



# Programmation PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

## Cadre de la mise en œuvre de la programmation pluriannuelle de l'énergie

**LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE** pour la  
**CR**OISSANCE VERTE

**Table des matières**

1	LE CADRE JURIDIQUE DE LA PPE .....	3
1.1	<i>La portée normative de la PPE</i> .....	3
1.2	<i>L'articulation de la PPE avec d'autres documents de planification</i> .....	4
1.3	<i>Suivi, évaluation et révision de la PPE</i> .....	5
1.4	<i>Démarche d'élaboration de la PPE</i> .....	6
2	CONTEXTE INTERNATIONAL ET EUROPEEN .....	6
3	LES OBJECTIFS DE LA POLITIQUE ENERGETIQUE FRANÇAISE .....	8
4	DES MARCHES DE L'ENERGIE TRES VOLATILS .....	11
4.1	<i>L'évolution récente des prix du gaz et produits pétroliers</i> .....	11
4.2	<i>Le fonctionnement difficile des marchés européens de l'électricité</i> .....	15
5	UN ACCOMPAGNEMENT PAR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION .....	17
6	LA DYNAMIQUE DES TERRITOIRES .....	20

## 1 Le cadre juridique de la PPE

---

Elaborée par le Gouvernement en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) exprime les orientations et priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental, afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.

La PPE de métropole continentale est encadrée par les dispositions des articles L.141-1 à L.141-6 du code de l'énergie, modifiés par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle remplace, sur un champ plus large et de manière intégrée, les trois documents de programmation préexistants relatifs aux investissements de production d'électricité, de production de chaleur et aux investissements dans le secteur du gaz<sup>1</sup>.

La programmation pluriannuelle de l'énergie couvre deux périodes successives de cinq ans. Par exception, la présente programmation porte sur deux périodes successives de respectivement trois et cinq ans, soit 2016-2018 et 2019-2023.

La programmation pluriannuelle de l'énergie regroupe :

- le décret définissant les principaux objectifs énergétiques et les priorités d'action ;
- une synthèse des orientations et actions de la PPE ;
- des volets thématiques relatifs à la maîtrise de la demande d'énergie, à la sécurité d'approvisionnement, à l'offre d'énergie, au développement des infrastructures et de la flexibilité, au développement de la mobilité propre, et aux petites zones non interconnectées de métropole ;
- un volet relatif aux impacts économiques et sociaux de la programmation ;
- une évaluation environnementale stratégique ;
- des annexes techniques comportant notamment les hypothèses utilisées pour les scénarios énergétiques.

### 1.1 La portée normative de la PPE

Toutes les stratégies et tous les documents de planification qui comportent des orientations sur l'énergie doivent être compatibles avec les orientations formulées dans la PPE.

Il convient de souligner notamment la portée normative de :

- **la fixation des objectifs quantitatifs pour le lancement d'appels d'offres** pour des installations de production d'électricité, pour des capacités d'effacement de consommation électrique, ou pour des investissements permettant l'injection de biométhane dans les réseaux de gaz ;
- **la définition des orientations** avec lesquelles l'autorisation d'exploiter des nouvelles installations de production électrique, ainsi que le plan stratégique d'EDF, devront être compatibles ;
- **la définition du niveau de sécurité d'approvisionnement** du système énergétique français, via la fixation du critère de défaillance utilisé pour apprécier l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, ou encore des stockages de gaz à maintenir pour la sécurité d'approvisionnement.

<sup>1</sup> Programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité, programmation pluriannuelle des investissements de production d'énergies utilisées pour la production de chaleur, plan indicatif pluriannuel des investissements dans le secteur du gaz.

## 1.2 L'articulation de la PPE avec d'autres documents de planification

Comme la loi le prévoit, la programmation pluriannuelle de l'énergie s'articule avec différents plans, programmes et stratégies qui déclinent de manière opérationnelle ses priorités d'action. La figure ci-après illustre cette articulation.

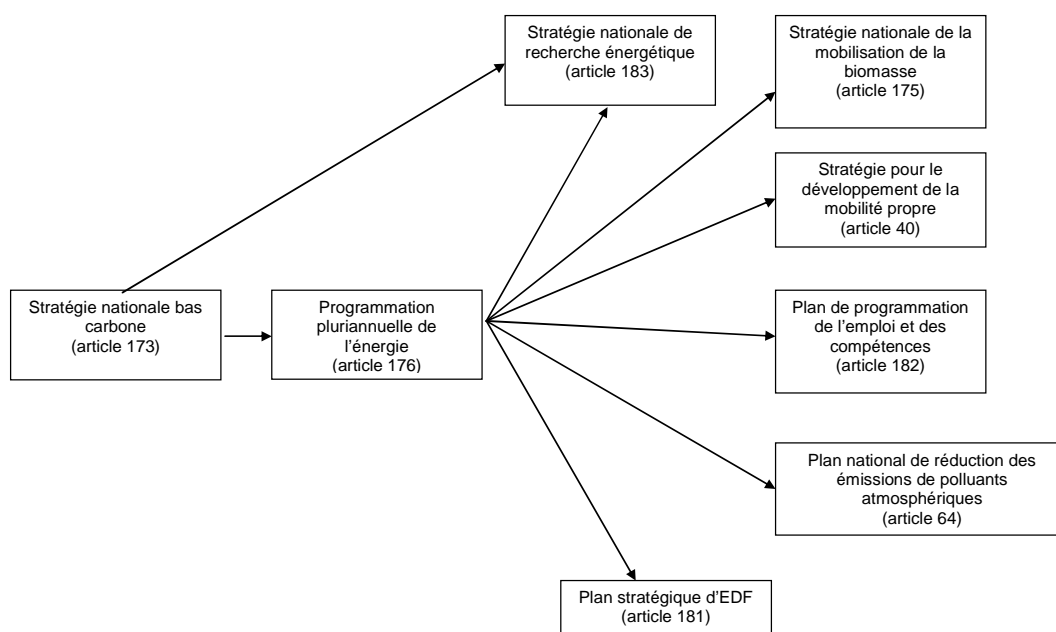


Figure 1. Articulation de la PPE avec d'autres documents de planification

### Stratégie nationale bas-carbone et budgets carbone

La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et les budgets carbone, fixés par le décret n°2015-1491 du 18 novembre 2015, s'articulent avec de nombreux documents de programmation par un lien juridique de « prise en compte ». Toutefois, concernant la PPE, celle-ci doit être compatible avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par les budgets carbone, en particulier pour le secteur de l'énergie, ainsi qu'avec la stratégie bas-carbone elle-même. Ce lien implique que la PPE n'inclut pas de mesures directement contraires aux orientations et dispositions de la SNBC. Plus largement, dans ses objectifs et actions opérationnelles, la PPE doit tracer les orientations et moyens pour atteindre les budgets carbone et prendre en compte les orientations définies dans la SNBC (voir ci-dessous partie 3).

### Autres plans et stratégies déclinant opérationnellement la PPE

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte crée d'autres documents de programmation nationaux dans le champ des politiques de la transition écologique et énergétique, qui devront s'articuler avec la PPE :

- *La stratégie pour le développement de la mobilité propre*, qui constitue un volet annexé à la présente programmation.
- *La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse*, qui a notamment pour objectif de développer l'approvisionnement des installations de production d'énergie, comme les appareils de chauffage domestique au bois, les chaufferies collectives industrielles et tertiaires, les unités de cogénération et de production de biocarburants.
- *Le plan de programmation de l'emploi et des compétences*, qui définira les besoins d'évolution en matière d'emploi et de compétence sur les territoires et dans les secteurs pro-

fessionnels, au regard de la transition écologique et énergétique. La loi prévoit que la PPE comprenne déjà un volet dédié à l'évaluation des besoins de compétences professionnelles dans le domaine de l'énergie et à l'adaptation des formations à ces besoins : la PPE traitera de manière générale ce sujet, qui sera approfondi par le plan de programmation de l'emploi et des compétences.

- *La stratégie nationale de la recherche énergétique*, volet « énergie » de la stratégie nationale de recherche, qui prendra en compte les orientations définies par la SNBC et la PPE.
- *Le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)* : la politique énergétique et la PPE doivent contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique définis par le PREPA. Même si le PREPA n'est pas approuvé avant l'approbation de la PPE, cette dernière a pris en compte les orientations de la politique de protection de la qualité de l'air lors de son élaboration.

#### Schémas régionaux traitant du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE et SRADDET)

Au niveau régional, les enjeux climat, air, énergie sont traités dans des schémas régionaux de manière intégrée. La loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République qui fait, hors Île-de-France, des thématiques couvertes jusqu'ici par les schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) une composante des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire (SRADDT/SRADDET), renforce encore l'intégration de la réflexion avec d'autres dimensions de l'aménagement du territoire. Les futurs SRADDET traitent ainsi d'un champ plus vaste des politiques publiques, y compris à des horizons plus lointain que la PPE.

Sans être liés juridiquement, la PPE et les SRCAE et SRADDET ont vocation à s'alimenter mutuellement dans leurs différentes versions successives : avant l'échéance de la première période de la présente PPE, soit avant fin 2018, le comité d'experts devra rendre un avis sur cette programmation et élaborer une synthèse des SRCAE (article L.141-4 du code de l'énergie). Cette analyse contribuera à l'élaboration de la prochaine PPE et des prochains SRADDET (SRCAE en Île-de-France), qui devront être réalisés à la même période vers 2018, permettant d'organiser des interactions dans la démarche d'élaboration.

### **1.3 Suivi, évaluation et révision de la PPE**

#### ***Un processus itératif***

La présente PPE porte sur les deux périodes 2016-2018 et 2019-2023. Elle sera révisée d'ici fin 2018 puis tous les cinq ans, selon les mêmes modalités que la première programmation, et portera à chaque fois sur deux périodes de cinq ans, les orientations et objectifs pour la deuxième période étant précisés ou révisés à la programmation suivante.

Avant fin 2018, le comité d'experts pour la transition énergétique mentionné à l'article L.145-1 du code de l'énergie rendra un avis sur la mise en œuvre de la présente programmation, qui permettra d'analyser l'atteinte des objectifs et de contribuer, en amont, à la révision de la PPE. Après remise de cet avis et de la synthèse des SRCAE, la nouvelle PPE sera soumise aux consultations citées précédemment, élargies au comité national de la distribution d'électricité et au comité de gestion de la CSPE.

#### ***L'évaluation de l'atteinte des objectifs***

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit une évaluation des objectifs fixés au I. de l'article L. 100-4 du code de l'énergie :

*« L'atteinte des objectifs définis au I du présent article fait l'objet d'un rapport au Parlement déposé dans les six mois précédant l'échéance d'une période de la programmation pluriannuelle de l'énergie mentionnée à l'article L. 141-3. Le rapport et l'évaluation des politiques publiques engagées en application du présent titre peuvent conduire à la révision des objectifs de long terme définis au I du présent article ».*

En outre, l'article D. 141-2 du code de l'énergie, pris en application de l'article L.141-6 du même code, fixe les modalités d'évaluation de l'atteinte des objectifs de la PPE. Cette évaluation sera opérée au travers :

- D'un rapport présenté tous les deux ans au Conseil Supérieur de l'Energie, au Conseil national de la transition écologique et au comité d'experts pour la transition énergétique, examinant l'évolution des indicateurs de suivi définis dans la PPE ;
- Du rapport au Parlement mentionné ci-dessus sur l'atteinte des objectifs définis au I. de l'article L. 100-4 du code de l'énergie, déposé dans les six mois précédant l'échéance d'une période de la PPE (cf. II de l'article L. 100-4).

Les indicateurs retenus pour le suivi et l'évaluation de la PPE sont présentés en annexe. Ces indicateurs feront l'objet d'un suivi annuel et seront présentés chaque année au Conseil national de la transition écologique (CNTE).

### **La révision simplifiée**

L'article D. 141-1-1 du code de l'énergie définit les modalités de la révision simplifiée de la PPE, qui vise à faciliter des modifications mineures du document pendant la période de 5 ans entre deux révisions, afin notamment de tenir compte des évolutions du contexte énergétique ou des écarts entre les résultats obtenus et les objectifs visés.

Dans le cadre de cette procédure simplifiée, la durée de la programmation n'est pas modifiée (lors d'une révision complète, la PPE porte sur la fin de la période en cours plus deux périodes de cinq ans), les consultations sont allégées et adaptées aux enjeux, et la modification fait l'objet d'une analyse quant à la nécessité d'une nouvelle évaluation environnementale ou d'une actualisation de l'évaluation initiale.

## **1.4 Démarche d'élaboration de la PPE**

La programmation pluriannuelle de l'énergie a été élaborée à partir de mars 2015 en associant de très nombreux acteurs :

- un comité de suivi, composé principalement des structures membres du Conseil national de la transition écologique et du Conseil supérieur de l'énergie, a été constitué pour échanger sur les modalités d'élaboration de la PPE ainsi que ses principales orientations ;
- 22 ateliers de travail ont été organisés entre fin mars et début juin 2015, sur l'ensemble des thématiques abordées par la PPE. Plus de 800 personnes ont participé à ces ateliers, plus d'une centaine présentations ont été réalisées et 70 contributions écrites ont été partagées ;
- un atelier spécifique a été organisé en décembre 2015 sur la question de la stratégie de développement de la mobilité propre.

En outre, le présent projet de PPE a pris en compte les avis recueillis auprès :

- du Conseil national de la transition écologique ;
- du Conseil supérieur de l'énergie ;
- de l'Autorité environnementale ;
- du comité d'experts pour la transition énergétique mentionné à l'article L.145-1 du code de l'énergie ;
- du public, plus de 5000 contributions ayant été émises lors de la consultation publique organisée du 15 septembre au 15 octobre 2016

## **2 Contexte international et européen**

---

### **Documents de référence :**

- ⇒ **Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques**
- ⇒ **Conclusions du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014**

La France s'est engagée aux plans international et européen à lutter contre le changement climatique. Elle est signataire de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC ou UNFCCC en anglais), adoptée à Rio de Janeiro en 1992 visant à éviter les impacts anthropiques dangereux pour le climat. Elle a ratifié le protocole de Kyoto de 1997 qui a constitué la pièce maîtresse de la mise en œuvre de cette Convention. La France a soutenu l'idée que l'accord post-2020 soit un accord universel et applicable à toutes les Parties, afin de répondre efficacement et à l'échelle mondiale au problème du changement climatique. Établir cet accord était l'objectif de la 21ème Conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (COP21/CMP11), accueillie et présidée par la France en décembre 2015.

La COP21 s'est conclue par l'adoption, par consensus, de l'Accord de Paris. Il s'agit d'un accord universel, juste, différencié, durable, dynamique, équilibré et juridiquement contraignant. Il fixe pour objectif de contenir la hausse des températures bien en deçà de 2°C, et de s'efforcer de la limiter à 1,5°C. Il appelle pour cela à un pic des émissions de gaz à effets de serre le plus tôt possible et à la neutralité des émissions dans la deuxième moitié du siècle. Il prévoit que chaque pays mette à jour tous les 5 ans, de façon toujours plus ambitieuse, sa contribution nationale. Un bilan collectif aura également lieu tous les 5 ans afin de faire le point sur les engagements des pays.

S'agissant des financements, l'accord met en œuvre une obligation pour les pays développés de fournir et mobiliser des financements qui devront progressivement augmenter. Il reconnaît que les fonds publics doivent constituer une part significative des financements consacrés au climat. La décision qui accompagne l'accord maintient jusqu'en 2025 l'engagement d'un financement de 100 milliards de dollars par an, qui servira de base à une cible financière plus ambitieuse.

S'agissant de la transparence, un cadre renforcé est mis en place. Il permettra de construire la confiance entre les pays, et de s'assurer de l'efficacité de l'accord. Ce cadre s'appliquera à tous, en tenant compte des capacités des pays.

Après avoir été signé par 175 pays le 22 avril 2016 à New York, l'Accord de Paris a été ratifié en moins d'un an par plus de 55 pays représentant plus de 55 % des émissions de gaz à effet de serre, et est rentré en vigueur le 4 novembre 2016.

Au plan européen, la France soutient l'objectif de l'Union européenne de réduire de 80 à 95 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, par rapport à leur niveau de 1990, afin de contenir le réchauffement global à 2°C. Elle a ainsi confirmé dans la loi du 17 juillet 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte son objectif de division par quatre de ses émissions à l'horizon 2050.

A l'horizon 2020, elle partage les trois grands objectifs fixés par l'Union Européenne :

- la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, au travers notamment du système communautaire d'échange de quotas d'émissions (EU ETS pour *European Union Emissions Trading Scheme*).
- la réduction de 20 % de la consommation énergétique européenne par rapport à l'augmentation tendancielle ;
- et une part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie totale (23% pour la France).

**Les conclusions du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014 soutenues par la France permettent d'entériner les grands objectifs d'un accord sur le cadre énergie-climat européen à horizon 2030 :**

- **réduction des émissions de gaz à effet de serre domestiques de l'Union d'au moins 40 % en 2030 par rapport à 1990 ;**
- **objectif d'au moins 27 % d'énergie renouvelable dans sa consommation énergétique, qui sera contraignant au niveau européen ;**
- **objectif d'efficacité énergétique de 27 %. Un réexamen est prévu d'ici 2020 pour, le cas échéant, porter cet objectif à 30%.**

Enfin, la Commission européenne a proposé un cadre stratégique pour le projet d'Union de l'énergie dans une communication de février 2015, et présenté un premier état de l'Union de l'énergie en novembre 2015. Cette démarche vise à doter l'Union européenne d'une stratégie intégrée qui décline de manière cohérente cinq piliers de la politique énergétique :

- la sécurité énergétique, la solidarité et la confiance,

- la pleine intégration du marché européen de l'énergie,
- l'efficacité énergétique comme moyen de modérer la demande,
- la décarbonation de l'économie,
- la recherche, l'innovation et la compétitivité.

La Commission a également annoncé sa volonté de mettre en place un processus de gouvernance spécifique à l'énergie, dont les modalités précises restent à définir. Ce processus prévoit notamment la réalisation de **plans nationaux énergie-climat** abordant les cinq axes de l'Union de l'énergie, qui remplaceront les différents plans sectoriels remis par les Etats-membres (par exemple le plan national d'actions en matière d'énergies renouvelables et le plan national d'action pour l'efficacité énergétique). La stratégie nationale bas-carbone et la présente PPE constituent cette planification nationale intégrée pour la France.

Au-delà de ce cadre stratégique, le programme de travail législatif annoncé par la Commission européenne, afin d'atteindre les objectifs du cadre énergie-climat 2030, comprend de très nombreuses initiatives dont :

- une révision de la directive ETS ;
- une décision sur la répartition entre les Etats-membres de l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur les secteurs hors ETS ;
- une révision du règlement européen sur la sécurité d'approvisionnement en gaz et de la directive relative à la sécurité d'approvisionnement en électricité ;
- une révision des directives relatives à l'étiquetage énergétique des produits ;
- une révision des directives relatives à l'efficacité énergétique et à la performance énergétique des bâtiments ;
- un texte législatif concernant l'organisation des marchés de l'électricité ;
- une révision de la directive relative aux énergies renouvelables.

**La politique énergétique nationale s'intègre donc dans un cadre européen en forte évolution**, qui concerne l'ensemble des axes de cette politique et aura une influence importante sur notre cadre national. Les orientations définies par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ainsi que celles de la présente PPE contribueront à nourrir les positions françaises sur ces réformes, qui devront être prises en compte dans les prochaines PPE.

### 3 Les objectifs de la politique énergétique française

**Document de référence :**

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

**La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte** définit en son article premier les objectifs de la politique énergétique :

- favoriser l'émergence d'une économie compétitive et riche en emplois grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles, notamment celles de la croissance verte ;
- assurer la sécurité d'approvisionnement et réduire la dépendance aux importations ;
- maintenir un prix de l'énergie compétitif et attractif au plan international et permet de maîtriser les dépenses en énergie des consommateurs ;
- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre et contre les risques industriels majeurs, en réduisant l'exposition des citoyens à la pollution de l'air et en garantissant la sûreté nucléaire ;
- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant un droit d'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- lutter contre la précarité énergétique ;
- contribuer à la mise en place d'une Union européenne de l'énergie.

La loi définit également des objectifs quantifiés qui constituent ainsi un approfondissement des engagements internationaux et européens de la France évoqués précédemment et fixent des objectifs précis à l'horizon 2030 et 2050 :



- réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. Par rapport au niveau de 1990 (548 Mt CO<sub>2</sub>eq), le niveau de 2014 (459 MtCO<sub>2</sub>eq) est en baisse de 16,3 %. La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030. Par rapport au niveau de 2012 (155,1 Mtep), le niveau de 2015 est en baisse de 3,8 % (149,2 Mtep) ;
- réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012, en modulant cet objectif par énergie fossile en fonction du facteur d'émissions de gaz à effet de serre de chacune. Par rapport au niveau de 2012 (129,3 Mtep), le niveau de 2014 est en baisse de 5,6 % (122,08 Mtep) ;
- augmenter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. En 2030, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz. En 2014, les énergies renouvelables représentaient 14,6 % de la consommation finale brute d'énergie ;
- réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025. En 2015, le nucléaire représentait 76,3 % de la production d'électricité ;
- multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

**La Stratégie nationale bas carbone et les budgets carbone** fixés par le décret du 18 novembre 2015 constituent la stratégie française de la transition vers une économie bas carbone et un cadre pour la programmation pluriannuelle de l'énergie, pour atteindre les objectifs fixés par la loi.

La PPE devra notamment être compatible avec les orientations suivantes de la SNBC, relatives à la production d'énergie :

**« A. Maîtrise et régulation de la demande :**

- *Développer l'efficacité énergétique, en focalisant autant que possible les efforts sur les sources carbonées.*
- *Electrification des usages.*
- *Atténuer les pointes de consommation électrique saisonnières et journalières, afin de limiter le recours aux moyens de production carbonés pour y répondre, et pour cela :*
  - o *Développer l'effacement et le pilotage de la demande (fixation par la PPE d'un objectif de développement des effacements, utilisation des opportunités offertes par le déploiement des compteurs communicants Linky) ;*
  - o *Soigner les articulations avec les autres politiques publiques dans les choix faits sur l'évolution des différents vecteurs énergétiques, en particulier dans les incitations à des transferts d'usage vers le vecteur électrique, afin de conserver voire d'amplifier la capacité de pilotage de la demande électrique (ex : déploiement des véhicules électriques et pilotage des recharges pour éviter une pointe de consommation électrique carbonée, réduction de la thermosensibilité de la consommation électrique et donc de la part du chauffage électrique dans les logements...)*

**B. Décarbonation et flexibilité du mix énergétique :**

**B.1 Production d'électricité**

- *Maîtriser les investissements dans les centrales thermiques fossiles, compte-tenu de la durée de vie de ces équipements et de l'ambition des objectifs fixes :*
  - o *Des précautions devront être prises pour que les installations ayant vocation à couvrir les pointes ne soient pas amenées à fonctionner certaines années en semi-base (la loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit un plafonnement de leurs heures de fonctionnement afin de respecter des valeurs limites d'émissions de GES fixées par décret) ;*
  - o *Pour assurer les besoins de semi-base, il convient d'éviter un investissement dans de nouveaux moyens thermiques à combustible fossile qui ne seraient pas utiles à*

moyen terme compte tenu de la croissance des énergies renouvelables (EnR), et risqueraient au contraire de freiner leur développement ;

- En ce qui concerne la cogénération au gaz naturel, privilégier des investissements permettant une flexibilité et une transformation ultérieure aisée vers la cogénération à partir de ressources renouvelables ;
- Prévoir la possibilité du déploiement de système de capture et stockage du carbone pour les centrales fossiles qui auront vocation à fonctionner à l'horizon 2050 (au besoin en retrofit), en tenant compte des possibilités de stockage dans les choix de localisation des installations.

→ Les besoins de nouveaux moyens thermiques seront pilotés de manière précise par les PPE en fonction des orientations prises sur les autres filières, des objectifs de sécurité d'approvisionnement (auxquels contribue déjà le marché de capacité) et du besoin de flexibilité du système électrique, dans le respect des budgets carbone.

- Améliorer la flexibilité du système sans augmenter les émissions :

L'intégration des EnR va nécessiter à terme un besoin accru de flexibilité ; pour y répondre et assurer la sécurité d'approvisionnement, production de pointe, pilotage de la demande, stockage et interconnexions seront à combiner et optimiser ;

- Développer la capacité de flexibilité de la filière hydraulique, car cette filière EnR permet une importante production de pointe ;
- Développer les réseaux intelligents et le stockage en s'assurant d'un déploiement correspondant au besoin : stockage hebdomadaire pour faire face à l'intermittence de l'éolien à l'horizon 2030, stockage journalier pour gérer la production photovoltaïque après 2030 lorsqu'elle atteindra des niveaux significatifs ; développer aussi les transferts entre systèmes énergétiques (power-to-gas, power-to-heat) ;
- Développer les interconnexions avec nos pays voisins pour maximiser le foisonnement de production des énergies renouvelables, en cohérence avec la mise en œuvre de la stratégie européenne pour l'Union de l'Énergie.

(...)

### **B.2 Production des réseaux de chaleur**

- Orienter la production vers la chaleur renouvelable et la récupération de chaleur : notamment par les EnR thermiques (ex. biomasse, géothermie, ...) et la récupération de chaleur fatale (chaleur issues des processus industriels ou de l'inertie des bâtiments) ;
- Développer les réseaux de chaleur urbains, afin de permettre un recours accru aux énergies renouvelables et de récupération pour le chauffage.

L'objectif global est de 38 % de chaleur consommée d'origine renouvelable en 2030 et de multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid en 2030 par rapport à 2012.

(...)

### **B.3 Volet européen et international**

- Système communautaire d'échange de quota d'émission (EU ETS)

La maîtrise des émissions de la production d'énergie est tout d'abord pilotée via le système communautaire d'échange de quotas d'émissions. Celui-ci fonctionnant à l'échelle européenne, il ne fait pas l'objet de recommandations spécifiques au sein de la stratégie nationale bas-carbone.

Le pilotage de la baisse des émissions dans le secteur dépend essentiellement de l'évolution des cibles fixées par le système européen ETS et ne peut être envisagé qu'au niveau européen. Des politiques nationales sont toutefois indispensables pour accompagner les évolutions attendues du mix énergétique français, en coopération avec nos voisins électriques.

- Raffinage

Au-delà de la réduction de la demande en produits pétroliers, atténuer les émissions de GES des raffineries demande une coopération internationale accrue. En effet, le secteur est soumis à une forte compétition internationale. La réduction de la teneur en soufre dans les carburants nécessite une consommation d'énergie accrue. De plus, l'augmentation des vo-

*lumes de bruts de « mauvaise qualité » sur les marchés pourrait conduire le secteur à augmenter ses émissions par litre de produit traité. Compte tenu de ces éléments, il est nécessaire de veiller à ce que les mesures prises afin de diminuer les émissions du secteur ne conduisent pas simplement à délocaliser la production de nos produits pétroliers à l'étranger. Une vision globale, au-delà du seul périmètre national, est nécessaire. »*

La PPE devra également permettre de respecter la déclinaison indicative des budgets carbone définis pour le secteur de la production d'énergie, soit des émissions annuelles de 55 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, et contribuer à une baisse suffisamment importante des émissions de GES liées à la combustion d'énergie pour rendre possible le respect des budgets carbone à l'échelle de l'économie française.

Il convient de signaler que les différents objectifs évoqués ci-dessus, tout comme les objectifs des plans nationaux d'action, s'appliquent au périmètre de la France entière, alors que la présente PPE ne concerne que la métropole continentale. Il est donc nécessaire d'additionner les objectifs de l'ensemble des PPE pour évaluer l'atteinte des objectifs nationaux.

## 4 Des marchés de l'énergie très volatils

### Documents de référence :

- ⇒ **Observatoire des marchés de l'électricité et du gaz (CRE)**
- ⇒ **Panorama Energies-Climat « Les marchés pétroliers et gaziers mondiaux et la sécurité d'approvisionnement », 2015**
- ⇒ **Panorama 2015 « Le point sur - Contexte pétrolier 2014 et tendances » et « Le point sur : Tendances à court terme de l'industrie gazière », IFP énergies nouvelles**

Les marchés de gros de l'énergie présentent des caractéristiques assez différentes selon les énergies : alors que le marché des produits pétroliers est aujourd'hui largement mondialisé, les contraintes de transport pour le gaz et plus encore pour l'électricité donnent à ces marchés une nature essentiellement régionale.

**Au cours des dernières années, la volatilité s'est accrue sur tous ces marchés, augmentant le risque pour les investisseurs et affaiblissant les signaux nécessaires à l'investissement à moyen et long termes.**

**Cette situation renforce l'intérêt des politiques d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables**, afin de diminuer la dépendance énergétique nationale et l'impact des fluctuations des prix des énergies importées (essentiellement le gaz et les hydrocarbures), et ce même si la baisse récente du prix des énergies fossiles dégrade momentanément l'intérêt économique de ces politiques.

### 4.1 L'évolution récente des prix du gaz et produits pétroliers

Les prix à la consommation des produits pétroliers (carburants, combustibles) en France et en Europe reflètent pour l'essentiel l'évolution des cotations internationales des produits raffinés, très directement liée au cours du pétrole brut. Par ailleurs, les achats des produits raffinés se faisant en dollar au niveau international, la parité de l'euro par rapport à la monnaie américaine joue un rôle crucial dans la détermination des prix en France. Les cours du pétrole brut ont connu une forte baisse depuis 2014, qui reflète la conjonction d'un ralentissement de la croissance de la demande mondiale et d'une forte progression de la production en Amérique du Nord, conséquence de l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels.

**L'évolution des prix du pétrole dans les années à venir est très incertaine<sup>2</sup>.** A court terme, la l'excès d'offre et les incertitudes sur le rythme de la croissance mondiale ont conduit à une forte baisse des prix du pétrole. La baisse des prix devrait à terme conduire à réduire l'offre (réduction du nombre de forages observée par exemple en Amérique du nord), et donc à stabiliser les marchés. A

<sup>2</sup> Dans le rapport de l'AIE « Energy outlook 2015 », le prix du pétrole varie entre 50 \$/bl et 80 \$/bl en 2020 en fonction des scénarios.

moyen terme, les principaux déterminants de l'évolution des prix seront notamment le rythme de la croissance mondiale, les aléas géopolitiques et les progrès technologiques favorisant à la fois la mise en production de nouveaux gisements et la réduction des consommations.

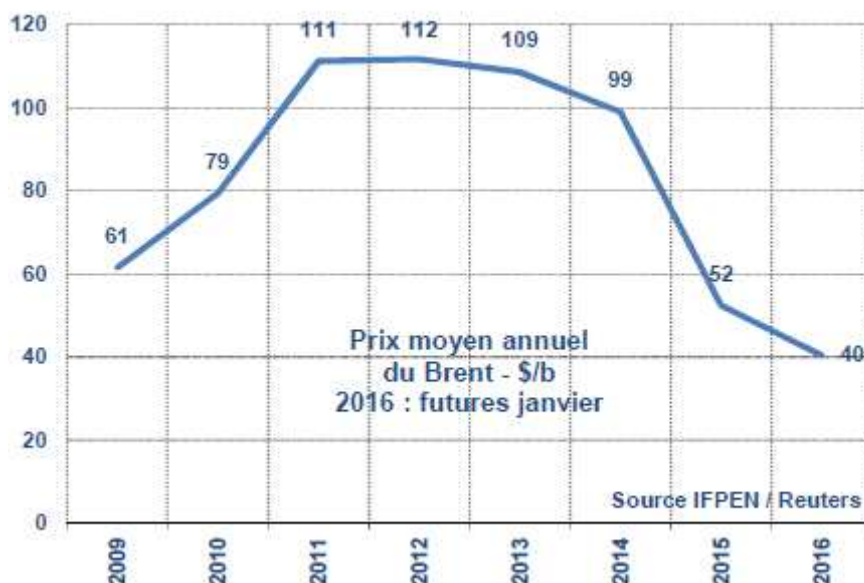


Figure 2. Cours du Brent : bilan 2015 – tendances 2016

Le cours du Brent s'est établi à 52 \$/b en moyenne en 2015, en retrait de 47 % par rapport à 2014 (99 \$/b). Le contexte géopolitique troublé a peu pesé en dehors des inquiétudes en début d'année suite à l'intervention armée de l'Arabie Saoudite et de ses alliés au Yémen à partir du 26 mars. L'excès d'offre par rapport à la demande a constitué le déterminant majeur des marchés, le prix du Brent qui a évolué à moins de 50 \$ après août tombant à 38 \$ en décembre. La confirmation de la politique OPEP de défense de ses parts de marchés et le recul modéré de la production américaine sont à l'origine de cette pression baissière sur le prix. Sur la base des marchés à terme, les anticipations pour 2016 évoluent entre 40 et 60 \$/b depuis août 2015. Les principaux facteurs d'influence du prix seront : 1/ le niveau de la croissance économique mondiale, potentiellement « décevante et inégale » d'après le FMI; 2/ les exportations iraniennes susceptibles de se renforcer d'au moins 0,5 Mb/j après la levée des sanctions internationales ; 3/ le niveau du recul de la production américaine sous l'effet de la baisse de l'activité de forage ; 4/ les effets de la baisse des investissements amont ; 5/ l'évolution ou non de la politique OPEP, figée depuis fin 2014 ; 6/ enfin l'influence des tensions régionales croissantes au Moyen Orient sur la production. Si l'on s'en tient au seul équilibre offre/demande, un début de rééquilibrage du marché est envisageable fin 2016, ce qui pourrait se traduire par une pression progressive sur le prix.

Source : Guy Maisonnier – IFPEN, Focus Gaz, lettre d'information sur les marchés internationaux du gaz naturel – DGEC-IFP énergies nouvelles, 8 janvier 2016

**Le marché européen du gaz**, l'un des trois grands marchés mondiaux avec l'Amérique du Nord et l'Asie, est fortement importateur (depuis la Russie, l'Algérie, la Norvège, le Qatar) avec une production locale déclinante, où les prix sont compris habituellement entre 15 et 30€/MWh selon les types de contrat. Une large part des importations de gaz en Europe se fait dans le cadre de contrats à long terme, mais les volumes échangés sur les marchés de gros progressent : leur liquidité s'est fortement accrue au cours des dernières années.

Après avoir fortement baissé en 2009, dans le sillage des prix du pétrole, les prix du gaz sur les marchés de gros européens se sont redressés, et évoluent depuis 2011 dans une fourchette comprise entre 20 et 30€/MWh. **Depuis mi-2014, on observe une nouvelle baisse des prix, dans un contexte marqué par la réduction de la demande de gaz pour la production d'électricité, les**

programmes d'efficacité énergétique, et un environnement économique toujours peu favorable.

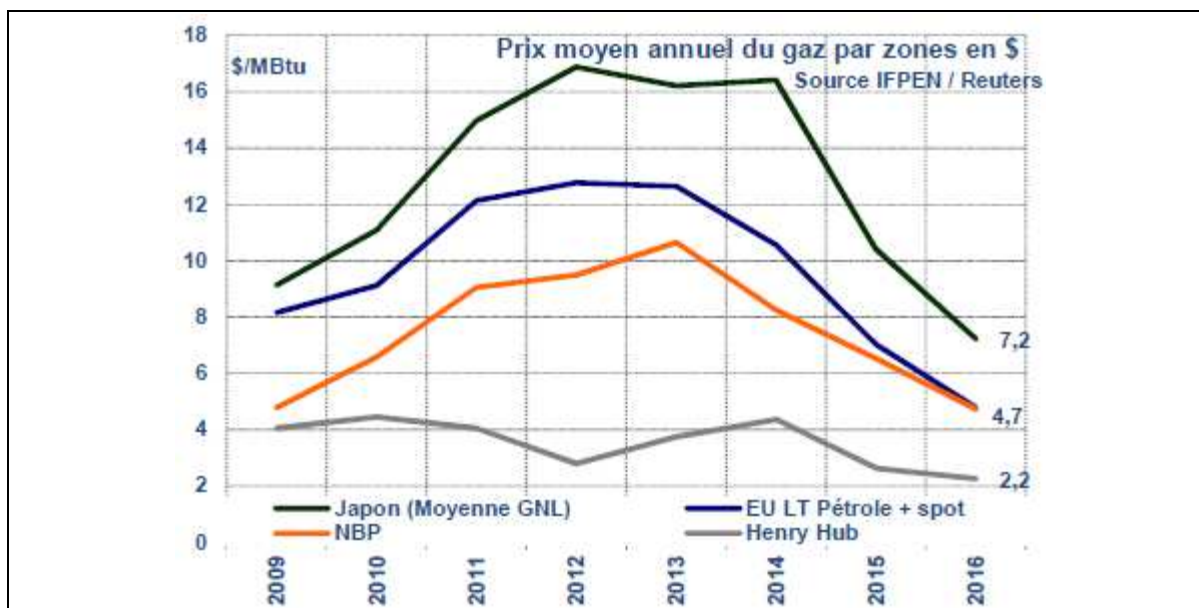


Figure 3. Cours du gaz en \$ : bilan 2015 – tendances 2016

**NBP (cours du gaz NBP – National Balancing Point coté sur la bourse londonienne de l'IPE – International Petroleum Exchange) : 15/19 €/MWh en 2016 (20 €/MWh ; 6,5 \$/MBtu en 2015)**

Le prix NBP a atteint 20 €/MWh en 2015, en recul de 5 % par rapport à 2014, poursuivant un mouvement de fond initié début 2013 (27 €/MWh) avant même l'effondrement du prix du pétrole de mi-2014. Exprimé en dollars, il se situe à 6,5 \$/MBtu, en baisse de 21 % du fait de la faiblesse de l'euro (-16 % en 2015). L'année 2015 aura été marquée, au Royaume-Uni, par la compétitivité retrouvée du gaz par rapport au charbon pourtant en forte baisse (-25 % en \$/t ou -9 % en €/t). Ce regain de compétitivité du gaz est dû en partie à la hausse de la « Carbon Tax Support », fixée depuis avril 2015 à 18 £/tCO<sub>2</sub>, soit 25 €/tCO<sub>2</sub>, contre 9,5 £/tCO<sub>2</sub> en 2014. Cette taxe a aussi pour effet de soutenir le prix de l'électricité ce qui assure la rentabilité des centrales électriques au gaz. Cette situation n'est pas observée en Europe continentale, le prix du CO<sub>2</sub> évoluant en 2015 à seulement 8 €/tCO<sub>2</sub> en moyenne. Les marchés à terme tablent début janvier sur un prix NBP à nouveau en baisse en 2016 l'estimant à environ 15 €/MWh, soit 4,7 \$/MBtu, proche des conditions prévalant en 2009/2010. Une hausse vers le prix d'équivalence avec le charbon de 18 €/MWh (5,7 \$/MBtu) reste envisageable, avec des dépassements possibles en cas de tensions sur le marché (hiver rigoureux, etc.).

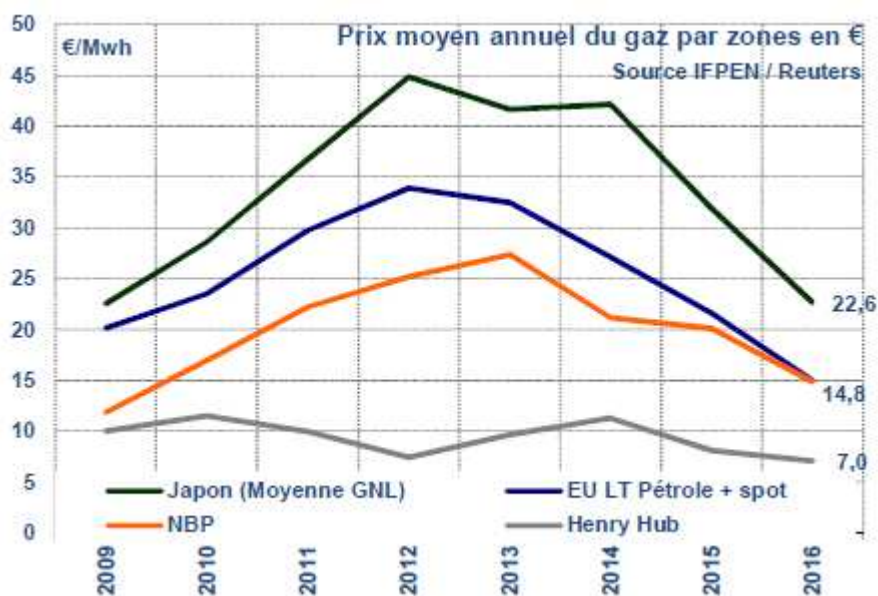


Figure 4. Cours du gaz en € : bilan 2015 – tendances 2016

#### Prix Long terme indexés : 15-19 €/MWh en 2016

Le prix long terme (indexation mixte pétrole et marché spot NBP pour 77 %) pourrait se situer en 2016 à environ 15 €/MWh (4,7 \$/MBtu), ce qui représenterait un recul de 29 % par rapport à 2015 (21,1 €/MWh). Cette évolution prend en compte les tendances attendues en janvier sur le pétrole (40 \$/b en 2016) et sur l'Euro (-2 % à 1,09 \$). Dans l'hypothèse d'une hausse du prix du pétrole vers les 55/60 \$/b, le prix long terme pourrait se rapprocher des 19 €/MWh (6 \$/MBtu). Il convient de noter la convergence nouvelle des prix spots et des prix indexés dans les contrats long terme. Ils définissaient auparavant le prix plafond en période de tensions.

#### Henry Hub (Le prix du Henry Hub est utilisé comme référence pour le prix du gaz naturel en Amérique du Nord par les contrats du NYMEX (New York Mercantile Exchange): 2,2 à 3,1 \$/MBtu en 2016 (2,6 \$/MBtu en 2015))

Le prix Henry Hub a atteint 2,6 \$/MBtu en 2015, en recul de près de 40 % sur un an. C'est un prix historiquement bas, plus faible encore que le minimum de 2012 (2,8 \$/MBtu). La pression baissière reflète la hausse continue de la production américaine désormais estimée à 775 Gm<sup>3</sup> (74,9 Bcfd) en 2015 (+6 % par rapport à 2014). La progression est spectaculaire, plus 170 Gm<sup>3</sup> en cinq ans, soit l'équivalent du total canadien, et plus 260 Gm<sup>3</sup> sur dix ans, soit presque une « demie Russie » (580 Gm<sup>3</sup>). Pour 2016, l'EIA envisage une progression vers les 790 Gm<sup>3</sup>, ce qui signifierait l'autonomie gazière des Etats-Unis alors que le taux de dépendance de ce pays se situait à 14/17 % avant 2007. Le prix moyen anticipé pour 2016 s'aligne sur ce contexte d'abondance et évolue entre 2,2 et 3 \$/MBtu depuis six mois. Il reste une incertitude sur l'effet de la baisse de l'activité de forage (54 % en un an) sur la production. Une croissance plus modeste que prévue de la production n'est pas à exclure, ce qui pourrait soutenir le prix. Si l'on retient une moyenne 2016 de 2,6 \$/MBtu comme en 2015, le coût du GNL exporté se situerait à 5/7,6 \$/MBtu vers l'Asie et à 3,7/6,4 \$ vers l'Europe, en tenant compte ou non des charges fixes mais en incluant les coûts de transport. Ce sont des prix compétitifs avec les conditions attendues en Asie (7,2 à 8,6 \$/MBtu) et en Europe (4,8 à 6 \$/MBtu) sur la base d'un prix du pétrole de 40 à 60 \$/b. Les premières exportations américaines de GNL vont débiter en 2016. Elles pourraient atteindre 6,7 Gm<sup>3</sup> (0,55 Bcfd) d'après l'EIA.

Source : Guy Maisonnier – IFPEN, Focus Gaz, lettre d'information sur les marchés internationaux du gaz naturel – DGEC-IFP énergies nouvelles, 8 janvier 2016

L'évolution des prix européens du gaz reste très incertaine, sous l'effet notamment de l'évolution de la production européenne (qui pourrait diminuer plus rapidement que prévu, notamment aux Pays-

Bas), des actions de maîtrise de la demande, ou encore de l'évolution de la demande de gaz pour la production d'électricité (liée à la compétitivité relative du gaz et du charbon et donc au prix du CO<sub>2</sub>).

## 4.2 Le fonctionnement difficile des marchés européens de l'électricité

### *Documents de référence :*

- ⇒ *Rapport d'accompagnement de la proposition de règles pour le mécanisme de capacité, RTE, avril 2014.*
- ⇒ *La crise du système électrique européen - diagnostic et solutions, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, janvier 2014.*

Le marché de gros de l'électricité correspond aux échanges d'électricité entre les producteurs, des intermédiaires grossistes (courtiers, traders) et les fournisseurs. Les échanges peuvent prendre place sur des marchés organisés (des bourses d'électricité où l'ensemble de l'offre et de la demande est agrégé de façon à obtenir un prix unique pour l'ensemble des acteurs ou bien sur les marchés de gré à gré.

Les marchés de court terme, pour livraison le lendemain ou le jour même, permettent aux acteurs d'équilibrer ou de rééquilibrer leur périmètre d'injection afin de parer aux éventuels aléas. Les moyens de production sont généralement appelés suivant leur ordre de préséance économique, optimisant ainsi l'utilisation du parc électrique.

Même si les marchés de court terme fonctionnent bien, les marchés à terme, pour livraison différée, connaissent des difficultés qui se traduisent dans les prix de gros de l'électricité. Ces derniers se caractérisent depuis leur création par une assez forte volatilité : en France, les prix de gros, d'abord relativement bas, ont connu une forte instabilité en 2008, dépassant 80€/MWh, avant de se stabiliser entre 50 et 60€/MWh jusqu'en 2013. Depuis 2013, on observe une baisse sensible des prix de gros, désormais régulièrement inférieurs à 40€/MWh, voire à 30€/MWh dans les premiers mois de 2016.

Cette baisse sensible des prix sur ces marchés en France<sup>3</sup>, mais aussi dans la plupart des Etats européens, s'explique par la combinaison de plusieurs effets :

- la baisse du prix des combustibles (notamment du charbon) et des quotas de CO<sub>2</sub> (jusqu'à 2014 pour ceux-ci) ;
- les efforts de maîtrise de la consommation et la persistance de la crise économique en Europe : après correction climatique, la consommation française d'électricité stagne depuis quatre ans. La douceur des météos récentes amplifie conjoncturellement la baisse de consommation. Ce phénomène se retrouve à l'échelle européenne, où la consommation d'électricité stagne voire régresse dans la majorité des pays (elle a diminué en moyenne de 2,6 % entre 2010 et 2013) ;
- le développement important des capacités de production, renouvelables comme fossiles : selon ENTSO-E<sup>4</sup>, le total des capacités renouvelables et fossiles est passé de 318 GW en 2004 à 352 GW en 2009 puis 463 GW en 2014.

<sup>3</sup> -27% sur le prix des produits calendaires depuis 3 ans.

<sup>4</sup> ENTSO-E (« European Network of Transmission System Operators for Electricity ») est l'association de 41 gestionnaires de réseaux de transport d'électricité interconnectés de l'Europe continentale (ouest et centre).

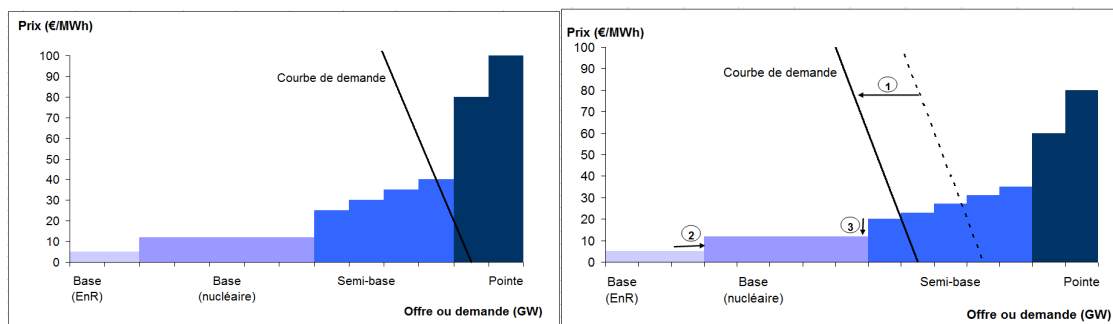


Figure 5. Illustration des effets mentionnés ci-dessus sur l'ordre de préséance économique et les prix de l'électricité au croisement entre l'offre et la demande (la figure n'est pas à l'échelle)

A gauche : situation initiale. A droite : situation actuelle après prise en compte des effets 1, 2 et 3.

L'évolution de la production annuelle électrique totale des pays de l'ENTSO-E entre 2007 et 2014 illustre que la production fossile a augmenté sensiblement entre 2007 et 2011 avant de baisser entre 2012 et 2014. La production renouvelable quant à elle a augmenté de manière continue.

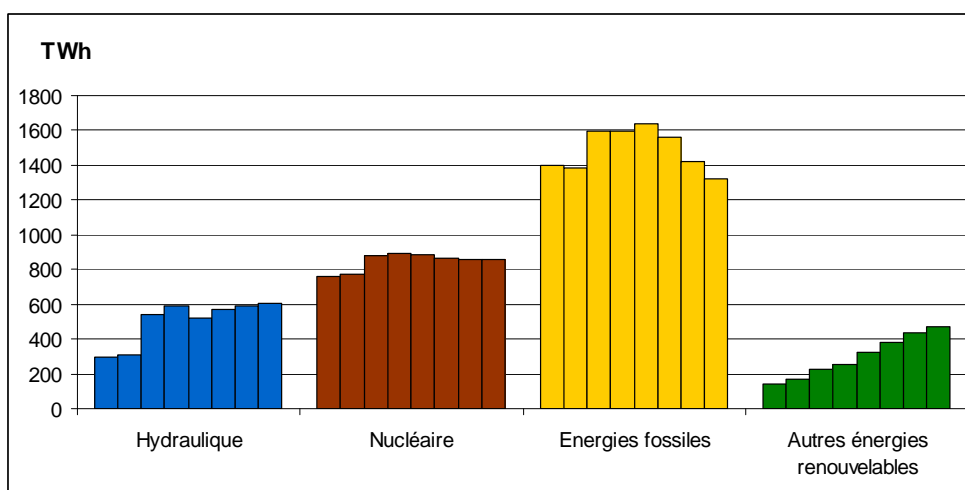


Figure 6. Evolution de la production d'électricité des pays de l'ENTSO-E par technologie entre 2007 et 2014 (source : ENTSO-E)

Il en résulte pour certaines capacités conventionnelles une baisse des durées de fonctionnement et des difficultés à couvrir leurs coûts fixes, alors que certaines sont nécessaires pour couvrir les pointes de consommation. L'accroissement structurel de la volatilité du marché soulève des interrogations sur la capacité de l'architecture de marché actuelle à garantir la sécurité d'approvisionnement.

Des réformes sont engagées, en vue de renforcer l'intégration au marché des énergies renouvelables et d'accroître la flexibilité du système énergétique européen, notamment par le développement des effacements de consommation, le renforcement des interconnexions et la recherche d'une meilleure intégration du marché européen (marchés infra-journaliers, mécanismes d'ajustement) dans le cadre de la mise en place des codes de réseaux.

La capacité de ces seules mesures à apporter une réponse aux enjeux actuels des marchés de l'électricité, notamment en matière de sécurité d'approvisionnement, fait l'objet de débats au niveau européen. Ainsi, de nombreux pays européens, à l'image de la France, se sont dotés, ou envisagent de se doter, de mécanismes de capacité, pour garantir l'adéquation des capacités de production et d'effacement à la pointe de consommation. Il convient dans ce contexte de s'assurer de la compatibilité du mécanisme de capacité au niveau européen et de poursuivre les travaux permettant une meilleure prise en compte des capacités étrangères.



## 5 Un accompagnement par la recherche et l'innovation

### Document de référence :

⇒ Fiche « Développer les technologies pour le système énergétique de demain », *Panorama énergies-climat, édition 2015*

La recherche et l'innovation constituent un axe majeur de la politique de transition énergétique, en permettant de consolider le positionnement ou de faire émerger des filières vertes compétitives et riches en emploi en permettant de développer des technologies plus performantes d'un point de vue environnemental. L'ensemble des exercices de prospective et de scénarios réalisés au niveau international comme national montre que l'atteinte de nos objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne peut se faire sans l'émergence de technologies de ruptures, dans le domaine de la mobilisation de nouvelles sources d'énergie, de leur usage plus efficace dans les différents secteurs d'activité, et d'une gestion plus intelligente des réseaux comme des consommations pour une meilleure adéquation entre l'offre et la demande d'énergie.

En conséquence, les ministres chargés de l'énergie et de la recherche arrêteront et rendront publique d'ici fin 2016 une stratégie nationale de la recherche énergétique, fondée sur les objectifs de la politique énergétique, et qui constituera le volet énergie de la stratégie nationale de recherche prévue par la loi du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche. Cette stratégie nationale de la recherche énergétique prendra en compte les orientations de la politique énergétique et climatique définies par la stratégie bas-carbone et la programmation pluriannuelle de l'énergie.

L'investissement public<sup>5</sup> dans la R&D pour l'énergie est de l'ordre d'un peu plus de 1 milliard d'euros dont :

- 439 M€ sur les nouvelles technologies de l'énergie (42%),
- 482 M€ sur l'énergie nucléaire (46%),
- 74,5 M€ sur les énergies fossiles (7%),
- et le reste sur des domaines de recherche transversaux (6%).

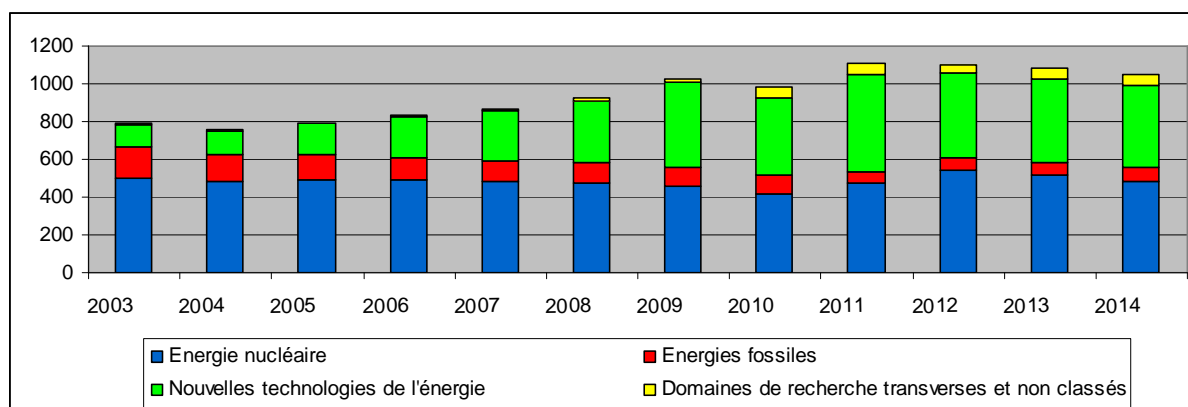


Figure 7. Evolution des financements publics de la recherche et développement sur l'énergie en France de 2003 à 2014 (Source : CGDD, 2014, données transmises à l'AIE)

<sup>5</sup> L'investissement public dans la R&D pour l'énergie regroupe les dépenses financées par l'Etat des centres de recherche dans ce domaine.

<b>Montants publics de R&amp;D (M€/an)</b> <i>Source : données CGDD 2014 transmises à l'AIE</i>	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Energie nucléaire	501,5	483,2	491,2	493,4	482,9	477,4	455,8	419,0	474,2	542,5	513,6	482,2
Energies fossiles	168,9	142,3	132,8	114,1	108,6	104,5	100,3	101,3	57,7	66,5	69,3	74,5
Nouvelles technologies de l'énergie	110,8	121,0	164,4	217,0	268,5	330,5	455,7	401,3	515,1	447,1	440,9	438,6
Domaines de recherche transverses et non classés	13,8	8,7	7,4	6,5	7,2	9,5	13,5	63,3	62,8	46,7	60,0	58,8
<b>TOTAL</b>	<b>795,0</b>	<b>755,2</b>	<b>795,8</b>	<b>831,0</b>	<b>867,2</b>	<b>921,9</b>	<b>1 025,3</b>	<b>984,8</b>	<b>1 109,8</b>	<b>1 102,8</b>	<b>1 083,8</b>	<b>1054,1</b>

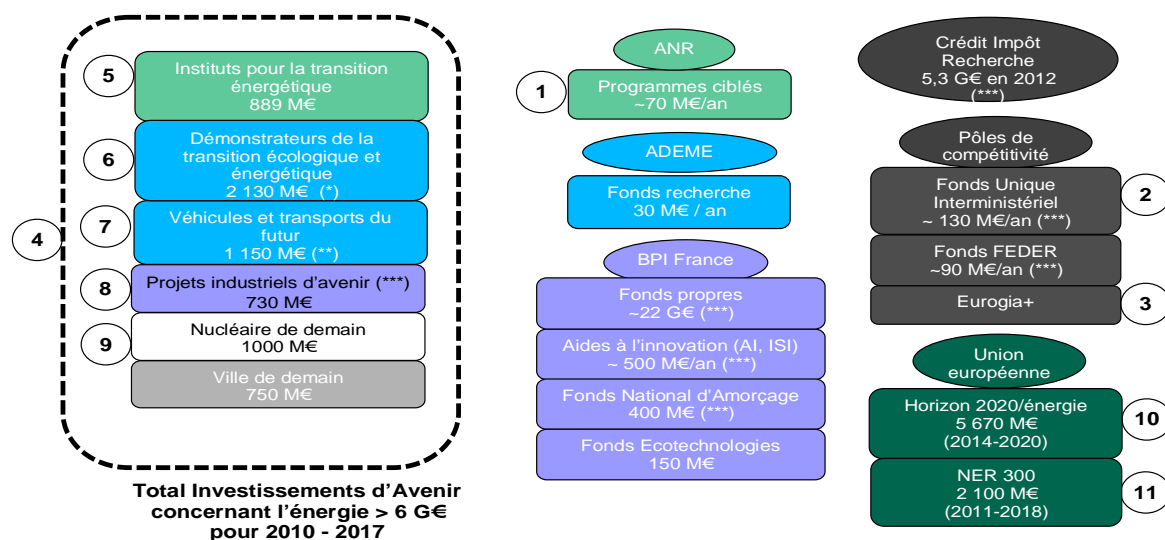
Tableau 1. Evolution des financements publics de la recherche et développement sur l'énergie en France de 2003 à 2014 (Source : CGDD, 2014, données transmises à l'AIE)

S'agissant des nouvelles technologies de l'énergie, celles-ci recouvrent :

- l'efficacité énergétique (industrielle, tertiaire, résidentielle et dans les transports) ;
- les énergies renouvelables (solaires, éoliennes, marines, bio-énergies, géothermie et hydroélectricité) ;
- la capture, le stockage et la valorisation du CO<sub>2</sub> ;
- le stockage d'énergie, les réseaux électriques, l'hydrogène et les piles à combustible.

Le montant total consacré aux nouvelles technologies en 2014 est de l'ordre de 440 millions d'euros.

Au-delà du financement des établissements publics de recherche, l'État français soutient les projets de recherche collaborative entre acteurs publics et privés de la R&D, ainsi que les projets innovants des entreprises. Les modes de financement et les enveloppes financières disponibles aujourd'hui sont synthétisés dans la figure ci-après.



(\*) dont dotation au fonds Ecotechnologies (120 M€)

(\*\*) dont dotation au fonds Ecotechnologies (30 M€)

(\*\*\*) Les montants affichés correspondent à l'ensemble du programme, au-delà des seules thématiques énergétiques

Figure 8. Sources de financement de la R&D et de l'innovation pour l'énergie

Il convient notamment de souligner les éléments suivants :

- l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) soutient les projets amont de recherche collaborative dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie et de l'efficacité énergétique ;
- Le Fonds Unique Interministériel (FUI) soutient les projets collaboratifs des pôles de compétitivité. Ainsi, deux appels à projets en 2014 ont ainsi permis de financer 132 projets au total ;
- les principaux programmes sur l'énergie des Investissements d'Avenir portent respectivement sur les Instituts pour la Transition Energétique, sur les démonstrateurs pour la transition écologique et énergétique (économie circulaire, énergies renouvelables, décarbonation des usages de l'énergie, etc), les véhicules et transports du futur, les projets industriels d'avenir, le nucléaire de demain avec les projets ASTRID et de réacteur Jules Horowitz opérés par le CEA ou bien encore l'action de l'ANDRA pour approfondir la recherche dans le domaine du traitement et du stockage des déchets radioactifs et pour optimiser la gestion des déchets de démantèlement ;
- le programme européen de recherche et d'innovation Horizon 2020 qui centre les financements sur trois priorités : l'excellence scientifique, la primauté industrielle et les défis sociétaux. Le budget d'Horizon 2020 est de 74,3 milliards d'euros (après redéploiement lié au « Plan Juncker ») pour la période 2014-2020 dont 1,6 milliard pour Euratom et 5,67 milliards pour le défi « Energies sûres, propres et efficaces » ;
- Le fonds démonstrateur européen, communément appelé NER300 (New Entrant Reserve 300), créé en 2009 et doté de 2,1 milliards d'euros a permis de financer 39 projets européens.

Comme indiqué au paragraphe 1.2, la stratégie nationale de recherche en énergie est en cours d'élaboration et prendra en compte notamment les orientations de la programmation pluriannuelle de l'énergie. Elle portera sur les évolutions des technologies et les possibilités nouvelles et fera référence aux prospectives scientifiques nationales et internationales.

## 6 La dynamique des territoires

---

La mobilisation des territoires est essentielle pour réaliser la transition énergétique.

Les territoires à énergie positive, qui s'engagent à réduire les besoins en énergie de leurs habitants, des constructions, des activités économiques, des transports, des loisirs, bénéficient notamment d'un appui financier pour les actions mises en œuvre, dans les domaines :

- de la réduction de la consommation d'énergie,
- de la diminution des pollutions et le développement des transports propres,
- du développement des énergies renouvelables,
- de la préservation de la biodiversité,
- de la lutte contre le gaspillage et la réduction des déchets,
- de l'éducation à l'environnement.

Par ailleurs, la loi relative à la transition énergétique prévoit de nombreuses mesures à destination de l'action territoriale, parmi lesquelles :

- La mise à disposition auprès des personnes publiques par les gestionnaires de réseau d'électricité et de gaz des données utiles à l'exercice de leurs compétences (concernant la production, le transport, la distribution ou la consommation d'électricité et de gaz), selon des modalités définies par le décret du 18 juillet 2016. L'objectif est notamment de répondre aux besoins des collectivités pour l'élaboration des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire (SRADDET), du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) en Ile de France, et des Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET).
- La possibilité pour les collectivités territoriales de participer au financement de projets de production d'énergie renouvelable, soutenue au travers des bonus à l'investissement participatif dans le cadre des appels d'offres pour les énergies renouvelables électriques, ou, lorsqu'elles sont riveraines d'un cours d'eau dont la force hydraulique est exploitée sous un régime de concession, de devenir actionnaires de la société d'économie mixte hydroélectrique.
- La possibilité de créer des organismes d'animation territoriale appelés « agences locales de l'énergie et du climat », dont le but est de conduire en commun des activités d'intérêt général favorisant, au niveau local, la mise en œuvre de la transition énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- L'obligation pour les collectivités chargées d'un service public de distribution de chaleur ou de froid en service au 1er janvier 2009 de réaliser un schéma directeur de leur réseau de chaleur ou de froid avant le 31 décembre 2018, dans l'optique de contribuer à atteindre l'objectif d'une alimentation des réseaux de chaleur ou de froid à partir d'énergies renouvelables et de récupération en 2020.