horizons temporels et des objectifs a conduit à un manque de vision à long terme pour une véritable trajectoire bas-carbone. L'adoption de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) dans la loi de transition énergétique entend rationaliser la gouvernance climatique en mettant en place un cadre

flexible de planification à long terme (encadré 4.3). Par ailleurs, l'article 173 de la loi de transition énergétique prévoit explicitement que la stratégie bas-carbone française « veille à ne pas substituer à l'effort national d'atténuation une augmentation du contenu carbone des importations » en prenant en compte l'empreinte carbone comme indicateur de suivi des politiques publiques. Sa mise en œuvre est essentielle pour l'atteinte des objectifs.

3. Les énergies renouvelables

Les EnR sont au cœur de la stratégie de transition énergétique de la France et conditionnent sa capacité à rester sobre en carbone tout en réduisant la part du nucléaire dans la production électrique. C'est la source d'énergie qui a connu la plus forte progression dans l'approvisionnement énergétique (+33 % entre 2000 et 2014). Cependant, malgré l'existence d'un arsenal de politiques incitatives, le rythme actuel de déploiement n'est pas à la hauteur des objectifs fixés par le Plan d'action national en faveur des EnR (Medde, 2009). Les objectifs intermédiaires sont largement dépassés pour le photovoltaïque, mais restent en deçà des attentes pour l'éolien terrestre et la biomasse solide et accusent un retard préoccupant pour l'éolien *off-shore*, qui n'a pas encore démarré (graphique 4.3). De trop nombreux projets sont encore en attente de raccordement.

Graphique 4.3. Un déploiement des énergies renouvelables en deçà des objectifs



a) Solaire photovoltaïque, énergies marines, géothermie électrique, électricité biomasse (bois-énergie, biogaz, déchets incinérés, bagasse).

b) Solaire thermique, géothermie, biogaz.

Source : SOeS, Bilan de l'énergie (réalisé, jusqu'en 2014) et plan national d'action (trajectoire, à partir de 2014).

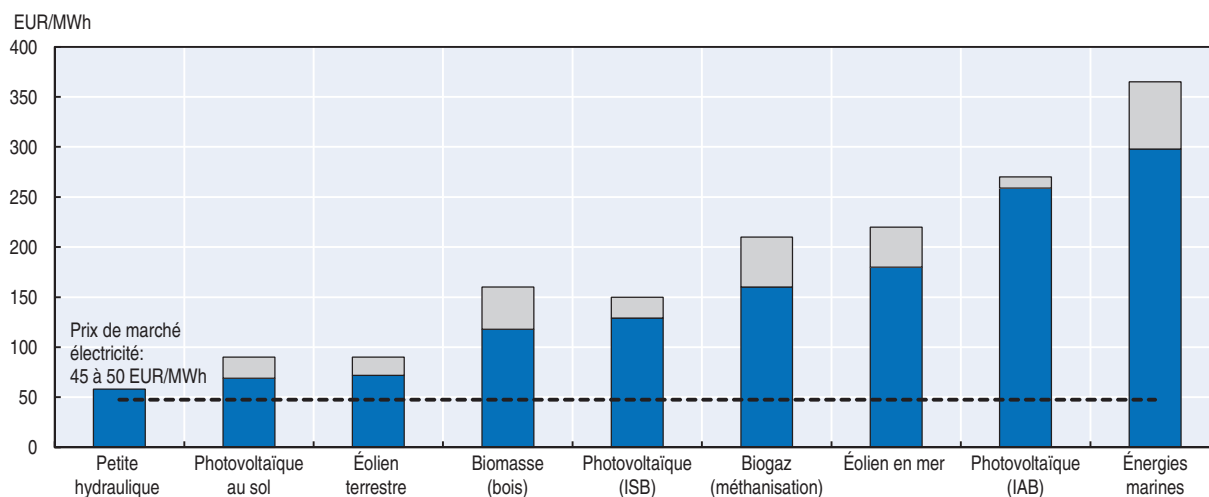
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933387797>

Les objectifs européens semblent hors d'atteinte en l'état actuel des politiques. Pour atteindre 23 % de renouvelables dans la consommation finale brute de la France en 2020, les efforts accomplis depuis 2005 devront être quasiment triplés pour l'électricité renouvelable et presque quadruplés pour la chaleur renouvelable entre 2014 et 2020 (graphique 4.3). L'objectif de 32 % de renouvelables à horizon 2030 affiché dans la loi de transition énergétique semble également trop ambitieux au regard des progrès actuels. De nombreuses barrières ont ralenti le déploiement des EnR, telles que le manque de stabilité des politiques de soutien aux nouvelles technologies ou la complexité administrative entourant les demandes d'autorisation. Les dispositifs existants doivent monter en

puissance et être révisés afin d'accélérer le rythme d'installation, tout en limitant les effets d'aubaine et les coûts pour les consommateurs d'électricité, qui supportent actuellement l'intégralité des politiques de soutien.

Les coûts de production des EnR demeurent à l'heure actuelle plus élevés que ceux des autres énergies, malgré une baisse spectaculaire des coûts du solaire et de l'éolien au cours des dix dernières années (graphique 4.4). Le déploiement des EnR ne peut donc se faire sans un soutien de l'État, qui a mis en place une gamme de mesures de soutien et d'incitations financières spécifiques pour chaque filière : les tarifs d'achat ; des aides fiscales à l'investissement pour le particulier par le crédit d'impôt développement durable (CIDD) et des taux réduits de TVA ; des subventions aux installations de production thermique renouvelable (biomasse et réseaux de chaleur) par le biais du Fonds chaleur, géré par l'Ademe.

Graphique 4.4. **Estimations des coûts de production des principales énergies renouvelables électriques en 2014**



Notes : ISB - intégré simplifié au bâti ; IAB - intégré au bâti. Les histogrammes indiquent les fourchettes hautes et basses des prix estimés grâce aux tarifs d'achat ou aux appels d'offre.

Source : MEDDE (2015), *Panorama énergie-climat*.

Rationaliser le cadre réglementaire de soutien à l'électricité renouvelable

En France, le système de soutien aux EnR repose sur les tarifs d'obligation d'achat pour les petites installations et sur les appels d'offres pour les plus grandes installations :

- Le système d'obligation d'achat par les fournisseurs d'électricité à un tarif réglementé a été institué par la loi 2000-108 du 10 février 2000. Le surcoût du tarif réglementé par rapport aux tarifs de marché est remboursé au fournisseur par le consommateur, au moyen d'une taxe nommée contribution au service public de l'électricité (CSPE). En 2015, la CSPE s'élevait à 19.5 EUR/MWh, soit environ 15 % de la facture moyenne des ménages (CRE, 2014).
- La procédure d'appel d'offres est mise en œuvre lorsque les objectifs de la PPI ne sont pas atteints, dans les filières fortement capitalistiques nécessitant un pilotage fort et où de fortes asymétries d'information rendent l'évaluation des coûts de production difficile pour le législateur. L'instruction des projets est confiée à la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et le cahier des charges est défini au niveau européen. Plusieurs appels à

projets ont été lancés depuis 2003 : biomasse en 2003 et 2005, cogénération en 2006, photovoltaïque et biomasse en 2009. Pour l'éolien en mer, un premier appel d'offres a été lancé en juillet 2011 pour une capacité maximale de 3 000 MW, dont 2 000 MW ont été attribués en avril 2012. Un deuxième appel d'offres a été lancé en mars 2013 pour la construction d'éoliennes au large du Tréport et de l'Île d'Yeu, pour une capacité de 1 000 MW (Medde, 2014a). En 2014, plusieurs appels d'offres ont été lancés pour les grandes centrales photovoltaïques.

Ces dispositifs n'ont pas encore permis d'atteindre un rythme de déploiement suffisant au regard des objectifs. Il y a à l'heure actuelle une file d'attente importante pour le raccordement des installations de production d'électricité renouvelable, en particulier pour l'éolien : en 2014, le raccordement éolien a été de 963 MW, alors qu'un raccordement de 1 647 MW annuels serait nécessaire pour atteindre les objectifs fixés pour 2020 (Cassin, 2015). Les principales faiblesses des outils existants sont : un manque de stabilité à long terme des signaux d'investissement, une complexité administrative qui retarde les installations et le coût élevé porté exclusivement par le consommateur.

Comme d'autres pays européens, la France a modifié ses mesures de soutien à plusieurs reprises ces dernières années, créant une insécurité juridique autour du cadre réglementaire. En 2010, le marché du solaire photovoltaïque en France a connu une période de surchauffe : sous les effets cumulés des tarifs d'achat trop incitatifs mis en place en 2006 et de la baisse des coûts des panneaux photovoltaïques, le nombre de demandes de raccordement a explosé et la totalité des projets installés et en attente atteignait déjà en 2010 l'objectif d'installation fixé par le Grenelle pour 2020. Un rapport de l'Inspection générale des finances avançait que, en l'absence d'une baisse des tarifs, la filière photovoltaïque représentait un risque financier majeur pour le consommateur et contribuait au déficit commercial de la France à hauteur de 2 %, du fait de l'importation de panneaux photovoltaïques chinois en particulier (IGF, 2011). Une baisse de 12 % des tarifs d'achat a alors été annoncée de manière unilatérale en août 2010, ainsi qu'un moratoire de trois mois sur les nouvelles installations. Le nouveau cadre, mis en place en mars 2011, a prévu une nouvelle réduction des tarifs d'achat, une intensification des critères de qualification pour le tarif et la mise en place de mécanismes d'ajustement des tarifs selon l'évolution des coûts de la filière.

Si ces réformes ont évité une hémorragie de coûts pour la puissance publique, elles ont eu des effets à moyen et long terme significatifs sur la filière (faillites d'entreprises solaires), l'investissement et la confiance du secteur privé (les raccordements ont fortement baissé pour l'énergie solaire et éolienne depuis 2011, avec une baisse de 55 % des raccordements entre 2011 et 2013 pour le solaire et de 33 % pour l'éolien) (RTE, 2013). Cet épisode est également révélateur de lacunes dans le système d'évaluation socioéconomique des outils mis en œuvre et d'un manque de contrôle du système, qui suscite des effets d'aubaine. En 2010, les tarifs solaires en France étaient nettement supérieurs à la moyenne européenne et les producteurs pouvaient bénéficier d'un cumul d'avantages leur permettant de générer des taux de rentabilité de plus de 20 %. Un renforcement du lien entre l'évaluation *ex ante* et *ex post* et les décisions politiques est nécessaire pour une meilleure maîtrise des impacts économiques et financiers du développement des filières (Cour des comptes, 2013a).

Afin d'améliorer l'efficacité des politiques de soutien et d'en réduire le coût, la France s'oriente depuis 2015 vers un système de restriction des obligations d'achat, en conformité avec les nouvelles lignes directrices européennes concernant les aides d'État à l'énergie pour la période 2014-20 (encadré 4.4). Ces lignes directrices imposent désormais que

Encadré 4.4. Les lignes directrices européennes concernant les aides d'État

Afin de favoriser une plus grande intégration des EnR au marché électrique et de limiter les distorsions de concurrence causées par les aides d'État en faveur du déploiement des EnR, la Commission européenne a adopté de nouvelles lignes directrices encadrant les aides d'État à l'énergie et à l'environnement en juin 2014. Elles prévoient les principes suivants :

- possibilité de recourir aux tarifs d'achat garantis pour les installations de moins de 500 kW ou 3 MW ou 3 unités de production pour la filière éolienne ;
- obligation de recourir à des mécanismes de rémunération sur le marché avec prime pour les installations de plus de 500 kW à compter du 1^{er} janvier 2016 ;
- obligation de passer par des appels d'offres technologiquement neutres pour les installations supérieures à 1 MW ou 6 MW ou 6 unités de production à compter du 1^{er} janvier 2017.

Source : Commission européenne (2014), *Lignes directrices concernant les aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie pour la période 2014-20*, Communication de la Commission n° 2014/C 200/01, 28 juin 2014.

L'octroi de l'aide se fasse sous la forme d'une prime venant s'ajouter au prix du marché, sur lequel les producteurs devront vendre leur électricité directement afin d'éviter les effets d'aubaine et les distorsions de concurrence entre les différents pays européens. La loi de transition énergétique prévoit le passage progressif du système de tarifs d'achat à un système de « complément de rémunération » pour les installations des filières matures dépassant une certaine taille. Il reste à voir si ce système parviendra à créer les incitations nécessaires à une montée en puissance du déploiement et du raccordement des EnR.

Le principe du financement des charges de soutien aux EnR électriques (CSPE) par le seul consommateur d'électricité n'est pas pérenne (Cour des comptes, 2013a ; IGF, 2011). Les charges CSPE dédiées aux EnR sont passées de 0.6 milliard EUR en 2009 à 4 milliards EUR en 2015, dont 2.5 milliards EUR pour le solaire et 1 milliard EUR pour l'éolien (Medde, 2015a). Elles pourraient atteindre 8 milliards EUR à l'horizon 2020 (Cour des comptes, 2013a). Cela s'explique par le développement de ces filières, le poids croissant des surcoûts liés aux tarifs d'achat trop favorables accordés aux premiers contrats photovoltaïques et par la baisse des prix du marché de l'électricité (référence de calcul pour les surcoûts compensés). D'autre part, la CSPE fait porter le coût du développement des renouvelables sur la seule consommation d'électricité, pourtant peu carbonée. La loi de finances rectificative pour 2015 a réformé la CSPE pour accroître son contrôle par le Parlement et rééquilibrer la fiscalité entre les énergies : les charges de rachat seront désormais également financées par une part des recettes issues de la hausse de la composante carbone des taxes intérieures sur les consommations d'énergies fossiles. Cette réforme devrait permettre de rééquilibrer la fiscalité entre les différentes sources d'énergies.

Un autre frein au développement des EnR est la complexité administrative entourant les demandes d'autorisation. En 2013, le temps entre le dépôt d'un projet de construction d'éolienne terrestre et sa mise en œuvre était trois fois plus élevé en France qu'en Allemagne (Cour des comptes, 2013a). À cela s'ajoute la complexité du cadre réglementant le développement du réseau de transport nécessaire à l'intégration des installations de production à base d'EnR : il peut s'écouler jusqu'à dix ans de la décision à la construction d'une ligne à haute tension nécessaire à l'évacuation de la production d'une centrale

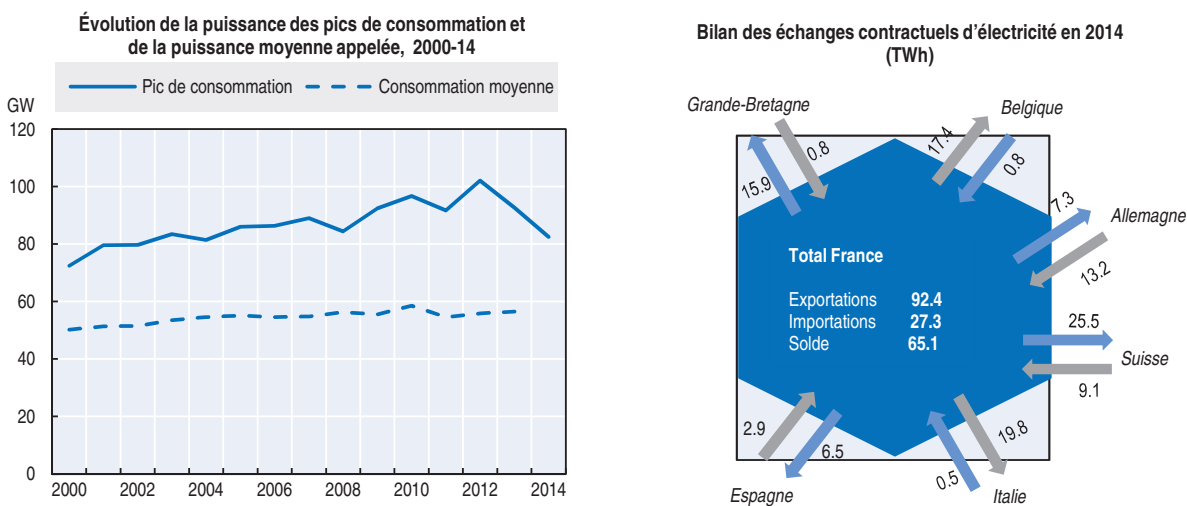
éolienne, l'essentiel de ce temps étant alloué aux procédures préalables à la construction et deux ans à la construction (RTE, 2014).

Des premières mesures de simplification ont été engagées pour la filière éolienne dans la loi Brottes de 2013, et une ordonnance de 2014 met en place une procédure d'autorisation unique dans les régions à fort potentiel éolien⁹. Ces mesures ont permis une reprise de la croissance des raccordements éoliens en 2014 (RTE, 2014). La loi de transition énergétique va plus loin en s'attachant au problème du transport et en imposant un délai de raccordement maximum de 18 mois, avec une indemnisation en cas de retard, et la généralisation du processus d'autorisation unique aux éoliennes et méthaniseurs.


Agir sur la demande pour gérer la pointe de consommation hivernale et la part croissante des énergies renouvelables

Si la France est traditionnellement un exportateur net d'électricité, les pics de demande lors des vagues de froid hivernales créent un risque de rupture de l'approvisionnement électrique. En effet, la demande électrique en France est particulièrement thermosensible, ce qui s'explique par la part importante du chauffage électrique dans les logements (un tiers des logements sont équipés de chauffage électrique, soit deux fois plus qu'il y a 20 ans) (Ademe, 2013a). Dans les années 2000, la pointe électrique a augmenté 2.5 fois plus rapidement que la consommation annuelle d'électricité (graphique 4.5 ; Medde, 2015a). La croissance des pics ralentit ces dernières années, avec la diminution de la part du chauffage électrique dans les bâtiments neufs induite par les nouvelles réglementations thermiques. Cependant, le risque de rupture reste une préoccupation (RTE, 2015a).

Graphique 4.5. **Les pics de consommation électrique augmentent le risque de rupture de l'approvisionnement**



Source : MEDDE (2015), *Panorama énergies-climat - Édition 2015* ; RTE (2014), *Bilan électrique français*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933387800>

Les systèmes électriques devront être plus flexibles pour répondre au défi de porter à 40 % la part des EnR dans la consommation finale d'énergie d'ici 2030. Ils devront également supporter la gestion de la charge croissante des véhicules électriques, ainsi que la possibilité donnée aux consommateurs de piloter leur demande. Pour baisser la puissance appelée en période de forte demande et rendre le système électrique plus

flexible, la France a mis en place des mécanismes d'effacement de consommation. Ces mécanismes permettent de réduire la consommation d'électricité d'un site par rapport à sa consommation normale sur une base volontaire. La loi Brottes de 2013 prévoit de valoriser les effacements de consommation d'électricité sur les marchés de l'énergie au moyen d'une prime octroyée pour les avantages que procure l'effacement pour la collectivité.

Renforcer la collaboration européenne sur les marchés de l'électricité

Les marchés de l'électricité européens doivent faire face à de nombreux défis suite à la libéralisation des marchés de l'électricité. En particulier, le fonctionnement du modèle de marché existant a un impact négatif sur le climat d'investissement et crée un risque accru de rupture d'approvisionnement dans certains pays membres (OCDE et al., 2015). En l'absence d'un cadre européen commun, certains pays, dont la France, ont mis en place de manière unilatérale des mécanismes de capacité. Le mécanisme français repose sur l'obligation pour chaque fournisseur d'électricité de couvrir, par des garanties de capacité, la consommation de ses clients lors des pics de consommation électrique. Les fournisseurs peuvent obtenir ces certificats en faisant certifier leurs propres capacités ou en les acquérant auprès d'autres obligés. Ce marché intervient en complément de celui de l'électricité, en rémunérant la capacité disponible (de production ou d'effacement) en plus de l'énergie produite. Sa mise en place est prévue à l'hiver 2016-17.

Si les mécanismes de capacité permettent d'améliorer la sécurité énergétique au niveau national, ils ne doivent pas aller à l'encontre des objectifs énergie-climat (en favorisant les énergies les plus flexibles, souvent fossiles), ni introduire de distorsion de concurrence. L'augmentation des capacités de production qui en résulte pourrait également décourager l'investissement dans les pays voisins, qui se reposeraient alors sur la capacité électrique française, augmentant paradoxalement le risque de défaillance (Thomazo, 2014). Par ailleurs, leur mise en place pourrait avoir des conséquences sur la capacité de l'Europe à atteindre ses objectifs climatiques et de déploiement des EnR, et sur le coût de ces politiques. La compatibilité des mécanismes de capacité avec une vision européenne des marchés électriques est encore incertaine et peu de signes d'harmonisation et de coordination des initiatives nationales existent (Grigorjeva, 2015).

Il est urgent que les questions de sécurité énergétique, comme les problématiques climatiques, soient intégrées au niveau européen et évaluées à l'aune de leurs conséquences environnementales au-delà du cadre national. En particulier, une étape clé de la création d'une Union européenne de l'énergie passe par l'optimisation des ressources et des infrastructures au niveau européen. Les mesures transfrontalières (meilleure interconnexion des réseaux européens, couplage des marchés de gros européens, coopération régionale) permettent une meilleure intégration des secteurs électriques européens et une utilisation des ressources renouvelables et conventionnelles au meilleur coût.

La France est interconnectée avec six pays et les capacités d'interconnexion, en 2014, étaient d'environ 12 GW pour l'importation et 16 GW pour l'exportation (Medde, 2015a). Ces niveaux sont insuffisants par rapport aux volumes d'énergie que les acteurs de marché souhaiteraient pouvoir échanger : les interconnexions forment des goulots d'étranglement qui ont conduit RTE à mettre en place des modalités d'allocation de capacité (CRE, 2013). L'augmentation des capacités de liaison entre les pays représente également un enjeu majeur pour le développement des EnR en Europe. Par exemple, l'Espagne, acteur important de l'éolien, possède l'un des taux d'interconnexion les plus bas de l'UE, limitant ainsi sa capacité à garantir son approvisionnement. Une meilleure connexion avec la

France permettrait aux deux pays d'améliorer leur sécurité énergétique et d'augmenter la possibilité d'utiliser les EnR. La mise en service de la nouvelle ligne d'interconnexion en 2015 (entre Baixas en France et Santa Llogaia en Espagne) permet de doubler le niveau d'interconnexion entre la France et l'Espagne, mais à un niveau encore insuffisant pour que l'Espagne respecte les 10 % minimum de taux d'interconnexion recommandés par l'UE, et de nouveaux investissements sont nécessaires (RTE, 2015b).

La chaleur renouvelable : le « Fonds chaleur » au cœur des dispositifs

En 2014, la chaleur renouvelable représentait près de 50 % de la consommation totale d'EnR et 7.5 % de la consommation d'énergie finale (Medde, 2015c). Les politiques de soutien dans ce secteur s'articulent autour du Fonds chaleur. Géré par l'Ademe, le Fonds chaleur garantit aux producteurs que le prix de la chaleur d'origine renouvelable est inférieur de 5 % par rapport aux énergies conventionnelles, en apportant des aides sous forme de subventions à l'investissement et/ou au kilowattheure produit¹⁰.

Doté de 1.2 milliard EUR sur la période 2009-14, il a permis une accélération des projets de production de chaleur renouvelable : plus de 3 000 installations, pour une production totale de 1.6 Mtep/an. Les installations biomasse aidées dans le cadre du Fonds chaleur sur la période 2009-13 ont permis d'éviter l'émission de 2.6 millions de tonnes de CO₂ par an. Les appels à projets imposent également des exigences élevées en matière de maîtrise des émissions de poussières, d'oxyde de carbone et de particules fines (Ademe, 2015a, 2015b).

Cependant, les dotations sont restées inférieures aux intentions initiales. La loi de transition énergétique prévoit un renforcement du Fonds chaleur : doublement du budget d'ici 2017 pour atteindre 420 millions EUR, élargissement de son champ d'action et allocation de crédits supplémentaires par le Fonds de financement de la transition énergétique.

4. Maîtriser la demande en énergie

Dès 2005, la loi POPE a fixé des objectifs chiffrés de maîtrise de l'énergie ainsi que les grandes lignes des programmes nationaux. Ces objectifs ont été déclinés en différents plans nationaux d'action pour l'efficacité énergétique (Pnaee 2008, 2011 et 2014) qui prévoient des mesures dans tous les secteurs pour atteindre l'objectif européen de 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique à horizon 2020 (tableau 4.2). La loi de transition énergétique va plus loin en fixant un objectif de réduction de 50 % de la consommation énergétique finale à horizon 2050, par rapport à 2012.

Après deux décennies de croissance, la consommation d'énergie finale de la France a diminué entre 2005 et 2013, en valeur absolue et par rapport au PIB. Cependant, et malgré des dispositifs importants de promotion de l'efficacité énergétique dans tous les secteurs, cette baisse n'est pas à la hauteur des objectifs nationaux et européens (graphique 4.6). Ces progrès traduisent plutôt une continuité des tendances qu'un véritable infléchissement de l'intensité énergétique de l'économie. L'atteinte des objectifs à moyen et long terme nécessite une montée en puissance des dispositifs existants, en particulier dans le secteur résidentiel et les transports (AEE, 2015).

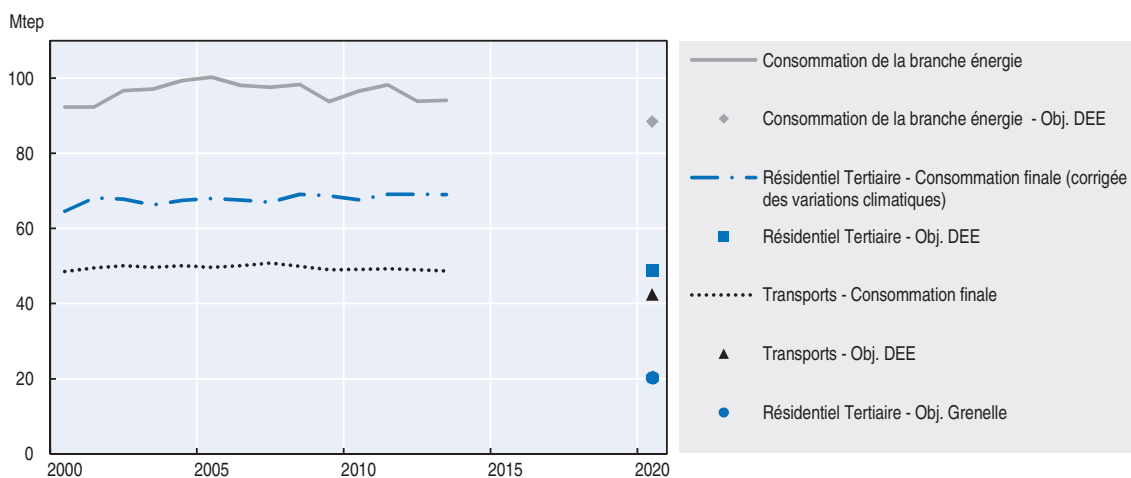
Évaluer l'efficacité des certificats d'économies d'énergie

Les objectifs d'économies d'énergie ont été dépassés pour les deux premières périodes de mise en place des certificats d'économies d'énergie (CEE), et la liste des « obligés » a progressivement été élargie aux vendeurs de carburant. Instaurés par la loi POPE en 2005 et mis en œuvre en 2006, les CEE créent une obligation triennale de réalisation d'économies

Tableau 4.2. Principales mesures et résultats attendus du PNAEE et du Plan climat


Secteur	Objectifs	Mise en œuvre	Réduction des émissions en 2020 (ktCO ₂ eq)	Économie d'énergie finale (Mtep)				
				2010	2013	2016	2020	
Transports								
Mesures pour la réduction des émissions des véhicules particuliers (étiquette CO ₂ , prime à la casse, bonus-malus)	Efficacité énergétique dans le transport routier – véhicules légers	2007	9 000	0.1		1.1	2.2	
Écotaxe kilométrique prélevée sur les poids lourds	Prise en compte du coût d'usage du réseau routier non concédé pour financer les projets d'infrastructure de transport	Non	260 à 600			0.165	0.168	
Schéma national des infrastructures de transport (SNIT)	Investissement dans les infrastructures de transport (2 000 km de lignes ferroviaires à grande vitesse supplémentaires à l'horizon 2020)	Non	2 500					
Bâtiment								
Nouvelle réglementation thermique 2012 (RT 2012)	Efficacité énergétique dans le bâtiment neuf	2011	3 550			0.41	1.15	
Crédit d'impôt développement durable (CIDD)	Encourager les particuliers à investir dans la rénovation de leur logement	2005	3 760		0.78	0.93	1.08	
Prêts à taux bonifiés pour favoriser les rénovations du parc résidentiel (éco-PTZ)	Favoriser les rénovations lourdes du bâtiment	2009	330		0.18	0.19	0.19	
Prêts à taux bonifiés pour le logement social (éco-PLS)	Favoriser les rénovations des logements sociaux	2009			0.35	0.65	1.03	
Certificats d'économies d'énergie (CEE)	Promotion d'opérations d'économies d'énergie	2006	6 200		2.5	5.17	9.29	
Énergie								
Fonds chaleur pour soutenir le développement des EnR thermiques	Développement des énergies de substitution aux combustibles fossiles pour la production de chaleur	2009	6 600					
Réglementations concernant les gaz fluorés	Réduire les émissions de gaz fluorés à fort potentiel de réchauffement global (PRG).	2007	7 170					
Programme de valorisation du biogaz agricole	Réduire les émissions diffuses de CH ₄ du secteur agricole et procéder à leur valorisation énergétique	2009	950					
Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)	Réduire les émissions de GES des installations fortement émettrices (principalement dans la production centralisée d'énergie et dans l'industrie)	2005						
Tarifs de rachat des EnR électriques	Encourager le développement des EnR électriques	2001	12 850					
Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE)	Taxe sur le gazole					4.9	4.3	4.1
	Taxe sur l'essence					0.5	0.4	0.3

Source : Medde (2014), Premier rapport bisannuel de la France à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ; Medde (2014), Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique – 2014.

Graphique 4.6. **Consommation énergétique par secteurs et objectifs**

Note : DEE - Directive relative à l'efficacité énergétique (2012/27/UE).

Source : MEDDE (2014), *Plan National d'Action Efficacité Énergétique 2014* (base de données) ; SOeS (2015), *Pégase* (base de données).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933387819>

d'énergie pour les fournisseurs d'énergie¹¹ (les « obligés »). Ils sont ainsi incités à promouvoir une réduction de consommation d'énergie auprès de leurs clients – ménages, collectivités territoriales ou professionnels –, ce qui génère des « certificats d'économies d'énergie » qui peuvent être échangés. En fin de période triennale, les vendeurs doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un montant de certificats équivalent à ces obligations, qu'ils peuvent acquérir soit à travers leurs propres actions, soit en les achetant auprès d'autres « obligés ». En cas de non-respect, ils sont tenus de verser une pénalité libératoire (Medde, 2016).

La Cour des comptes pointait en 2013 la complexité de ce dispositif, le manque de contrôle *a posteriori* de la réalisation des économies d'énergie, le manque de transparence et la nécessité de favoriser des actions complémentaires. Elle soulevait aussi la difficulté de distinguer les économies d'énergie liées aux CEE de celles liées à d'autres dispositifs incitatifs, tels que le crédit d'impôt développement durable (CIDD) et l'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ). Un rapport de 2014 confirmait ces critiques et préconisait une révision du montant de CEE correspondant à chaque fiche standardisée (souvent surestimé actuellement), une meilleure information du particulier sur la pertinence des différentes opérations d'efficacité énergétique et leur retour sur investissement (très hétérogène en fonction des ménages) à travers un « passeport de la rénovation énergétique » et un meilleur ciblage du dispositif sur les bâtiments les plus énergivores (Cgedd, IGF et Cgeiet, 2014).

Une troisième période a débuté le 1^{er} janvier 2015, avec des modifications qui prennent en compte les critiques des périodes antérieures. Elle fixe un objectif triennal doublé par rapport aux objectifs de la deuxième période, ce qui devrait favoriser une plus grande concurrence entre les obligés (Cour des comptes, 2013b). Pour la première fois, cet objectif est en ligne avec les objectifs fixés par la Directive européenne relative à l'efficacité énergétique. Le dispositif a été simplifié et rendu plus transparent, par exemple en mettant en place un système déclaratif dans lequel les dossiers des demandeurs sont implicitement acceptés s'ils n'ont pas de réponse de l'administration au bout de deux mois. Les fiches standardisées sont en cours de révision. Les CEE peuvent également financer les « passeports de la rénovation énergétique » et, à partir de 2016, les vendeurs d'énergie seront obligés de dédier

une partie de leurs CEE à la lutte contre la précarité énergétique (Medde, 2016). Les CEE servent aujourd'hui de modèle aux certificats d'économie de produits phytosanitaires dans le secteur agricole.

Ajuster les mesures pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments

Le secteur du bâtiment joue un rôle décisif dans l'atteinte des objectifs d'efficacité énergétique, de réduction des émissions de GES et de déploiement des EnR. La France a adopté des objectifs de rénovation énergétique des bâtiments très ambitieux : pour le parc existant, réduire la consommation d'énergie primaire de 38 % entre 2009 et 2020, avec un rythme de rénovations de 500 000 logements par an à horizon 2017 ; pour le neuf, généraliser les bâtiments basse consommation (BBC) en 2013, et que tous les bâtiments soient à énergie positive en 2020 (tableau 4.1).

En dépit d'un arsenal d'outils réglementaires, économiques, de formation, d'information et de sensibilisation (tableau 4.2), les résultats ne sont pas encore à la hauteur des objectifs. En 2013, le nombre de chantiers d'amélioration énergétique, bien qu'en progression constante (+1.5 % par an), n'était que de 265 000 logements à comparer aux 500 000 rénovations par an visées à horizon 2017 (OPEN, 2015 ; CGDD, 2012). Des mesures de simplification de ces dispositifs, d'amplification des incitations financières et d'amélioration de l'accès à l'information sont nécessaires. Et la question de l'efficacité énergétique ne peut être séparée de la problématique de la précarité énergétique, qui nécessite la mise en place de mesures spécifiques pour atteindre les ménages les plus précaires.

Renforcer la réglementation thermique des bâtiments existants

Les réglementations thermiques (RT) établissent le niveau de performance thermique exigé pour les bâtiments résidentiels et tertiaires. Si la première RT date de 1974, le système a connu deux avancées majeures depuis 2005 :

- *Une réglementation thermique pour les bâtiments existants* Depuis 2005, une réglementation thermique a été mise en place pour les bâtiments résidentiels et tertiaires existants. L'objectif de cette réglementation est d'assurer une amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment lorsque des travaux sont entrepris (rénovation, changement d'équipements de chauffage). Les exigences réglementaires dépendent de l'importance des travaux entrepris : pour les rénovations « lourdes », la réglementation définit un objectif de performance globale pour le bâtiment (« RT existant global », définie par l'arrêté du 13 juin 2008) ; dans les autres cas de rénovation, la réglementation définit une performance minimale par type d'équipements (« RT existant par éléments », définie par l'arrêté du 3 mai 2007).
- *Une réglementation thermique pour les bâtiments neufs aux exigences toujours plus grandes* La RT 2012, adoptée suite au Grenelle de l'environnement, vise à diviser par trois la consommation énergétique des bâtiments neufs : 50 kWh/m²/an¹², contre 150 pour la RT 2005, et 240 en moyenne pour le parc existant (PLF, 2015) . Elle décourage également l'utilisation du chauffage électrique dans les nouveaux bâtiments au bénéfice d'autres formes de chauffage plus efficaces.

La RT 2012 est un exemple de bonne pratique dans le domaine des réglementations thermiques, car elle se focalise sur des exigences de performance et d'objectifs plutôt que sur des exigences de moyens. En revanche, les exigences de performance de la RT sur l'existant portent sur les moyens et non les résultats, ce qui entraîne un manque de visibilité et de cohérence quant à sa contribution aux objectifs. La mise en place

d'obligations de performance, plutôt que de moyens, pourrait augmenter la cohérence et la visibilité des mesures réglementaires actuelles et permettrait un meilleur pilotage des progrès vers les objectifs (Hilke et Ryan, 2012).

Simplifier et pérenniser les incitations financières

Depuis 2005, la France a mis en place plusieurs dispositifs de soutien directs et indirects au financement des travaux d'efficacité énergétique des bâtiments existants. Les deux instruments clés à destination des ménages sont le crédit d'impôt développement durable (CIDD), instauré en 2005 (renommé crédit d'impôt pour la transition énergétique [CITE] en 2015), et l'éco-prêt à taux-zéro (éco-PTZ), créé en 2009 :

- Le CIDD permet aux particuliers de bénéficier d'un crédit d'impôt lorsqu'ils achètent et installent des matériaux plus performants en matière d'économie d'énergie. De 2005 à 2011, plus de 9 millions de travaux ont été déclarés au titre du CIDD, pour une dépense fiscale de 13 milliards EUR et 46 milliards EUR de dépenses déclarées par les ménages (PLF, 2015).
- L'éco-PTZ permet aux particuliers propriétaires occupants ou bailleurs de financer des rénovations lourdes dans leurs logements, à travers la réalisation d'un « bouquet de travaux » visant à atteindre un niveau de performance énergétique globale minimale du logement. Le dispositif est financé par les livrets développement durable (LDD), des livrets d'épargne réglementés mis en œuvre en 2007 pour garantir aux banques une offre de prêts dédiés aux porteurs de projets d'efficacité énergétique. Depuis 2009, environ 235 000 éco-PTZ ont été souscrits pour des dépenses moyennes de travaux de 19 200 EUR. Ces résultats sont en deçà des objectifs de 150 000 prêts par an à partir de 2010 (PLF, 2015). En 2014, les éco-prêts représentaient moins de 3 % de l'encours non centralisé du LDD.

L'impact de ces deux dispositifs a été affaibli par les révisions permanentes des conditions d'attribution des aides et du matériel éligible et par les effets d'aubaine importants (les dispositifs bénéficient surtout aux ménages aisés qui auraient de toute manière effectué les travaux). Le CIDD pèse lourdement sur les dépenses publiques : avec 1.4 milliard EUR de dépenses en 2016, il fait partie des dépenses fiscales les plus coûteuses (Minefi, 2015). Par ailleurs, ces mécanismes ont jusqu'à présent encouragé les rénovations élément par élément moins performantes que les rénovations complètes : le montant des chantiers réalisés est en baisse constante depuis 2006 et les rénovations ambitieuses (isolation par le toit, l'intérieur ou la façade) ne représentent qu'environ 10 % des projets de rénovation. En 2014, les taux de subvention du CIDD ont été standardisés à 30 %. De plus, la responsabilité d'éligibilité des demandes d'éco-PTZ a été confiée aux entreprises de travaux plutôt qu'aux banques locales, qui ne disposaient pas de la compétence technique pour traiter les dossiers de demande de prêt (Hilke et Ryan, 2012).

Des mécanismes de tiers-investissement et de tiers-financement, qui reposent sur l'idée que le financement de l'investissement de rénovation peut être réalisé par un tiers qui se rémunère en partie sur les économies d'énergie réalisées, se sont développés au Royaume-Uni. En France, ce modèle tarde à se développer. Il devait se développer sur la base du contrat de performance énergétique (CPE), qui permet à des maîtres d'ouvrage publics ou privés de recourir à des prestataires qui s'engagent sur une diminution chiffrée de la consommation énergétique en avançant les fonds pour les travaux correspondants. Mais le développement des CPE est resté en deçà des attentes pour tous les segments cibles (marchés publics, tertiaire et privé) en raison d'une trop grande complexité pour les collectivités territoriales, de coût de transaction du montage élevé pour les particuliers et de

l'impossibilité de cumuler ce dispositif avec les autres aides disponibles (Minefi et Medde, 2013). Certaines mesures de la loi de transition énergétique visent à lever ces barrières, telles que la création d'un Fonds de garantie pour la rénovation énergétique, alimenté par les CEE et les fonds propres de la CDC, ainsi que la création de sociétés régionales de tiers-financement qui peuvent bénéficier d'exception – sous conditions – au monopole bancaire.

Renforcer les outils d'information, de formation et de sensibilisation

En 2013, le gouvernement a mis en place, sur l'ensemble du territoire, 450 « points rénovation info-service » (PRIS) qui fournissent les informations techniques, financières, fiscales et réglementaires nécessaires à tous les particuliers. La mise en place de ces guichets uniques pour l'accès aux aides s'est accompagnée d'une campagne nationale de sensibilisation « j'éco-rénove, j'économise ». Les PRIS ont un rôle clé à jouer dans la montée en puissance des dispositifs, à condition qu'ils soient dotés de personnel compétent pour aiguiller au mieux les particuliers dans leur démarche et que leur action puisse être relayée par une filière d'entrepreneurs compétents en nombre suffisant. La loi de transition énergétique instaure également des « passeports de la rénovation énergétique », qui seront expérimentés en 2016 (Medde, 2015d).

Accompagnés de mesures de sensibilisation, les compteurs intelligents pour l'électricité et le gaz pourraient également inciter les consommateurs à investir dans l'efficacité énergétique¹³ et réduire de 5 à 20 % la consommation d'énergie d'un ménage (CEDD, 2013). Cependant, il existe encore un flou juridique autour de la propriété et de l'exploitation possible des données issues de ces compteurs. La loi Grenelle II garantit l'accès des collectivités aux données des réseaux de gaz et d'électricité dans le cadre des Srcae et des PCET, mais certaines limitations existent aujourd'hui en lien avec l'interprétation de l'exploitation des informations commercialement sensibles (ICS). Un dialogue devrait avoir lieu pour définir la nature, le degré de détail et la forme des données et de leur transmission (DNTE, 2013b). Restent aussi des questions pratiques à résoudre : certains compteurs se trouvent en dehors des lieux de vie des ménages, ce qui rend difficile le suivi en temps réel de leur consommation énergétique (Que Choisir, 2013).

La montée en puissance des différents dispositifs se heurte au manque de compétences de la filière, entraînant d'importantes disparités dans la qualité des diagnostics et des prestations fournies (DNTE, 2013a). La France a mis en œuvre plusieurs chantiers dans le domaine de la formation et de la reconnaissance des formations : financement de la recherche (programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment [Prebat]), formation pour la création d'une filière d'excellence (formation aux économies d'énergie pour les entreprises et artisans du Bâtiment [FeeBat]), développement d'outils d'information, de contrôle et d'évaluation à disposition des donneurs d'ordre. Ainsi, le diagnostic de performance énergétique est obligatoire pour tous les logements, particuliers et professionnels, depuis le 1^{er} novembre 2006, en application de la directive européenne. Pour faire face au manque de professionnalisation de la filière, un programme d'action a été mis en œuvre en 2012 pour plus de transparence, une amélioration des méthodes de calcul, une meilleure formation des diagnostiqueurs et un meilleur contrôle de la profession.

Des efforts supplémentaires de structuration de la filière sont nécessaires pour fiabiliser les dispositifs. Dans un secteur s'appuyant sur de très nombreuses petites entreprises artisanales, peu de professionnels investissent du temps et de l'argent pour se former. Le gouvernement a introduit le principe d'éco-conditionnalité des aides publiques pour inciter la filière à se former en exigeant que les clients particuliers fassent appel à des

entreprises disposant de la mention « reconnu garant de l'environnement » (RGE) pour bénéficiaire de l'éco-PTZ (2014) ou du CIDD (2015). La mise en œuvre systématique de cette mesure devrait permettre de professionnaliser la filière.

Lutter contre la précarité énergétique en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique

En 2015, la France comptait 5.1 millions de ménages (et 11.5 millions d'individus) en situation de précarité énergétique, soit environ 20 % de la population (ONPE, 2015). Les causes de ce phénomène sont complexes mais résultent en général du cumul de trois facteurs : le faible niveau de revenu des ménages, de mauvaises performances énergétiques de l'habitat et une pression croissante sur les coûts des énergies. Le gouvernement dépense près de 3.5 milliards EUR par an pour lutter contre la précarité énergétique (Chancel et al., 2015) à travers une panoplie de mesures aux niveaux national et local visant à : améliorer la performance thermique des logements des ménages ; les aider à réduire et payer leur facture énergétique ; améliorer l'information et la communication auprès des ménages en situation de précarité.

Améliorer la performance thermique des logements

Géré par l'Agence nationale de l'habitat (Anah), le programme « Habiter mieux » vise à aider 300 000 ménages en situation de précarité énergétique sur la période 2010-17. Entre 2010 et 2015, le programme a financé les travaux d'efficacité énergétique de 140 700 ménages, à comparer aux 300 000 logements visés pour 2017 (Anah, 2015). L'une des principales difficultés de mise en œuvre réside dans l'identification et la communication auprès des ayants droit. Une autre difficulté est la problématique du « reste à charge » des ménages en difficulté : même si les aides telles que le CIDD ou l'éco-PTZ peuvent couvrir une grande partie des coûts de rénovation, l'avance de trésorerie parfois nécessaire et le reliquat à la charge du propriétaire sont souvent dissuasifs, la plupart des ménages en situation de précarité énergétique n'ayant qu'un accès limité au crédit. La mise en œuvre d'un éco-prêt « Habiter mieux » en 2016 vise à permettre ce financement.

Aide au paiement des factures

La France expérimente plusieurs dispositifs d'aide au paiement des factures, qui n'ont pas encore démontré leur efficacité. La prime à la cuve qui était accordée aux ménages non imposables se chauffant au fioul a été arrêtée en 2009 car elle incitait à consommer plus d'énergie. La mise en œuvre d'une tarification progressive de l'électricité et du gaz, adoptée par le Parlement en mars 2013, a été retoquée par le Conseil constitutionnel en raison de son extrême complexité.

Le système actuel repose sur les tarifs sociaux de l'énergie, sur les fonds de solidarité pour le logement qui prennent en charge les factures impayées et sur les centres communaux d'action sociale (CCAS) qui peuvent cofinancer cette prise en charge. Les tarifs sociaux dépendent de la consommation et de la taille de la famille. Cependant, ils ont deux faiblesses principales : l'identification de la population cible, en raison de la complexité du croisement des données des organismes d'assurance maladie et de l'administration fiscale ; et leur iniquité, les ménages se chauffant au gaz pouvant cumuler les tarifs du gaz et de l'électricité. Par ailleurs, le montant de l'aide moyenne attribuée grâce aux tarifs sociaux, de l'ordre de 8 EUR par mois, apparaît insuffisant pour réellement protéger de la précarité énergétique, alors que les coûts de mise en œuvre du dispositif sont prohibitifs (autour de 10 % de la facture totale) (Ademe, 2013b ; Chancel et al., 2015).

Des évolutions législatives récentes ont pour vocation de répondre à ces défis. En 2012, l'attribution automatique des tarifs sociaux à partir des fichiers de la Caisse d'allocations familiales et des fournisseurs d'énergie a été mise en place. Cette méthode a permis d'accroître le nombre de ménages bénéficiaires de 900 000 à 1.75 million, mais elle a attribué les tarifs sociaux à des personnes non précaires et elle exclut les ayants droits sans contrat d'énergie reconnu (Ademe, 2013b). La loi Brottes (2013) a élargi les critères d'éligibilité des ayants droit, ce qui a permis d'augmenter le nombre de bénéficiaires à 3 millions de foyers en 2015. En 2016, les tarifs sociaux seront remplacés par un « chèque énergie » attribué aux ménages sous condition de ressources pour régler leur facture d'énergie, quel que soit leur mode de chauffage, ou pour financer des travaux de rénovation énergétique du logement.

En dépit des différents dispositifs de lutte contre la précarité énergétique, il manque une stratégie globale pour assurer la cohérence d'ensemble, et le défaut d'articulation entre les instruments nuit à leur efficacité (Chancel et al., 2015). Il serait nécessaire d'améliorer la communication autour de ces dispositifs, en particulier auprès des ménages les plus isolés qui sont souvent les plus précaires. Ces aides devraient également être recalibrées afin de répondre aux besoins et aux capacités financières des populations cibles (Erard et al., 2015). Une amélioration de la production et de la gestion des données est nécessaire pour mieux comprendre et diagnostiquer la précarité énergétique, cibler les dispositifs, évaluer leurs impacts et développer une stratégie globale à long terme (Chancel et al., 2015).

Secteur industriel : éviter le chevauchement des dispositifs

La consommation énergétique du secteur industriel est extrêmement concentrée en France : 1 % des sites industriels représentent deux tiers de l'énergie consommée. Parmi les branches les plus consommatrices d'énergie, on compte la chimie (26 %), les industries agroalimentaires (16 %), la sidérurgie (15 %), les minéraux non métalliques – ciment, verre, briques, tuiles – (14 %) et le papier-carton (9 %) (Ademe, 2015a). Entre 2000 et 2013, la consommation énergétique finale de l'industrie a diminué plus fortement que la production industrielle, entraînant une baisse de l'intensité énergétique de 7 %, cependant moins marquée que la baisse moyenne dans les pays membres de l'OCDE (-19 %) (AIE, 2015). Cette baisse s'explique principalement par l'amélioration des processus de production (en particulier dans la chimie et la sidérurgie) (CGDD, 2014). L'amélioration de l'intensité énergétique a cependant ralenti depuis 2009 en raison de la crise économique, qui a entraîné une utilisation non optimale des capacités de production.

La politique de la France en matière d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES dans le secteur industriel s'appuie d'abord sur la Directive européenne 2003/87/CE, qui établit un système de plafonnement et d'échange de quotas d'émission (SCEQE) au sein de l'UE. Pendant la période test 2005-07, puis lors de la seconde période 2008-12, la France a établi des plans nationaux d'affectation de quotas pour 964 installations industrielles assujetties, qui doivent se mettre en conformité chaque année en restituant tous les ans un nombre de quotas équivalent à leurs émissions vérifiées. La mise en place d'actions d'amélioration de l'efficacité énergétique est l'un des leviers pour atteindre leurs objectifs.

Néanmoins, dans un contexte où les prix de l'énergie sont relativement bon marché en France et où la crise économique a réduit les capacités d'investissement des entreprises, les investissements d'efficacité énergétique ne font pas toujours partie des priorités d'investissement dans les entreprises non électro-intensives. C'est pourquoi la France a mis en place d'autres outils en complément du SCEQE pour inciter à investir dans l'efficacité énergétique (voir tableau 4.3) :

Tableau 4.3. Principales mesures d'efficacité énergétique dans le secteur industriel, hors SCEQE

Mesures incitatives	Certificats d'économies d'énergie (CEE)	Entre 2006 et 2010, environ 9,2 % des CEE émis concernaient l'industrie, représentant 5.6 TWh d'économies d'énergie par an (PNAEE 2011).
	Aides à la décision, Ademe	Subventionnent notamment la réalisation d'études sur l'efficacité énergétique dans l'industrie, dont des diagnostics énergétiques.
	Aides « utilisation rationnelle de l'énergie – investissement », Ademe	Permettent de soutenir les entreprises pour leurs investissements visant à améliorer leur efficacité énergétique. Les opérations aidées sont des opérations de démonstration ou des opérations exemplaires.
	« Prêts verts »	Mis en place dans le cadre des investissements d'avenir, ces prêts ont pour but de permettre aux PME et entreprises de taille intermédiaire (ETI) industrielles de bénéficier de prêts à taux bonifiés et de garanties de prêts (PME uniquement) pour les investissements permettant d'accroître la compétitivité ainsi que la performance énergétique et environnementale de leurs activités.
	« Prêts éco-énergie »	Destiné aux très petites entreprises (TPE) et PME, ce dispositif permet de financer l'installation et les travaux de mise aux normes de certains postes particulièrement consommateurs en énergie (éclairage, chauffage, climatisation et motorisation électrique).
Mesures réglementaires	Directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique	Obligation d'audits énergétiques tous les quatre ans pour toutes les entreprises, à l'exception des PME, pour les entreprises non certifiées ISO 50001.
	Directive 2008/1/CE relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution	Nécessité de veiller à ce que l'énergie soit utilisée de manière efficace dans les installations et les systèmes de dépollution relevant de certaines activités industrielles (industries de l'énergie, production et transformation des métaux, industrie minière, industrie chimique, gestion des déchets).
	Directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles	Impose à de nombreux exploitants dans différents secteurs industriels de mettre en place les meilleures techniques disponibles en matière de réduction d'émissions polluantes, mais également en matière d'efficacité énergétique.
Information	Loi POPE	Les entreprises vendant de l'énergie ou des services énergétiques ont l'obligation d'inciter aux économies d'énergie dans le cadre de leurs messages publicitaires : « L'énergie est notre avenir, économisons-la ! ».
	Soutien à l'innovation et appels à projets	Programme « efficacité énergétique des systèmes industriels » (EESI) de l'Agence nationale de la recherche (ANR) ; appel à projets R-D « amélioration de la performance énergétique des procédés et utilités industriels » (Aepi) de l'Ademe ; programme « Éco-industries » (Ademe/Bpifrance/direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services) ; appel à manifestation d'intérêt Ademe/Total sur l'efficacité énergétique, etc.

Source : Medde (2011), Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique – 2011 ; www.developpement-durable.gouv.fr/Prets-verts.html.

- des outils d'information favorisant une meilleure connaissance de l'efficacité énergétique : mise en place d'un référentiel français pour les diagnostics énergétiques dès 2006 (AFNOR BPX30-120) ; audit énergétique obligatoire tous les quatre ans pour toutes les entreprises, à l'exception des PME, en application de la Directive européenne 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique ;
- des mesures incitatives pour soutenir l'investissement : les « prêts verts », mis en place dans le cadre du programme d'investissements d'avenir, permettent aux petites et moyennes entreprises (PME) de bénéficier de taux bonifiés ou de garanties pour effectuer des travaux d'amélioration de leur performance énergétique ; les prêts éco-énergie gérés par la Banque publique d'investissement (BPI) à destination des PME et des très petites entreprises de l'industrie (TPE) ; et également, le dispositif des CEE, ainsi que des aides de l'Ademe à la réalisation de projets à caractère démonstrateur ou exemplaire, en complément ;
- des mesures de soutien à la recherche et au développement : dans le cadre des investissements d'avenir, mais également de la stratégie industrielle de la France pour faire émerger des industries porteuses de croissance, une vingtaine de filières stratégiques ont été identifiées, telles que les réseaux énergétiques intelligents, les EnR et l'optimisation des procédés industriels, et les véhicules du futur.

La loi de transition énergétique prévoit également de conditionner l'accès des industries électro-intensives à des tarifs privilégiés de l'électricité à leur engagement à adopter de meilleures pratiques en termes de performance énergétique. Le chevauchement de ces mesures avec le SCEQE pourrait néanmoins accroître le coût des réductions d'émissions et déplacer des émissions. Il est important que les mesures additionnelles couvrent les secteurs autres que ceux soumis au SCEQE.

Recommandations sur la transition énergétique

- Compléter et mettre en œuvre le cadre stratégique de la politique énergétique :
 - ❖ élaborer, en concertation avec les régions, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) fixant des trajectoires de développement du parc de production compatibles avec la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) ;
 - ❖ poursuivre les efforts de suivi des coûts de production des filières énergétiques ;
 - ❖ mettre en place des mécanismes de révision des mesures de mise en œuvre lorsque les indicateurs annuels de suivi de la PPE et de la SNBC s'éloignent trop des trajectoires.
- Assurer la lisibilité à long terme et la transparence des mesures de soutien aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique ; renforcer leur suivi pour s'assurer qu'elles reflètent l'évolution des coûts technologiques et n'entraînent pas d'effet d'aubaine ; accélérer les efforts de simplification et stabiliser le cadre juridique réglementant l'installation et l'exploitation des énergies renouvelables ; renforcer les efforts en matière de valorisation de la biomasse et de méthanisation.
- Promouvoir la coopération européenne sur le marché de l'électricité ; développer les capacités d'interconnexion des réseaux européens pour intégrer les énergies renouvelables.
- Assortir la réglementation thermique des bâtiments existants d'obligations de performance énergétique globale des bâtiments ; conditionner les incitations financières aux travaux de rénovation énergétique à l'amélioration de la performance globale des bâtiments.
- Encourager le tiers-investissement.
- Structurer la filière de rénovation du bâtiment et renforcer la formation.
- Améliorer l'information sur la précarité énergétique afin de mieux la diagnostiquer et de mieux cibler les dispositifs d'aide ; évaluer l'efficacité de ces aides par rapport à leurs coûts.

Notes

1. Tels qu'énoncés dans le code de l'énergie modifié par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Le code de l'énergie rassemble depuis 2011 tous les textes relatifs au droit de l'énergie et intègre les objectifs de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (POPE).
2. Fondé sur le principe de la consultation des experts et de la participation des citoyens, ce débat s'est achevé en juillet 2013 et un document de synthèse a été remis officiellement lors de la Conférence environnementale de septembre 2013.
3. Introduits par la loi Grenelle II, ces schémas sont élaborés entre les préfets de région et les présidents des conseils généraux, et définissent les orientations régionales pour la lutte contre le changement climatique, la pollution atmosphérique, la qualité de l'air, la maîtrise de la demande énergétique, les EnR et l'adaptation aux horizons 2020 et 2050.

4. L'âge moyen des réacteurs est de 30 ans pour une période d'exploitation prévue de 40 ans.
5. La réglementation française ne prévoit pas de limitation dans le temps de l'autorisation d'exploiter une centrale. Les réacteurs peuvent voir leur autorisation d'exploitation étendue au cas par cas par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) à chaque visite décennale.
6. La date de mise en service du réacteur pressurisé européen (EPR) de Flamanville, initialement prévue en 2012, a été repoussée à 2018.
7. Le devis du projet de centre industriel de stockage géologique de déchets radioactifs est estimé entre 14 et 28 milliards EUR selon les sources.
8. Une vingtaine de réacteurs auront plus de 40 ans en 2022.
9. Ordonnance n° 2014-355 du 20 mars 2014.
10. Sous la forme d'appels à projets annuels « biomasse, chaleur, industrie, agriculture, tertiaire » pour les installations de grande taille (> 1 000 tep/an) et d'aides régionales gérées par les directions régionales de l'Ademe pour les petits projets.
11. Fournisseurs d'électricité, de gaz, de chaleur, de froid, de fioul domestique et, nouvellement, de carburants automobiles.
12. Modulé en fonction des usages des bâtiments et des conditions géographiques.
13. 35 millions de compteurs seront installés d'ici 2020, financés par EDF pour un montant de 35 millions EUR.

Références

- AEE (2015), *Trends and projections in Europe 2015 – Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, Agence européenne de l'environnement, Copenhague, www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2015 (consulté le 28 juillet 2015).
- Ademe (2015a), *Chiffres clés climat, air et énergie 2014 : édition 2014*, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Angers, www.ademe.fr/chiffres-cles-climat-air-energie-2014 (consulté le 28 juillet 2015).
- Ademe (2015b), *Fonds chaleur : bilan 2009-2014, relance et nouvelle dynamique*, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Angers, www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bilan-fonds-chaleur-2009-2014-relance-et-nouvelle-dynamique-8383.pdf.
- Ademe (2013a), *Chiffres clés du bâtiment*, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Angers, www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/chiffres-cles-batiment-edition-2013-8123.pdf.
- Ademe (2013b), *Rapport d'audit sur les tarifs sociaux de l'énergie*, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Angers, www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-audit-sur-tarifs-sociaux-energie-2013.pdf.
- AIE (2015), « World energy balances », *IEA World Energy Statistics and Balances* (base de données), Agence internationale de l'énergie, Paris.
- AIE (2015), *CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2015*, Agence internationale de l'énergie, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/co2_fuel-2015-en.
- Anah (2015), *Les cahiers de l'Anah*, n° 147, décembre 2015, Agence nationale de l'habitat, Paris, www.anah.fr/fileadmin/anah/Mediatheque/Publications/Les_cahiers_Anah/cahiers-anah-147.pdf.
- ASN (2014), *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*, Autorité de sûreté nucléaire, Montrouge, www.asn.fr/annual_report/2014fr/#49/z (consulté le 20 août 2015).
- Cassin, F. (2015), « La loi de transition énergétique : un bilan en demi-teinte pour les énergies renouvelables », *Actu environnement*, 14 septembre 2015, www.actu-environnement.com/ae/news/fabrice-cassin-loi-transition-energetique-bilan-demi-teinte-energies-renouvelables-25234.php4 (consulté le 28 juillet 2015).
- CEDD (2013), *La rénovation énergétique des bâtiments : politiques publiques et comportements privés*, Conseil économique pour le développement durable, Paris, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Renovation_energetique.pdf.
- CGDD (2015), *L'empreinte carbone, les émissions cachées de notre consommation*, novembre 2015, Commissariat général au développement durable, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Empreinte_carbone.pdf.

- CGDD (2014), « L'intensité énergétique a baissé dans l'industrie entre 2001 et 2012 », *Chiffres et statistiques*, n° 242, juillet 2014, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS542.pdf.
- CGDD (2013a), « Pollution de l'air et santé : le coût pour la société », *Le point sur*, n° 175, octobre 2013, Commissariat général au développement durable, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS175-2.pdf.
- CGDD (2013b), « Évaluation économique du dispositif d'écopastille sur la période 2008-2012 », *Études et documents*, n° 84, avril 2013, Commissariat général au développement durable, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/E_D84_Ecopastille.pdf.
- CGDD (2012), « Le crédit d'impôt développement durable », *Le point sur*, n° 147, octobre 2012, Commissariat général au développement durable, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS147.pdf.
- Cgedd, IGF et Cgeiet (2014), *Les certificats d'économies d'énergie : efficacité énergétique et analyse économique*, rapport établi par le Conseil général de l'environnement et du développement durable, l'Inspection générale des finances et le Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies, juillet 2014.
- CGET (2016), « CPER 2015-2020 : soutenir l'investissement dans les territoires », *En Bref*, n° 11, Commissariat général à l'égalité des territoires, Saint-Denis, www.cget.gouv.fr/sites/cget.gouv.fr/files/atoms/files/en-bref-11-cget-12-2015.pdf.
- Chancel, L., T. Erard et M. Saujot (2015), « Quelle stratégie de lutte contre la précarité énergétique ? Proposition pour une politique de transition écologique et sociale », *Policy Brief*, n° 02/15, avril 2015, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), www.iddri.org/Publications/Reussir-la-transition-socialecologique-pour-une-strategie-de-lutte-contre-la-precarite-energetique (consulté le 28 juillet 2015).
- Commission européenne (2014), *Lignes directrices concernant les aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie pour la période 2014-2020*, communication de la Commission n° 2014/C 200/01, 28 juin 2014, Commission européenne, Bruxelles, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0628\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0628(01)) (consulté le 28 juillet 2015).
- Cour des comptes (2014), *Le coût de production de l'électricité nucléaire*, actualisation 2014, Cour des comptes, Paris, www.ccomptes.fr/Actualites/Archives/Le-cout-de-production-de-l-electricite-nucleaire (consulté le 28 juillet 2015).
- Cour des comptes (2013a), *La politique de développement des énergies renouvelables*, Cour des comptes, Paris, www.ccomptes.fr/Publications/Publications/La-politique-de-developpement-des-energies-renouvelables (consulté le 28 juillet 2015).
- Cour des comptes (2013b), *Les certificats d'économies d'énergie*, Cour des comptes, Paris, www.ccomptes.fr/Actualites/Archives/Les-certificats-d-economies-d-energie (consulté le 28 juillet 2015).
- Cour des comptes (2012a), *Les coûts de la filière électronucléaire*, Cour des comptes, Paris, www.ccomptes.fr/Publications/Publications/Les-couts-de-la-filiere-electro-nucleaire (consulté le 28 juillet 2015).
- Cour des comptes (2012b), *Évaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants*, Cour des comptes, Paris, www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/124000047.pdf.
- CRE (2014), *Délibération de la CRE du 15 octobre 2014 portant proposition relative aux charges de service public de l'électricité et à la contribution unitaire pour 2015*, Commission de régulation de l'énergie, Paris, www.cre.fr/documents/deliberations/proposition/cspe (consulté le 28 juillet 2015).
- CRE (2013), *Interconnexions*, site web, Commission de régulation de l'énergie, Paris, www.cre.fr/reseaux/reseaux-publics-d-electricite/interconnexions (consulté le 3 février 2016).
- Dessus, B. (2016), « Irréaliste de respecter les 50 % de nucléaire en 2025 ? », <https://blogs.mediapart.fr/benjamin-dessus/blog/250116/irrealiste-de-respecter-les-50-de-nucleaire-en-2025> (consulté le 3 février 2016).
- DNTE (2013a), *Synthèse des travaux du débat national sur la transition énergétique de la France*, Débat national sur la transition énergétique, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dnte_synthese_web_bat_28-8.pdf.
- DNTE (2013b), « Quelle gouvernance ? Quel rôle pour l'État et les collectivités ? », Débat national sur la transition énergétique, rapport du groupe de travail n° 5 du Conseil national, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/gt5_gouvernance_dnte.pdf.
- Erard, T., L. Chancel et M. Saujot (2015), « La précarité énergétique face au défi des données », *Study*, n° 01/15, avril 2015, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), www.iddri.org/Publications/La-precarite-energetique-face-au-defi-des-donnees (consulté le 3 février 2016).

- Gouvernement français (2015), Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/joe_20150818_0189_0001_1_-2.pdf.
- Gouvernement français (2011), Bilan des plans pour une administration exemplaire. Exercice 2011, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RAPPORT_PAE_2011.pdf.
- Grandjean, A. (2016), « 50 % de nucléaire en France : un objectif réaliste ? », <https://alaingrandjean.fr/2016/01/11/50-de-nucleaire-en-france-un-objectif-realiste/> (consulté le 10 juillet 2015).
- Grigorjeva, J. (2015), « Les mécanismes de capacité dans l'UE : une nationalisation de la sécurité énergétique ? », Policy paper, n° 134, 21 mai 2015, Institut Jacques Delors, www.institutdelors.eu/media/mecanismescapacite-grigorjeva-jdib-mai15.pdf?pdf=ok (consulté le 10 juillet 2015).
- Hilke, A. et L. Ryan (2012), « Mobilising Investment in Energy Efficiency: Economic Instruments for Low-energy Buildings », IEA Energy Papers, n° 2012/10, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k3wb8h0dg7h-en>.
- IGF (2011) Mission relative à la régulation et au développement de la filière photovoltaïque en France, Inspection générale des finances, Paris, www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/104000469.pdf.
- Kerckhove, S. (2013), « Le débat sur la transition énergétique : pas beaucoup de bruit pour pas grand-chose », www.reporterre.net/Le-debat-sur-la-transition (consulté le 10 juillet 2015).
- Lepage, C. (2015), L'économie du Nouveau Monde, rapport remis à Madame Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie le 12 juin 2015, www.actu-environnement.com/media/pdf/news-24737-rapport-economie-verte-Corinne-Lepage.pdf.
- Medde (2016), Certificats d'économies d'énergie, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/-Certificats-d-economies-d-energie,188-.html (consulté le 3 février 2016).
- Medde (2015a), Panorama énergies-climat : édition 2015, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Panorama_energie_climat_2015_complet_mis_a_jour_le_26_aout_2015.pdf.
- Medde (2015b), La transition énergétique pour la croissance verte, Titre VI : renforcer la sûreté nucléaire et l'information des citoyens, mis à jour le 18 août 2015, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/Renforcer-la-surete-nucleaire-et-l-41397.html (consulté le 3 février 2016).
- Medde (2015c), Chiffres clés de l'énergie : édition 2014, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres_cles_de_l_energie_2014.pdf.
- Medde (2015d), « Passeports de la rénovation énergétique : Ségolène Royal lance avec Engie une expérimentation dans les territoires à énergie positive pour la croissance verte », communiqué de presse, 10 novembre 2015, www.developpement-durable.gouv.fr/Passeports-de-la-renovation.html (consulté le 3 février 2016).
- Medde (2014a), Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique 2014, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0378_Annexe_1_PNAEE_.pdf.
- Medde (2014b), Politiques climat et efficacité énergétique : synthèse, résultats, engagements, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense.
- Medde (2013), Sixième communication nationale de la France à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_complet_6NC-v3_extra_light-2.pdf.
- Medde (2011), Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique 2011, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/110619_PNAEE.pdf.
- Medde (2009), Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables. Période 2009-2020, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0825_plan_d_action_national_ENRversion_finale.pdf.
- Minefi (2015), « Annexe au projet de loi de finances pour 2016, Évaluation des voies et moyens, Tome II, Dépenses fiscales », ministère des Finances et des Comptes publics, www.performance-publique.budget.gouv.fr/sites/performance_publique/files/farandole/ressources/2016/pap/pdf/VMT2-2016.pdf.

- Minefi et Medde (2013), *Livre blanc sur le financement de la transition écologique*, ministère de l'Économie et des Finances, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Livre_blanc_sur_le_financement_de_la_transition_ecologique.pdf.
- Ministère de l'Économie (2014), *Étude prospective sur la modernisation de l'appareil productif français*.
- OCDE, IEA, ITF et NEA (2015), *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*, Éditions OCDE, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233294-en>.
- OCDE (2005), *Examens environnementaux de l'OCDE : France 2005*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264009158-fr>.
- ONPE (2015), *Les chiffres clés de la précarité énergétique*, n° 1, avril 2015, Observatoire national de la précarité énergétique, http://onpe.org/sites/default/files/pdf/tableau_de_bord/chiffres_cles.pdf.
- OPEN (2015), *Campagne 2014 – Résultats 2013*, Observatoire permanent de l'amélioration énergétique du logement, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Angers, www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/open-campagne-2014-resultats2013-8384.pdf.
- PLF (2015), *Rapport sur les moyens consacrés à la politique énergétique*, www.performance-publique.budget.gouv.fr/sites/performance_publique/files/farandole/ressources/2015/pap/pdf/jaunes/jaune2015_politique_energetique.pdf.
- Que Choisir (2013), « Compteur Linky – Le gouvernement s'impose », *Actualité*, 11 juillet 2013, www.quechoisir.org/environnement-energie/energie/electricite-gaz/actualite-compteur-linky-le-gouvernement-l-impose.
- RTE (2015a), *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France: édition 2015*, Réseau de transport d'électricité, www.rte-france.com/sites/default/files/bp2015_synthese.pdf.
- RTE (2015b), *France-Espagne : création d'une nouvelle interconnexion souterraine de 65 km*, Réseau de transport d'électricité, www.rte-france.com/fr/projet/france-espagne-creation-d-une-nouvelle-interconnexion-souterraine-de-65-km (consulté le 3 février 2016).
- RTE (2014), *Panorama de l'électricité renouvelable 2014*, Réseau de transport d'électricité, www.rte-france.com/sites/default/files/panorama_des_energies_renouvelables_2014.pdf.
- RTE (2013), *Panorama des énergies renouvelables 2013*, Réseau de transport d'électricité, www.rte-france.com/sites/default/files/panorama_des_energies_renouvelables_2013.pdf.
- SOeS (2014), *L'environnement en France: édition 2014*, service de l'observation et des statistiques, Commissariat général au développement durable, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2101/1097/lenvironnement-france-edition-2014.html (consulté le 15 juillet 2015).
- SOeS (2015), « Les comptes des transports en 2014 », *Références*, juillet 2015, Commissariat général au développement durable, La Défense, www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/References/2015/comptes-transports-2014/rapport-comptes-transports-edition-2015-b.pdf.
- Thomazo, M.M. (2014), « Vers un mécanisme de capacité européen ? », *L'Expansion*, 23 février 2014, http://energie.lexpansion.com/prospective/vers-un-mecanisme-de-capacite-europeen-_a-34-8006.html (consulté le 15 juillet 2015).



Extrait de :
**OECD Environmental Performance Reviews:
France 2016**

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264252714-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2016), « Transition énergétique : vers une économie sobre en carbone », dans *OECD Environmental Performance Reviews: France 2016*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264252592-11-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.