Consultation publique sur les hypothèses de demande à l'horizon 2035 du Bilan prévisionnel 2017

Avant-propos

Date de publication : 11 avril 2017

Date limite de réponse : 28 avril 2017 inclus

Contact : Pascal Gibielle

Mail : pascal.gibielle@rte-france.com

Dans le cadre de ses missions et conformément au Code de l'énergie, RTE établit périodiquement un Bilan prévisionnel pluriannuel de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité en France. Celui-ci contribue à l'élaboration de la politique énergétique, en éclairant le paysage du système électrique à long terme.

Le Bilan prévisionnel 2017 intégrera un volet portant sur l'horizon 2035 et proposera des scénarios d'évolution possibles du mix électrique français, dans un contexte de transition énergétique. Les hypothèses et indicateurs issus de ces scénarios apportent des outils de réflexions aux décideurs publics et plus généralement aux parties prenantes du système électrique. Pour cela, RTE entend renforcer le volet économique du Bilan prévisionnel, tant sur les scénarios de demande que de mix de production.

Conformément aux engagements pris lors de la Commission « Perspectives système et réseau » du 30 mars 2017, RTE lance un appel à contributions, visant à solliciter les acteurs sur les données d'entrée de l'exercice en amont des simulations permettant d'élaborer les scénarios. Cet appel à contributions comporte deux volets, l'un sur les hypothèses de demande et leur trame d'analyse, l'autre sur les hypothèses d'évolution du parc de production.

L'appel à contributions a pour ambition de renforcer le partage et la transparence sur les hypothèses et la méthodologie utilisées dans le cadre de l'élaboration des scénarios du Bilan prévisionnel.

Ce document de consultation publique constitue le premier volet de l'appel à contributions et porte sur les hypothèses granulaires de demande d'électricité.

Sur le volet de la demande en électricité, le document de consultation dresse un panorama des principales études prospectives publiques emportant des hypothèses sur la consommation d'électricité à des horizons de long terme et le met en perspective par rapport aux derniers scénarios publiés par RTE. Ce travail de comparaison met en évidence l'importance de disposer de nouveaux scénarios long terme dans le Bilan prévisionnel reflétant les inflexions avérées de la demande.

Les principes de construction des scénarios de demande sont ensuite présentés succinctement. La principale évolution par rapport aux précédents exercices du Bilan prévisionnel repose dans l'élaboration de scénarios adossés sur un socle de cohérence macroéconomique. Des hypothèses relatives au cadrage socioéconomique sont donc intégrées dans l'appel à contributions.

Les propositions d'hypothèses granulaires sont formulées par secteur et par usage. Dans le document de consultation, les effets des politiques de sobriété énergétique sur les propositions d'hypothèses sont mentionnés explicitement. Elles doivent également permettre d'analyser et de mettre en perspective les transferts d'usage vers l'électricité. Le retour des parties prenantes permettra de compléter l'analyse quant à la prise en compte de ces effets.

Les parties prenantes peuvent se positionner sur tout ou partie des hypothèses dans le cadre de leurs réponses.

La trame d'analyse des scénarios est également décrite dans le présent document et soumise à consultation des acteurs. Cette trame d'analyse permettra l'appariement des différentes hypothèses et de bâtir les quatre scénarios de demande. La principale proposition de RTE est de mieux expliciter l'interaction entre la croissance économique et la demande en électricité. Ce choix est mis en débat dans le cadre de l'appel à contributions.

Suite aux discussions intervenues lors de la Commission « Perspectives système et réseau », l'appel à contributions prévoit une liste des principales questions devant faire l'objet d'une analyse dans le cadre du Bilan prévisionnel (p. ex : l'essor des véhicules électriques est-il à même de compenser l'effet baissier de l'efficacité énergétique). Les parties prenantes sont invitées à réagir sur cette liste et à la compléter.

Les réponses aux questions (précises ou d'ordre général) doivent permettre de construire un Bilan prévisionnel basées sur et répondant aux attentes des parties prenantes.

Les parties prenantes sont invitées à répondre au document de consultation en langue française ou anglaise, avant le 28 avril 2017 inclus sur la page dédiée du site www.concerte.fr. Toute réponse sera considérée par défaut comme publique, sauf demande contraire de la part du répondant.

Table des matières

1 Rappel des scénarios publiés dans les millésimes antérieurs 6

1.1 À long terme (Bilan prévisionnel 2014) 6

1.2 À moyen terme (Bilan prévisionnel 2016) 7

2 Évolution du contexte depuis le Bilan prévisionnel 2014 7

2.1 Évolutions législatives et réglementaires 7

2.2 Évolutions techniques 8

2.3 Évolutions sociétales 9

2.4 Cartographie des principaux scénarios publiés depuis 2014 9

2.4.1 DNTE – Quatre trajectoires énergétiques pour la France 9

2.4.2 ADEME - « Vision 2030-2050 » 9

2.4.3 Commission européenne – « EU Reference Scenario 2016 » 10

2.4.4 Commission européenne – « Ecodesign impact accounting» 10

2.4.5 négaWatt – Scénario 2017 11

2.4.6 IDDRI – « La demande d'électricité en France : quels enjeux pour la transition énergétique ? » 12

2.4.7 Synthèses 12

3 Principes de construction des scénarios de demande par RTE 14

4 Traduction de ces évolutions sur les perspectives de demande 15

4.1 Cadrage socio-économique 15

4.2 Secteur résidentiel 17

4.2.1 Chauffage 18

4.2.2 Eau chaude sanitaire 19

4.2.3 Ventilation et climatisation 19

4.2.4 Blanc : froid et lavage 20

4.2.5 TIC 21

4.2.6 Cuisson 22

4.2.7 Éclairage 22

4.3 Secteur tertiaire 23

4.3.1 Principes généraux 24

4.3.2 Modélisation des surfaces 24

4.3.3 Chauffage 25

4.3.4 Climatisation 26

4.3.5 Eau chaude sanitaire 26

4.3.6 Éclairage intérieur 27

4.3.7 Cuisson 28

4.3.8 Froid 28

4.3.9 Electricité spécifique 29

4.3.10 Hors bâtiment 29

4.4 Secteur industriel 31

4.5 Secteurs des transports, de l'énergie et de l'agriculture 34

5 Scénarios de demande proposés 40

6 Enjeux relatifs à l'évolution de la demande en électricité 42

1 Rappel des scénarios publiés dans les millésimes antérieurs

1.1 À long terme (Bilan prévisionnel 2014)

Les scénarios de long terme les plus récemment publiés dans le Bilan prévisionnel datent du millésime 2014. Les trajectoires de consommation avaient alors été élaborées dans une logique encadrante, visant à obtenir des scénarios contrastés.

Les principaux déterminants de la demande avaient ainsi été appariés dans les scénarios pour maximiser ou minimiser la consommation électrique dans les deux scénarios encadrants (cf. tableau ci-dessous) mais sans s'attacher aux corrélations éventuelles entre les différentes variables macroéconomiques.

Hypothèses principales des scénarios de demande dans le Bilan prévisionnel 2014

	Scénario A « Croissance faible »	Scénario B « Consommation forte »	Scénario C « Diversification »	Scénario D « Nouveau mix »
Démographie	basse	haute	centrale	médiane
Croissance économique	basse	haute	centrale	centrale
Prix relatif de l'électricité	défavorable au déploiement de solutions électriques	favorable au déploiement de solutions électriques	centrale	centrale
Efficacité énergétique	centrale	effet moindre	centrale	effet plus important
Transports électriques	basse	haute	centrale	haute

Les scénarios de consommation électriques s'inscrivaient dans une fourchette assez large à l'horizon 2030, entre 448 et 546 TWh.

	Énergie annuelle en TWh à conditions de référence			TCAM*	
	2013	2020	2030	2013-2020	2020-2030
A « Croissance faible »	478,7**	467,6	447,8	-0,3%	-0,4%
B « Consommation forte »		507,1	545,8	0,8%	0,7%
C « Diversification »		490,3	500,6	0,3%	0,2%
D « Nouveau mix »		482,0	481,1	0,1%	-0,0%

* Taux de croissance annuel moyen ** Données provisoires

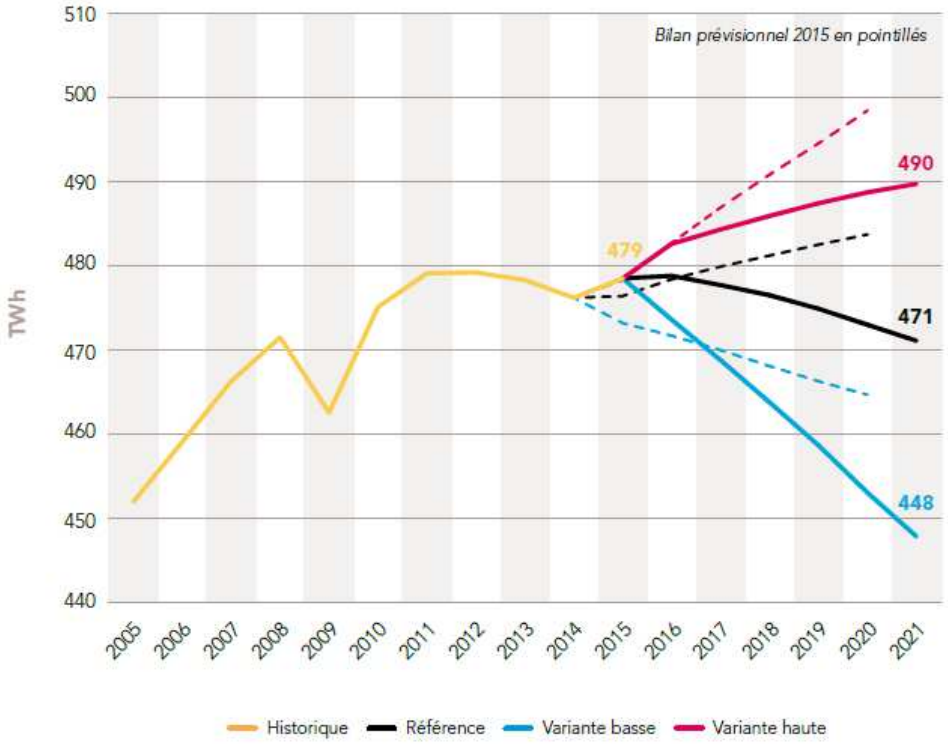
Si les quatre scénarios de consommation s'inscrivaient dans la continuité du ralentissement tendanciel de la croissance de la consommation, deux scénarios étaient toutefois haussiers sur l'horizon de prévision (« Croissance forte », « Diversification ») et un scénario demeurait atone (« Nouveau mix »). Seul le scénario « Croissance faible » était marqué par une contraction de la demande, essentiellement sous l'effet d'un contexte socio-économique relativement peu porteur.

1.2 À moyen terme (Bilan prévisionnel 2016)

Les éditions 2015 et 2016 du Bilan prévisionnel ne portaient que sur un horizon de moyen terme, mais ont fait l'objet de révisions baissières des perspectives de consommation avec, pour la première fois, un scénario « Référence » orienté à la baisse sur un horizon de cinq ans dans la dernière édition.

Consommation intérieure annuelle d'électricité de la France continentale dans le Bilan prévisionnel 2016

(à températures de référence, hors enrichissement de l'uranium)



Au global, la révision à la baisse entre les Bilans prévisionnels 2014 et 2016 est de 20 TWh environ à l'horizon 2021.

2 Évolution du contexte depuis le Bilan prévisionnel 2014

2.1 Évolutions législatives et réglementaires

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi n° 2015-992) fixe comme objectifs de réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030. Cette loi permet à la France de mettre en œuvre les objectifs de la feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 de l'Union européenne, qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de 80 % d'ici 2050 par rapport à 1990.

En 2016, ces objectifs ont été déclinés dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie qui, en outre, retient des objectifs ambitieux en matière de développement de l'électromobilité à l'horizon 2030.

En parallèle, l'amélioration de l'efficacité énergétique se poursuit notamment sous l'effet des politiques énergétiques européennes. En particulier :

- la directive européenne sur l'écoconception (directive 2009/125/ CE) impose des normes de plus en plus contraignantes en matière de performance énergétique pour une vaste gamme de produits et prévoit l'exclusion du marché des produits non conformes à ces prescriptions minimales ;
- la directive européenne sur l'étiquetage énergétique (directive 2010/30/UE) a pour objectif d'informer les utilisateurs sur le niveau de performance énergétique des produits mis en vente, ce qui favorise la diffusion des appareils les plus performants.

Au niveau national, la réglementation thermique (RT) pour la construction neuve et le plan de rénovation énergétique de l'habitat pour le parc existant imposent de nouvelles normes de réduction de consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment. Ainsi, depuis son entrée en vigueur au 1er janvier 2013, la RT 2012 a fortement modifié le paysage de la construction neuve avec, dans le secteur résidentiel, une part de marché de l'électricité comme énergie de chauffage qui a chuté de 30 points environ depuis 2010 et un rapide essor des pompes à chaleur au détriment du chauffage par effet Joule.

Enfin, les dispositifs de soutien à l'électromobilité ont été renforcés, avec notamment :

- la loi du 4 août 2014 facilitant le déploiement d'un réseau d'infrastructures de recharge de véhicules électriques sur l'espace public, qui permet d'accélérer le déploiement d'un réseau national de bornes de recharge pour véhicules électriques en exonérant de redevance l'opérateur qui y implantera des bornes dans le cadre d'un projet de dimension nationale ;
- l'article 41 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui, outre les objectifs évoqués précédemment, prévoit l'évolution du code de la construction et de l'habitation, afin de doter les places de stationnement des habitations et des bâtiments publics des infrastructures nécessaires pour permettre la recharge des VE et des VHR ;
- la mise en place du programme ADVENIR qui permet aux particuliers et entreprises un financement à hauteur de 50% des travaux d'installation d'une borne de recharge, et d'un crédit d'impôt de 30% sur l'achat du matériel pour la prise.

2.2 Évolutions techniques

Globalement, l'efficacité énergétique a continué de progresser pour la plupart des équipements depuis 2014, catalysée par les différentes réglementations et directives.

Parmi les évolutions marquées, on peut toutefois mettre en avant :

- l'émergence, sur le marché grand public, à un prix abordable, des ampoules LED, dont l'efficacité lumineuse est supérieure à celle des lampes fluocompactes (et *a fortiori* éco-halogènes ou à incandescence) ;
- le fort développement des objets connectés et, plus généralement, des technologies de l'information (TIC), avec en corollaire des besoins accrus en centres de traitement des données ;
- les avancées importantes en matière d'autonomie des véhicules électriques et de baisse du coût des batteries (le coût du kWh d'une batterie Lithium-Ion a chuté de 70 % depuis 2010), à même de lever certains freins à l'achat.

2.3 Évolutions sociétales

Dans un contexte de pouvoir d'achat contraint, et même en baisse en 2012 et 2013 selon l'INSEE, le comportement des ménages vis-à-vis de l'énergie évolue. Ainsi, la part des ménages ayant abandonné le tarif réglementé de l'électricité pour une offre de marché a fortement augmenté pour atteindre 14,2% au dernier trimestre 2016, contre 7,9% trois ans plus tôt. La première des motivations (dans 78% des cas selon un sondage IFOP) est la recherche d'une réduction de la facture.

Par ailleurs, on peut souligner la progression de l'économie collaborative, stimulée par les nouvelles technologies de l'information et de la communication, ainsi que les nouvelles pratiques en matière de mobilité (autopartage, covoiturage…).

L'organisation du travail évolue également, avec l'essor du télétravail, à domicile ou dans des espaces de travail partagés à proximité des lieux de vie : en 2016, près de 17% des Français ont pratiqué le télétravail plus d'une journée par semaine (source : Commissariat général à l'égalité des territoires).

Enfin, une tendance à la cohabitation intergénérationnelle se dessine (aux États-Unis, 21,6 % des 25-34 ans cohabitent désormais avec leurs parents, contre 15,8 % en 2000 et 11 % en 1980 ; en Espagne, en Italie, au Portugal, cette proportion varie entre 40 % et 50 % ; en France, elle a crû de 8 % à près de 12 % en six ans selon Eurostat).

2.4 Cartographie des principaux scénarios publiés depuis 2014

2.4.1 DNTE – Quatre trajectoires énergétiques pour la France

Pour rappel, dans le cadre du Débat national sur la transition énergétique (DNTE), quatre trajectoires de consommation énergétique à long terme ont été étudiées, basées sur des exercices préexistants menés par différents acteurs :

- la trajectoire DEC prévoit une demande énergétique en légère baisse à 2050, avec une croissance forte de la demande électrique. Cette trajectoire repose sur la substitution des énergies fossiles par la biomasse et l'électricité nucléaire. La consommation finale d'électricité croît de 70% à l'horizon 2050 par rapport à 2010 ;
- la trajectoire DIV prévoit une réduction modérée de la demande énergétique et une diversification du mix énergétique. La consommation finale d'électricité croît de 10% à l'horizon 2050 par rapport à 2010 ;
- la trajectoire EFF prévoit une baisse de la demande énergétique importante et une diversification du mix énergétique en faveur des énergies renouvelables. La consommation finale d'électricité décroît de 14% à l'horizon 2050 par rapport à 2010 ;
- la trajectoire SOB vise simultanément la sortie du nucléaire et des énergies fossiles. Cet objectif est atteint grâce à une réduction forte de la demande énergétique et au développement des énergies renouvelables. La consommation finale d'électricité décroît de 38% à l'horizon 2050 par rapport à 2010.

2.4.2 ADEME - « Vision 2030-2050 »

L'exercice de prospective de l'ADEME « Vision 2030-2050 », publié à l'été 2014 et repris dans l'étude « Un mix électrique 100% renouvelable ? » de 2015, propose une vision énergétique volontariste, axée sur la maîtrise de la consommation énergétique et sur le développement de l'offre d'énergies renouvelables.

La trajectoire de consommation pour la consommation finale d'électricité est décrite dans le tableau suivant (après conversion en TWh des données publiées en Mtep). Elle s'inscrit en baisse de 14% entre 2010 et 2030, puis demeure relativement stable au-delà.

Consommation finale annuelle d'électricité dans le scénario 2030-2050 de l'ADEME

TWh	**2010**	**2030**	**2050**
Industrie	119,8	104,7	87,2
Résidentiel	159,3	125,6	105,8
Tertiaire	133,7	115,1	119,8
Transports	12,8	20,9	58,1
Agriculture	12,8	10,5	10,5
TOTAL	**438,4**	**376,7**	**381,4**

2.4.3 Commission européenne – « EU Reference Scenario 2016 »

À intervalle relativement régulier (tous les deux ans environ), la Commission européenne publie un scénario de référence sur les tendances de long terme en matière de consommation énergétique, de transport et d'émissions de CO_2 sur le périmètre de l'Union européenne. Ce scénario est, selon les termes de la Commission, une projection et non une prédiction : il vise à évaluer ce vers quoi on tendrait en considérant l'effet des mesures déjà adoptées, hors mesures nouvelles. Le scénario s'appuie largement, pour les hypothèses démographiques et économiques, sur celles du « Ageing report » de la Commission européenne. La dernière mise à jour date de juillet 2016.

Consommation finale annuelle d'électricité en France dans le scénario de référence 2016 de la Commission européenne

TWh	**2010**	**2015**	**2035**	**2050**
Consommation finale	444,0	439,4	489,0	547,4

Ce scénario décrit une trajectoire croissante pour la consommation électrique, de +11% entre 2015 et 2035.

2.4.4 Commission européenne – « Ecodesign impact accounting»

Publié en mai 2015, le rapport « Ecodesign impact accounting » de la Commission européenne vise à évaluer l'impact des mesures en faveur de l'écoconception des matériels en Europe. Il propose deux trajectoires de consommation, calées sur l'année 1990 : un scénario BAU (« Business as usual ») tendanciel, et un scénario ECO intégrant les effets des mesures déjà adoptées et à venir en faveur de l'écoconception.

Ces scénarios ne sont pas déclinés, dans le rapport, à la maille de chaque pays. Les trajectoires ci-dessous se rapportent à l'ensemble de l'Union européenne.

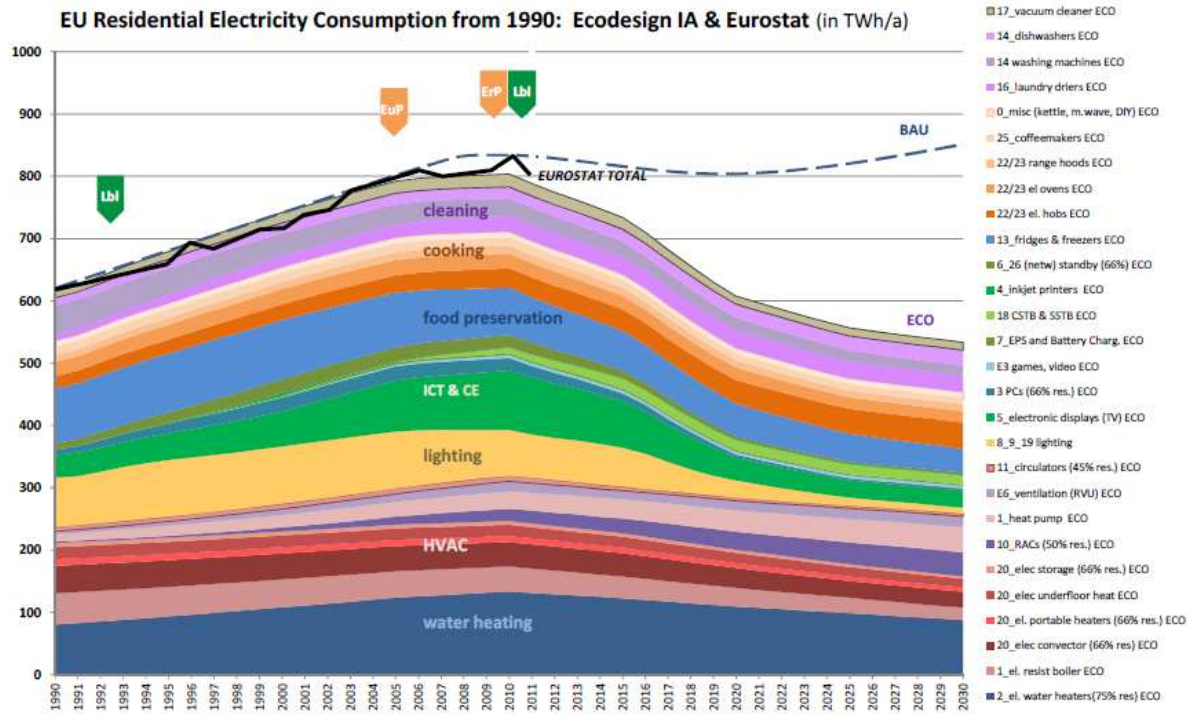
Consommation finale annuelle d'électricité dans l'Union européenne dans les scénarios du rapport « Ecodesign impact accounting»

TWh	**1990**	**2015**	**2035**	**2050**
BAU	1924	2931	3081	3132
ECO	1925	2716	2335	2399

Il est intéressant de noter qu'à la maille européenne, même le scénario BAU, hors mesures d'écoconception, table sur une demande électrique à peine croissante entre 2015 et 2035.

En revanche, la prise en compte des mesures déjà adoptées et de celles à venir, se traduit par une contraction marquée, de près de 15%, de la demande électrique.

Consommation finale annuelle d'électricité dans l'Union européenne dans les scénarios du rapport « Ecodesign impact accounting » Illustration sur le secteur résidentiel



2.4.5 négaWatt – Scénario 2017

L'association négaWatt a actualisé en janvier 2017 son scénario prospectif de transition énergétique à l'horizon 2050. Ce scénario vise à illustrer une transition énergétique à l'horizon 2050, basée sur la consommation des énergies renouvelables et la sortie du nucléaire.

Dans cette trajectoire, les opérations d'efficacité énergétique et de sobriété pourraient permettre de diminuer la consommation d'énergie de 63%. Aucun chiffre n'est fourni directement dans le rapport sur le seul vecteur électrique. Les diagrammes de Sankey publiés dans la synthèse permettent toutefois de reconstituer l'évolution de la consommation finale d'électricité entre 2015 et 2050. Celle-ci se contracte de 37% sur cet horizon sous les effets conjugués de l'efficacité et de la sobriété énergétiques.

Consommation finale annuelle d'électricité dans le scénario 2017 de négaWatt

TWh	**2015**	**2050**
Industrie	111,6	72,8
Résidentiel	168,4	79,2
Tertiaire	129,5	69,1
Transports	10,5	35,5
Agriculture	11,2	15,6
TOTAL	**431,2**	**272,2**

2.4.6 IDDRI – « La demande d'électricité en France : quels enjeux pour la transition énergétique ? »

Cette étude, publiée par l'Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI) en février 2017, vise à analyser les enjeux clés de l'évolution des consommations d'électricité dans le cadre de la transition énergétique. Elle propose trois projections de la demande électrique à l'horizon 2030, dans la continuité des scénarios du Bilan prévisionnel 2016.

Consommation intérieure d'électricité dans les scénarios de l'IDDRI

TWh	**2015**	**2030**		
		bas	**médian**	**haut**
Consommation intérieure d'électricité	479	405	459	507

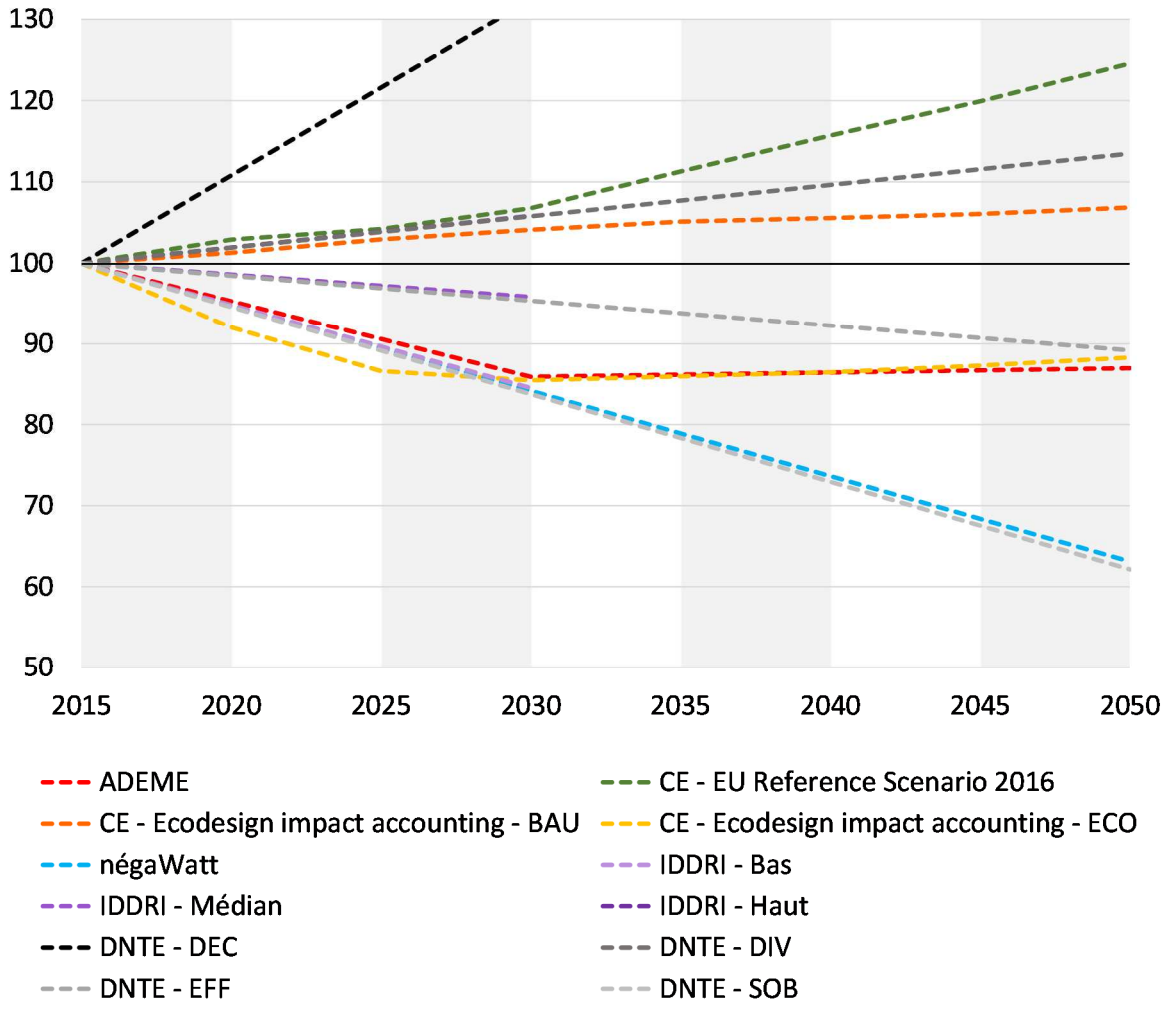
2.4.7 Synthèses

La comparaison de scénarios externes est délicate, dans la mesure où les exercices diffèrent souvent en termes de périmètre (demande finale ou intérieure ; France métropolitaine ou continentale ; correction climatique ou non ; etc.).

Pour lever cette contrainte et être en mesure d'appréhender plus facilement et simultanément les résultats issus de ces différents exercices sur l'évolution de la consommation d'électricité, le graphique ci-après propose une projection en base 100 en 2015, en appliquant les taux de croissance annuels moyens estimés par les différentes sources. Par souci de lisibilité, la trajectoire DEC du DNTE n'apparaît pas intégralement sur le graphique.

Comparaison des scénarios externes de demande électrique

en base 100 en 2015



Globalement, le cône de variation de ces projections externes est assez large, avec des valeurs extrêmes en 2050 allant d'une hausse de 25% à une baisse de 37%.

Il est toutefois à noter que les scénarios en croissance à long terme sont essentiellement des scénarios de type tendanciel, hors mesures nouvelles d'efficacité énergétique.

En complément, et dans l'optique de faciliter la comparaison entre ces différents scénarios prospectifs, le tableau ci-après fournit les taux de croissance annuels moyens de la demande (finale ou intérieure selon les scénarios) des différentes études.

Taux de croissance annuels moyens de la demande d'électricité dans différents scénarios externes

	TCAM 2010-2030	TCAM 2030-2050	TCAM 2010-2050
ADEME	-1,0%	+0,1%	-0,4%
CE - EU Reference Scenario 2016	+0,4%	+0,8%	+0,6%
CE - Ecodesign impact accounting - BAU	+0,3%	+0,1%	+0,2%
CE - Ecodesign impact accounting - ECO	-1,0%	+0,2%	-0,4%
négaWatt			-1,3%
IDDRI - Bas	-1,1%		
IDDRI - Médian	-0,3%		
IDDRI - Haut	+0,4%		
DNTE - DEC			+1,6%
DNTE - DIV			+0,4%
DNTE - EFF			-0,3%
DNTE - SOB			-1,3%

3 Principes de construction des scénarios de demande par RTE

Les scénarios de demande du Bilan prévisionnel sont élaborés selon une approche technico-économique détaillée par empilement (approche « bottom up »). Une approche encadrante était retenue dans les exercices précédents, visant à explorer le plus largement possible le cône des incertitudes.

RTE propose une approche différente dans le Bilan prévisionnel 2017, basée sur un renforcement de la cohérence économique des scénarios dans les croisements d'hypothèses. Par exemple, une plus forte amélioration de l'efficacité énergétique sera combinée avec une activité économique plus soutenue : en effet, une croissance du PIB durablement plus élevée devrait se traduire par plus d'investissements dans l'appareil productif et par de meilleures capacités de financement – direct ou indirect – d'actions d'efficacité énergétique.

En outre, un chiffrage estimatif du coût des actions de MDE envisagées dans les scénarios sera proposé.

Ces scénarios seront également bâtis en prenant en compte les principaux marqueurs présents dans les objectifs politiques. La loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte vise notamment une réduction de 50% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012, avec un objectif intermédiaire de 20% en 2030. Même si ces objectifs ne sont pas propres au seul vecteur électrique, les projections de consommation élaborées par RTE doivent permettre de s'inscrire sur des trajectoires cohérentes avec ceux-ci, en intégrant le fait que les substitutions vers l'électricité (électromobilité, pompes à chaleur…) sont de nature à minorer la baisse de demande par rapport aux autres formes d'énergie.

Les évolutions techniques sont prises en compte au travers d'une veille technologique et réglementaire approfondie, en intégrant la dimension microéconomique dans les choix d'investissement ou le comportement des acteurs (ex : prise en compte du temps de retour pour les gisements d'économie d'énergie dans l'industrie, des effets « rebond » chez les ménages, des phénomènes de sous-consommation liés aux contraintes budgétaires, etc.).

4 Traduction de ces évolutions sur les perspectives de demande

4.1 Cadrage socio-économique

L'évolution démographique constitue un déterminant essentiel des consommations du secteur résidentiel et du secteur tertiaire, elle influe également sur la croissance économique potentielle.

Pour définir les évolutions possibles de la population, les valeurs proposées dans le Bilan prévisionnel se fondent sur les dernières projections de l'INSEE, recalées au périmètre de la France continentale.

Plus que la population, le nombre des ménages a un effet direct sur le nombre de résidences principales, donc sur la consommation résidentielle. L'évolution du nombre de ménages proposée dans cet exercice s'appuie sur une étude du Commissariat général au développement durable de 2012.

Hypothèses démographiques proposées
(France métropolitaine)

	2016	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Population (millions)	64,5	66,5	69,1	72,1
Ménages (millions)	28,4	31,5	32,7	34,2

Question 1 : Êtes-vous favorable à l'utilisation de ces valeurs ? Avez-vous d'autres projections/sources à proposer ?

L'activité économique demeure également un déterminant important de l'évolution de la demande intérieure d'électricité en France et le choix des trajectoires de PIB influe sur les prévisions de demande à long terme.

Afin de légitimer ce choix, RTE se base systématiquement sur une ou plusieurs sources externes reconnues.

Un recensement des projections externes à long terme existantes a été réalisé. Les taux de croissance annuels moyens par décennie sont fournis dans le tableau ci-après.

Projections de PIB à long terme pour la France
Sources externes recensées

	TCAM 2020-2030	TCAM 2030-2040	Commentaire
IFs - University of Denver	+1,2%	+1,1%	Scénario à l'horizon 2035 uniquement
Consensus Forecasts LT	+1,3%	-	Scénario à l'horizon 2026 uniquement
EU Reference scenario	+1,4%	+1,7%	
EU Ageing report	+1,4%	+1,7%	
USDA	+1,5%	-	Scénario à l'horizon 2030 uniquement
DGT-COR - variante 1,0% - variant 1,3% - variante 1,5% - variante 1,8% - variante 2,0%	 +1,6% +1,9% +2,0% +2,2% +2,3%	 +1,1% +1,4% +1,7% +1,9% +2,0%	
OCDE – Perspectives LT	+2,0%	+1,5%	Scénario ancien (mai 2014)

Il est proposé de retenir des hypothèses permettant de couvrir le spectre de ces prévisions externes, afin de prendre au mieux en compte le cône d'incertitude pesant sur l'évolution de l'activité économique en France à long terme.

Toutefois, le niveau élevé des projections du Conseil d'orientation des retraites (COR) se démarque nettement des autres sources. Le caractère optimiste de ces prévisions a été confirmé par le Haut Conseil des finances publiques qui estime que la croissance proposée « lui paraît surévaluée ». Le Haut Conseil note ainsi que ces hypothèses de croissance potentielle sont désormais nettement supérieures de 0,3 à 0,4 point aux estimations des organisations internationales. L'écart de production (et donc le potentiel de rebond) serait ainsi moindre et pourrait se résorber dès 2019 (et non entre 2025 et 2027, comme dans les scénarios du COR). Les scénarios les plus élevés du COR nous semblent donc devoir être écartés de l'exercice.

Les valeurs suivantes sont proposées pour sous-tendre le Bilan prévisionnel 2017.

Projections de PIB à long terme pour la France
Propositions pour le Bilan prévisionnel 2017

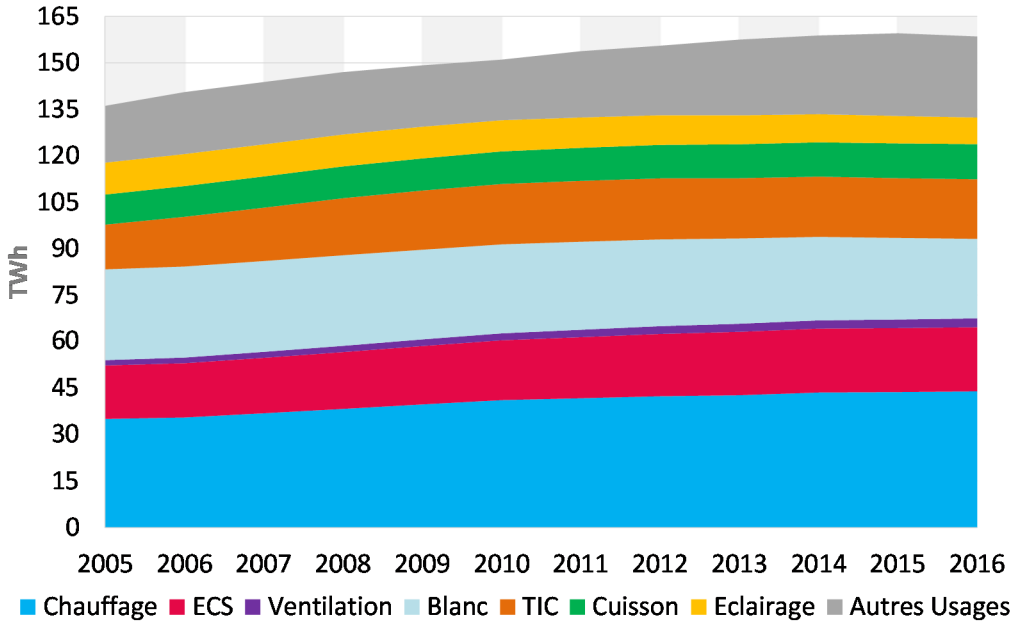
	Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
TCAM 2020-2030	+1,0%	+1,5%	+2,0%
TCAM 2030-2035	+1,0%	+1,4%	+1,7%
Rappel BP2014 TCAM 2020-2030	*+1,2%*	*+1,5%*	*+1,9%*
Historique TCAM 2010-2016	*+1,0%*		

Question 2 : Êtes-vous favorable à l'utilisation de ces valeurs ? Avez-vous d'autres valeurs en tête ? Des demandes de variantes ?

4.2 Secteur résidentiel

Depuis plusieurs années, la croissance de la consommation résidentielle s'infléchit. La demande électrique des ménages s'est même légèrement contractée pour la première fois en 2016.

Consommation d'électricité dans le secteur résidentiel



Les progrès d'efficacité énergétique enregistrés sur les appareils électriques des usages domestiques (blanc, TIC, cuisson, éclairage) conduisent, depuis 2012, à une baisse de la consommation de ces usages. Par ailleurs, la consommation des usages du bâti (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, climatisation) se stabilise grâce au développement de solutions électriques performantes comme les pompes à chaleur (PAC) et les chauffe-eau thermodynamiques (CET).

L'évolution de la consommation résidentielle est liée à :

- la croissance de la démographie et du nombre de ménages ;
- la diffusion des efficacités énergétiques sur les équipements domestiques et le bâti ;
- l'évolution du parc de logements utilisant l'électricité pour le chauffage, l'eau chaude et la cuisson.

4.2.1 Chauffage

La mise en place de la RT 2012 a conduit à une forte baisse des parts de marché de la solution électrique dans la construction neuve. Si la part d'électricité se maintient dans les maisons neuves via l'installation de pompes à chaleur, cette solution n'est pas privilégiée pour les appartements neufs (difficulté de mise en œuvre). Pour autant, l'évolution de la réglementation thermique est incertaine et peut conduire à une dynamique de retour de la solution électrique dans la construction neuve. En outre, des logements existants changent de solution de chauffage et optent pour l'électricité.

	2016	**2035**		
		Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Flux annuel de constructions neuves *(milliers)*	320	240	320	440
Part des maisons individuelles dans le neuf Part des logements collectifs dans le neuf	51% 49%	35% 65%	40% 60%	50% 50%
Parc de logements chauffés à l'électricité *(millions)* *dont PAC électrique pour le chauffage (millions)* *dont biénergie avec électricité principale (millions)*	11,0 *0,9* *0,6*	13,3 *2,7* *1,1*	14,7 *3,9* *1,3*	17,1 *6,1* *1,5*

Question 3 : Êtes-vous d'accord avec ces projections du parc de logements chauffés à l'électricité à l'horizon 2035 ? Avez-vous d'autres valeurs à proposer (assises sur quelles sources) ?

La consommation de chauffage électrique dépend fortement de la technologie utilisée ainsi que de l'isolation du bâti. Des données sur l'isolation moyenne du parc en fonction des tranches d'âge, du rythme et de la profondeur des rénovations, ainsi que sur les performances des PAC doivent être prises en compte afin d'estimer l'évolution du chauffage électrique.

	2016	**2035**		
		Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Rénovations annuelles *(milliers)* avec un gain sur le besoin de chauffage de 15% à 18%.	400	350	400	500
Évolution des besoins thermiques purs d'un logement moyen (construction neuve et isolation de l'existant)	-	-20%	-24%	-33%
Évolution du COP moyen d'une PAC en conditions réelles d'utilisation	2,7	3,0		

Question 4 : Êtes-vous d'accord avec ces projections sur la performance énergétique pour le chauffage des logements ?

4.2.2 Eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire (ECS) évolue également. Du fait de la RT 2012, la part de la solution électrique recule dans la construction neuve, notamment au profit du gaz. Les chauffe-eau thermodynamiques (CET) sont en pleine expansion en substitution aux ballons électriques à accumulation. Néanmoins, comme pour le chauffage, des évolutions de la réglementation thermique peuvent, à terme, favoriser un recours accru aux solutions électriques.

	2016	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Parc de logements avec ECS électrique *(millions)*	14,5	16,7	17,9	19,8
dont ménages avec PAC double service/CET *(millions)*	0,8	5,2	6,1	7,9
dont ménages avec chauffe-eau solaire *(milliers)*	50	280	410	590
Évolution du COP moyen d'une PAC double service/CET en conditions réelles d'utilisation	2,6	2,8		
Taux d'ECS non asservie	23%	27%		

Question 5 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant l'ECS dans le secteur résidentiel ? Quelle vision avez-vous de l'évolution en cours et à venir de l'asservissement de l'ECS ?

4.2.3 Ventilation et climatisation

L'isolation thermique performante du bâti dans le neuf nécessite l'installation d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) afin d'assurer un renouvellement permanent de l'air, alors que la ventilation naturelle suffit à assurer une bonne qualité de l'air intérieur dans le parc ancien mal isolé. Ainsi, la construction de logements neufs contribue à l'augmentation de la consommation d'électricité pour la ventilation. Les logements français sont peu équipés en systèmes de climatisation.

	2016	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Taux d'équipement en climatisation	7%	13%	16%	21%
Taux d'équipement en VMC **en maisons individuelles**	51%	62%	65%	71%

Question 6 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant la ventilation et la climatisation dans le secteur résidentiel ?

4.2.4 Blanc : froid et lavage

Sur les usages électroménagers de froid et de lavage (le blanc), les appareils énergivores sont de moins en moins vendus pour faire place à des équipements performants, ce qui a pour effet de réduire la consommation de ces usages. Ces produits sont soumis aux directives européennes sur l'écoconception et l'affichage énergétique. Des progrès significatifs ont été réalisés ces dernières années sur les motorisations équipant l'électroménager.

	Durée de vie *(années)*	**2016**	**2035**		
			Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Taux d'équipement *(y compris suréquipement)* en réfrigérateur & combinés	13	108%	102%	105%	108%
Taux d'équipement *(y compris suréquipement)* en congélateur indépendant	20	64%	45%	53%	58%
Taux d'équipement en cave à vin	11	6%	6%	7%	8%
Taux d'équipement en lave-linge et machines lavantes-séchantes	11	96%	96%	97%	98%
Taux d'équipement en sèche-linge	15	31%	28%	31%	38%
Taux d'équipement en lave-vaisselle	13	59%	62%	66%	70%

	2016
Nombre de cycles de lave-linge par an	165
Nombre de cycles de sèche-linge par an	145
Nombre de cycles de lave-vaisselle par an	185

	Effet volume et nouveaux usages[1] à 2035	**Efficacité énergétique en 2035**
Blanc	0% à 24%	41% à 45%

Question 7 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant le froid et le lavage dans le secteur résidentiel ?

[1] *L'effet « volume » est défini comme l'augmentation de consommation liée à la croissance démographique, toutes choses égales par ailleurs. L'effet « nouveaux usages » est l'augmentation de consommation liée à l'accroissement du taux d'équipement pour les différents appareils, voire à l'apparition de nouveaux usages.*

4.2.5 TIC

Avec la révolution numérique des technologies de l'information et de la communication (TIC) et l'arrivée d'internet dans les foyers, les années 2000-2010 ont été caractérisées par la diffusion importante de nouveaux équipements informatiques. Dans le même temps, l'avènement de la technologie LCD a permis la mise sur le marché de téléviseurs à écran plat de grande dimension, très énergivores. Cependant, depuis quelques années, le développement de la technologie LED pour les écrans et téléviseurs réduit drastiquement la consommation de ces appareils. De même, les ordinateurs portables puis les tablettes, moins énergivores, ont tendance à remplacer les postes fixes. Les progrès importants enregistrés sur la veille des équipements TIC permettent d'envisager une réduction importante de la consommation électrique des périphériques audiovisuels.

	Durée de vie *(années)*	**2016**	**2035**		
			Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Taux d'équipement en TV principale	8	97%	91%	93%	97%
Taux d'équipement en console de jeux de salon	7	46%	49%	56%	63%
Taux d'équipement en ordinateur de bureau principal	6	43%	13%	18%	21%
Taux d'équipement en ordinateur portable principal	5	39%	72%	73%	78%
Taux d'équipement en tablettes du foyer	-	59%	104%	170%	190%

	2016
Utilisation de la TV principale en heures par an du foyer tous médias	2370
Utilisation de la console de jeux en heures par an du foyer tous médias	500
Utilisation de l'ordinateur principal en heures par an du foyer	1460

	Effet volume et nouveaux usages à 2035	**Efficacité énergétique en 2035**
TIC	1% à 28%	49% à 53%

Question 8 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant les TIC dans le secteur résidentiel ?

4.2.6 Cuisson

La cuisson électrique prend continument des parts de marché sur la cuisson au gaz avec l'avènement de l'induction qui combine un confort de cuisson similaire au gaz à la sécurité de l'électricité. L'électrification de cet usage est contrebalancée par des progrès importants d'efficacité énergétique, en particulier sur les fours.

	Durée de vie *(années)*	**2016**	**2035**		
			Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Taux d'équipement en plaques électriques (y compris cuisinière)	20	41%	57%	65%	73%
Taux d'équipement en four électrique (y compris cuisinière)	14	76%	78%	86%	93%
Taux d'équipement en micro-ondes	10	59%	92%	94%	98%

	2016
Nombre de cycles de four par an	150
Nombre d'heures d'utilisation du micro-onde par an	53
Nombre d'heures d'utilisation des plaques de cuisson par an	260

	Effet volume et nouveaux usages à 2035	**Efficacité énergétique en 2035**
Cuisson	23% à 56%	25% à 32%

Question 9 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant la cuisson dans le secteur résidentiel ? Pensez-vous que la part de marché de l'électricité pour cet usage est appelée à poursuivre sa croissance ?

4.2.7 Éclairage

Le développement des LED est source de réduction drastique des consommations électriques dans l'éclairage. Les directives européennes interdisant progressivement la vente des sources lumineuses énergivores se sont traduites par une lente érosion du parc de lampes à incandescence équipant les ménages et à leur remplacement ces dernières années par les lampes halogènes ECO à consommation réduite au détriment des lampes fluocompactes (LFC) encore plus économes. Le parc est considéré 100% LED en 2035.

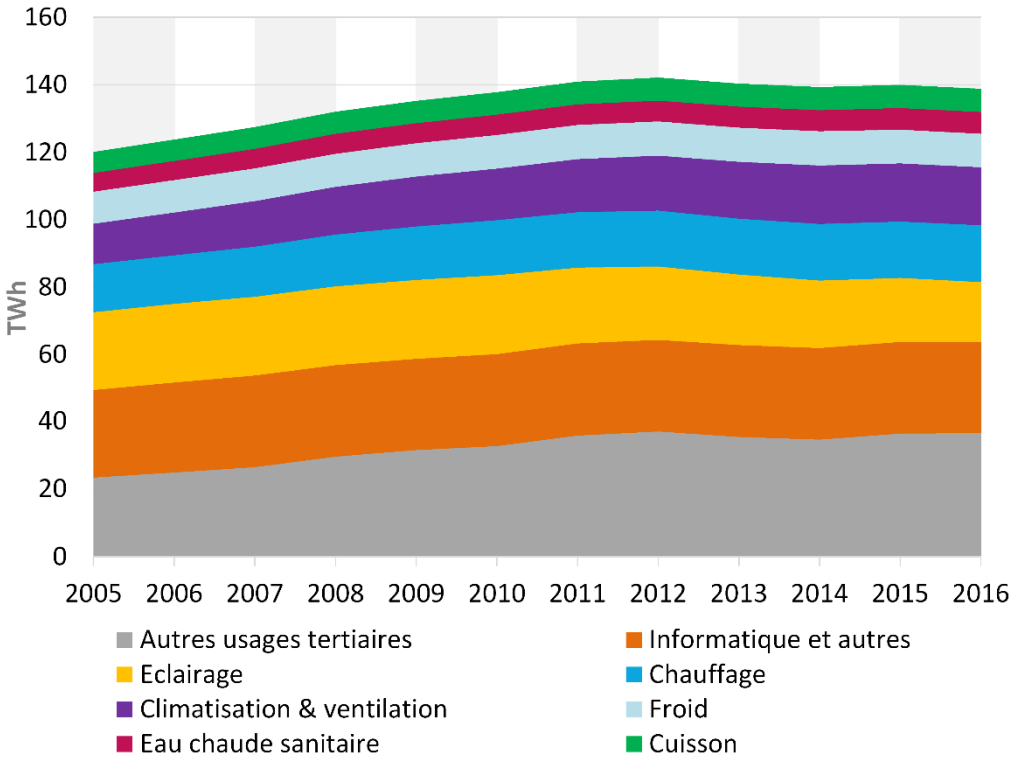
	Effet volume et nouveaux usages à 2035	Efficacité énergétique en 2035
Éclairage	11% à 20%	64% à 70%

Question 10 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions concernant l'éclairage dans le secteur résidentiel ?

4.3 Secteur tertiaire

Le secteur tertiaire est le principal vecteur de la croissance économique et un facteur important de la dynamique de la consommation d'électricité française. La demande électrique de ce secteur est longtemps restée particulièrement soutenue, avec un taux de croissance annuel moyen de 2,7 % entre les années 2005 et 2011. Cependant, les chiffres de consommation se sont stabilisés depuis 2011 et laissent ainsi entrevoir une inflexion de cette tendance.

Consommation d'électricité dans le secteur tertiaire



4.3.1 Principes généraux

La modélisation du secteur tertiaire repose sur plusieurs déterminants dont les principaux sont le PIB, la démographie, l'indice de production industrielle (IPI) et leurs évolutions respectives à long terme. À partir de ces déterminants sont évalués les emplois, puis les surfaces chauffées du parc tertiaire.

On considère trois niveaux de surfaces : les surfaces chauffées dans leur ensemble, les surfaces chauffées à l'électricité, les surfaces climatisées. Les surfaces constituent l'image du parc.

L'approche est developpée selon un croisement entre usage et branche d'activité.

Sept usages sont considérés :

- chauffage ;
- climatisation & ventilation ;
- ECS ;
- cuisson ;
- éclairage ;
- froid ;
- électricité spécifique.

pour **huit branches** d'activité :

- cafés hôtels restaurants ;
- habitat communautaire ;
- santé - action sociale ;
- enseignement, recherche ;
- sports, loisirs, culture ;
- bureaux ;
- commerce ;
- transport.

En complément vient s'ajouter la branche « hors bâtiment » regroupant les consommations non modélisées au sein des huit branches précédemment citées et ne faisant pas l'objet d'un découpage par usage. Cette branche (qui représente 36 TWh de consommation électrique) recense les consommations des « data centers » (ou centres de traitement des données), des télécommunications, des services généraux d'immeubles, de l'artisanat, de l'assainissement, des grands centres de recherche énergétique, etc.

4.3.2 Modélisation des surfaces

Les hypothèses retenues font référence aux surfaces chauffées quel que soit le mode de chauffage. Les bâtiments non chauffés et entrepôts sont comptabilisés dans la branche « hors bâtiment ».

L'évolution des surfaces chauffées (toutes énergies confondues) est conditionnée par la construction neuve et la désaffectation des surfaces existantes. Globalement, elle sera d'autant plus soutenue que l'activité économique sera porteuse.

Les surfaces chauffées à l'électricité ainsi que les surfaces climatisées sont respectivement abordées dans les paragraphes sur le chauffage et la climatisation.

	2016 *(estimatif)*	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Flux annuel de construction neuve *(millions de m²)*	10	5	11	15
Désaffectation des surfaces existantes *(millions de m²)*	8	3	5	6
Parc total tertiaire *(millions de m²)*	958	1000	1070	1145

Plus spécifiquement sur la branche « bureaux », une hypothèse de réduction des surfaces liée au développement du télétravail (réduction de 2 à 5% des surfaces en 2035) et à la baisse structurelle des surfaces par usager (comprise entre 0% et 0,6% par an en moyenne) est retenue.

Question 11 : Êtes-vous d'accord avec cette évolution du parc de surfaces dans le secteur tertiaire ? Considérez-vous que les surfaces constituent le meilleur indicateur de volume pour évaluer la demande électrique dans le secteur tertiaire ?

4.3.3 Chauffage

Les surfaces chauffées à l'électricité devraient rester en progression, sous les effets conjugués de la pénétration de l'électricité pour le chauffage des surfaces neuves (essentiellement sous forme de pompes à chaleur) et des transferts vers l'électricité dans l'existant. Par ailleurs, les rénovations de système de chauffage électrique devraient se poursuivre et stimuler le déploiement de technologies (essentiellement PAC) performantes.

Surfaces chauffées à l'électricité	2016 *(estimatif)*	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Surfaces neuves chauffées à l'électricité *(millions de m² par an)*	4,6	2,9	6,9	7,6
Transferts vers les systèmes électriques *(millions de m² par an)*	0,6	0,3	0,9	1,8
Rénovations des surfaces chauffées à l'électricité *(millions de m² par an)*	3,1	5,5	7,5	10,3
Désaffectations concernant l'électricité *(millions de m² par an)*	1,5	0,5	1,3	1,4

Le renouvellement d'une installation de chauffage électrique par une installation neuve permet des gains de 15% à 40% sur la consommation d'électricité. Les rénovations de chauffage électrique permettent des gains de 10 à 20%.

Gain en performance associé à une rénovation	2035		
	Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Gain apporté par un système neuf par rapport à l'existant	15%	30%	40%
Gain apporté par une rénovation du bâti	10%	15%	20%

Question 12 : Êtes-vous d'accord avec cette évolution du parc de chauffage électrique et des performances des installations dans le secteur tertiaire ?

4.3.4 Climatisation

Le parc évolue à la hausse, notamment au travers de l'essor des pompes à chaleur réversibles, pouvant à la fois assurer le chauffage des locaux et le confort d'été.

Part de surfaces climatisées	2016 *(estimatif)*	2035		
		Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Taux de climatisation dans l'existant	25%	26%	28%	30%
Taux de climatisation dans le neuf	38%	40%	44%	48%

Les performances énergétiques des appareils devraient s'améliorer. Les hypothèses proposées tablent sur des baisses de consommation unitaire :

Performances des équipements	2035	
	Valeur basse	**Valeur haute**
Évolution dans l'existant	-7%	-10%
Évolution dans le neuf	-10%	-15%

Question 13 : Êtes-vous d'accord avec ces évolutions de la climatisation dans le secteur tertiaire ?

4.3.5 Eau chaude sanitaire

La hausse du parc est conjuguée à celle du parc de chauffage électrique et caractérisée par :

- une progression marquée des installations de CET, à la fois dans la construction neuve et sur le parc existant ;
- une progression plus modeste des chauffe-eau solaires (CES).

	2016 *(estimatif)*	2035		
		Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Part des CET dans l'ECS électrique *(% surfaces)*	6%	18%	20%	24%
Part des CES dans l'ECS électrique *(% surfaces)*	0,3%	1,1%	1,0%	0,9%

Les consommations unitaires baissent de 25% à 35% expliquée par une amélioration des performances des chauffe-eau traditionnels (isolation renforcée) et la pénétration des CET. Le gain en termes de performances d'un CET par rapport à un chauffe-eau électrique est 30%.

Question 14 : Partagez-vous cette vision du volume de CET et de CES à 2035, des taux de pénétration et des performances énergétiques dans le secteur tertiaire ?

4.3.6 Éclairage intérieur

La récente évolution technologique des LED, avec l'essor de tubes LED pouvant se substituer aux tubes néon sans nécessiter de changement de luminaire, permet d'entrevoir une généralisation de leur déploiement. La projection des tendances actuelles pourrait conduire à un **parc 100% LED à 2035-2040**. D'autres technologies peuvent apparaître sur le marché d'ici 2035 mais probablement à des niveaux de performance équivalents.

	2016 *(estimatif)*	2035	
		Valeur basse	**Valeur médiane**
Part des LED dans le parc	6%	80%	100%

Le nombre de points lumineux par surface n'est pas revu - ni à la hausse ni à la baisse.

Une baisse des consommations unitaires pourrait résulter de la combinaison de deux facteurs :

- les performances des LED – ou de matériels performants futurs – devraient être améliorées de 20% à 25% d'ici à 2035 ;
- la mise en place de systèmes de gestion/pilotage optimisés pourrait permettre une baisse supplémentaire de 20% à 30% des consommations unitaires.

Gain en performance	2035	
	Valeur basse	**Valeur médiane**
Amélioration des technologies	20%	25%
Optimisation de l'allumage	20%	30%

Au global, une baisse de consommation de 60% à 70% pourrait être atteinte d'ici à 2035 pour l'éclairage dans le secteur tertiaire.

Question 15 : Partagez-vous cette vision sur le déploiement généralisé des LED dans le secteur tertiaire ? Si oui, à quel horizon ? Doit-on par ailleurs considérer une évolution du nombre de points lumineux ? Si oui, laquelle ? Êtes-vous d'accord sur les niveaux de baisse de consommation unitaire envisagés ?

4.3.7 Cuisson

Les hypothèses concernant cet usage ne font pas de distinction par branche. La consommation est pour moitié portée par la branche « cafés, hôtels, restaurants ».

Deux paramètres déterminent le volume :

- le nombre de repas pris à l'extérieur qui pourraient augmenter de 2,5% à 15% d'ici à 2035 selon le niveau de croissance économique retenu ;
- l'électrification de l'usage : la part de l'électricité dans la cuisson pourrait gagner de 0,5 à 3 points d'ici à 2035.

Par ailleurs, les réglementations sur les nouveaux équipements liés à la directive européenne sur l'écoconception, laissent entrevoir une baisse de 20% à 30% des consommations unitaires à l'horizon 2035.

Question 16 : Êtes-vous d'accord avec cette évolution de l'usage cuisson dans le secteur tertiaire ? Estimez-vous que la part de marché de l'électricité pour cet usage est appelée à poursuivre sa croissance ?

4.3.8 Froid

La consommation associée à cet usage est essentiellement porté par la branche « commerce ».

L'évolution du parc est donc principalement conditionnée par l'augmentation des surfaces de cette branche (relativement stable). On y associe également une augmentation des besoins en entrepôts frigorifiques de 15% à 35%.

Les consommations unitaires sont en baisse de 25% à 40%, du fait des normes émises par la Commission européenne en faveur d'une efficacité énergétique renforcée sur cet usage.

	2035		
Gain en performance	**Valeur basse**	**Valeur médiane**	**Valeur médiane**
Évolution des consommations unitaires	25%	28%	40%

Question 17 : Êtes-vous d'accord avec cette évolution du besoin de froid dans le secteur tertiaire ?

4.3.9 Electricité spécifique

Pour cet usage, on distingue les usages non informatiques des usages informatiques (ce deuxième point ne concerne que les branches « bureaux » et « enseignement »).

L'évolution du parc est calquée sur l'évolution des surfaces de chaque branche :

- pour les usages informatiques, on estime un effet volume accru avec le développement de nouveaux usages et le développement des NTIC. Le besoin augmente de 20% à 40% ;
- pour les usages non informatiques, l'augmentation du besoin est plus faible (comprise entre 5% et 20%).

Par ailleurs, les consommations unitaires sont en baisse de 35% à 50% (conjugaison des effets de l'efficacité énergétique et de la mutation vers des ordinateurs portables) pour les usages informatiques et de 10% à 20% en moyenne pour les usages non informatiques.

	2035	
Gain en performance	**Valeur basse**	**Valeur médiane**
Usages informatiques	35%	50%
Usages non informatiques	10%	20%

Question 18 : Êtes-vous d'accord avec cette vision sur l'évolution des équipements informatiques ? Pensez-vous que d'autres usages NTIC sont appelés à se développer et à peser significativement sur la demande électrique ?

4.3.10 Hors bâtiment

Le tertiaire « hors bâtiment » regroupe l'ensemble des consommations non modélisées par ailleurs dans les huits branches d'activité précitées. Les principales composantes abordées sont l'éclairage public et les « data centers ».

Éclairage public

L'arrivée sur le marché de LED permettant de répondre aux besoins spécifiques de l'éclairage public augure d'une généralisation à terme de cette technologie.

Par ailleurs, les politiques de sobriété tendent à limiter la croissance du nombre de points lumineux. Dans un contexte de croissance économique relativement modérée, le nombre de points lumineux pourrait même être orienté à la baisse sous l'effet de recherche d'économies dans le budget des communes.

	2016 *(estimatif)*	2035		
		Valeur basse	Valeur médiane	Valeur haute
Évolution du nombre de points lumineux	-	-7%	+0,5%	+5%
Taux d'équipement en LED	4%	75%	75%	90%

A l'instar de l'éclairage intérieur, les performances énergétiques sont amenées à s'améliorer, toutefois dans des proportions moindres. En effet, les équipements installés bénéficient déjà d'un bon niveau de performance. On retient ainsi une amélioration des performances de 30% à 40% associée à une optimisation du fonctionnement de 5% à 10%.

Question 19 : Êtes-vous d'accord avec cette vision de l'évolution de l'éclairage public ?

Data centers

Le périmètre retenu ne concerne que les sites exclusivement dédiés à l'hébergement de serveurs. Les serveurs installés au sein de bâtiments tertiaires sont comptabilisés au sein des branches concernées.

Les « data centers » représentent une activité en pleine croissance. Le besoin en équipement à 2035 est multiplié par 2 ou 3.

Le taux de renouvellement annuel retenu est de 4% à 8%.

Les performances des équipements évoluent rapidement et le potentiel d'efficacité énergétique est important. Les nouveaux équipements installés apportent un gain en performance de 33% à 40% par rapport au matériel qu'ils remplacent.

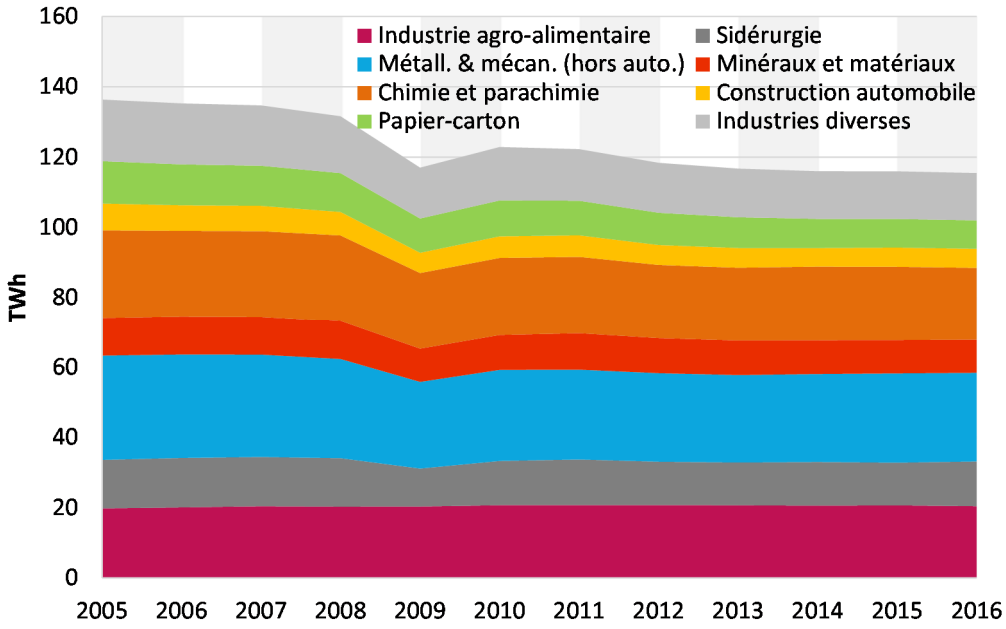
Malgré une amélioration considérable des performances énergétiques, il s'agit de l'usage qui devrait connaître la plus forte progression en termes de consommation.

Question 20 : Êtes-vous d'accord avec cette vision de l'évolution des « data centers » ? Disposez-vous de sources de données sur les évolutions passées et à venir du parc installé en France ?

4.4 Secteur industriel

La consommation d'électricité dans le secteur industriel est en baisse quasi-continue depuis le début de la décennie précédente.

Consommation d'électricité dans l'industrie



Cette baisse s'explique par les effets conjugués :

- d'une dynamique de la production industrielle en volume relativement atone, moindre que celle du PIB ;
- du déplacement de l'activité des industries lourdes fortement consommatrices d'énergie vers des industries plus légères ;
- des actions d'efficacité énergétique qui ont contribué à faire décroître l'intensité électrique de l'industrie (la baisse a été de 1,2 % par an en moyenne sur vingt ans, entre 1994 et 2014.

La déclinaison des trajectoires prévisionnelles de PIB en scénarios de production industrielle proposée par RTE ci-après a été élaborée en prenant en compte l'interdépendance des branches industrielles, afin d'assurer au mieux la cohérence macroéconomique de ces scénarios. À titre d'exemple, les principaux débouchés de l'aluminium sont les secteurs de la construction (27%), de l'automobile (16%), de l'aéronautique (20%) et de l'emballage (16%). Les évolutions de ces différentes branches vont donc constituer dans la modélisation des déterminants de la production d'aluminium.

Les projections intègrent aussi la tendance baissière du poids relatif de l'industrie manufacturière (hors activités extractives) dans la valeur ajoutée française, qui a diminué de 5 points entre 1995 et 2005, passant de 16,5% à 11,5%.

Les projections de production en volumes qui en résultent sont fournies dans le tableau ci-après.

Taux de croissance annuel moyen de la production en volume dans les grands secteurs industriels entre 2016 et 2035

	PIB bas	PIB médian	PIB haut
PIB TCAM 2016-2035 *production tertiaire* *production industrielle*	+1,0% *+1,1%* *-0,1%*	+1,5% *+1,6%* *+0,6%*	+1,9% *+2,0%* *+1,0%*
Industrie agro-alimentaire	0,0%	0,4%	0,8%
Sidérurgie	-0,7%	0,1%	1,0%
Métallurgie et mécanique (hors industrie automobile)	0,0%	0,5%	0,9%
Minéraux et matériaux	-0,1%	0,5%	1,0%
Chimie et parachimie	-0,1%	0,4%	0,7%
Construction automobile	-0,9%	0,0% à 0,5%*	0,5%
Industrie du papier et du carton	-0,9%	-0,2%	0,3%
Industries diverses	-0,4%	0,2%	0,6%

** selon le niveau d'essor de l'électromobilité*

La trajectoire de production en volume associée à une projection basse de PIB (+1,0% par en moyenne) pourrait s'inscrire en légère baisse, en considérant une baisse sur 20 ans de 2 points du poids de l'industrie dans la valeur ajoutée globale. Cette hypothèse suppose une inflexion de la tendance historique, nettement plus ancrée à la baisse.

Les gisements d'efficacité énergétique sur les usages transverses (production d'air comprimé, de froid, pompage, ventilation, force motrice, éclairage) sont basés sur les évaluations du CEREN, en considérant la concrétisation de tout le gisement à temps de retour court (inférieur à 1,5 an) et d'une partie, variant de 0 à 60%, du gisement à temps de retour moyen (jusqu'à 3 ans). Une approche similaire est également utilisée sur les usages de process. L'effet résultant à l'horizon 2035 est une baisse de 14 à 17% de la consommation électrique.

Au global, en intégrant en sus l'effet des substitutions et l'effet technique (électrification des usages), l'évolution de l'intensité électrique (consommation électrique par unité produite) projetée par branche pourrait varier dans les plages du tableau suivant.

Plage de variation du taux de croissance annuels moyens de l'intensité électrique dans les différents secteurs industriels entre 2016 et 2035

	Intensité électrique[2] TCAM 2016-2035
Industrie agro-alimentaire	de -0,8% à -1,0%
Sidérurgie	de -0,1% à -0,3%
Métallurgie et mécanique (hors industrie automobile)	de -0,4% à -0,6%
Minéraux et matériaux	de -0,5% à -0,7%
Chimie et parachimie	de -0,5% à -0,7%
Construction automobile	de -0,6% à -0,9%
Industrie du papier et du carton	de -0,5% à -0,7%
Industries diverses	de -0,8% à -1,1%

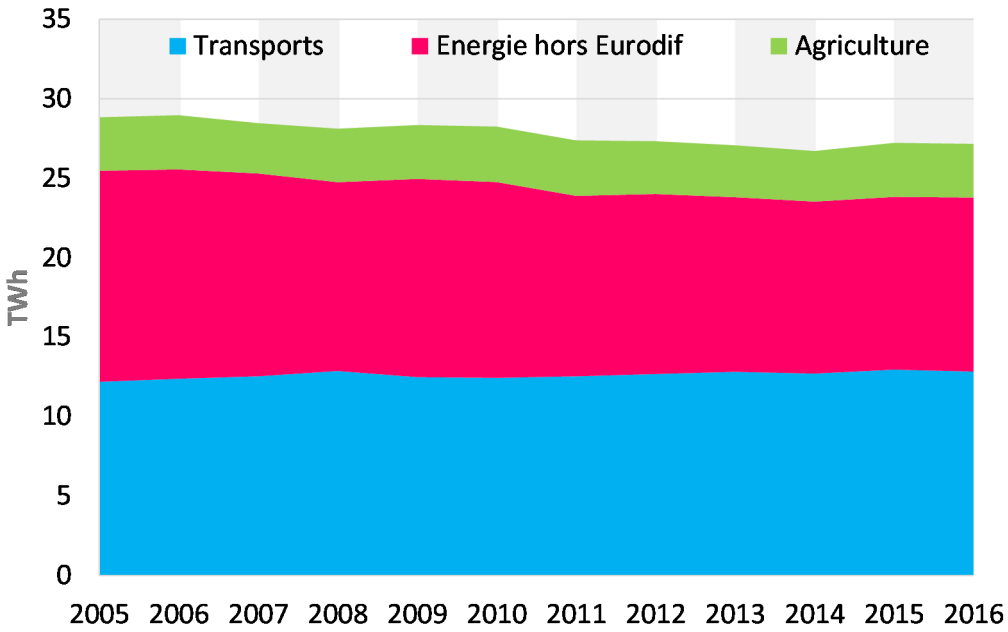
Question 21 : Quelles sont vos remarques sur ces évolutions en volume et en intensité électrique du secteur industriel à l'horizon 2035 ?

[2] *Ratio de la consommation électrique industrielle sur la valeur de production en volume de l'industrie manufacturière*

4.5 Secteurs des transports, de l'énergie et de l'agriculture

La consommation d'électricité des secteurs du transport, de l'énergie et de l'agriculture, hors pertes et hors enrichissement de l'uranium, est légèrement décroissante depuis dix ans.

Consommation d'électricité dans le transport, l'énergie et l'agriculture
(hors pertes et hors enrichissement de l'uranium)



Cette légère baisse masque des tendances différenciées selon les trois secteurs :

- la consommation électrique du transport a été globalement en hausse depuis 2005 (+0,7 % par an en moyenne), tirée par les transports ferroviaires urbains et interurbains de passagers ;
- celle de l'agriculture est restée quasiment stable sur la même période ;
- en revanche, la consommation d'électricité du secteur énergie (hors enrichissement d'uranium) s'inscrit plus nettement à la baisse (-1,7 % par an en moyenne entre 2005 et 2016), sous l'effet notamment de fermetures de raffineries (les capacités de raffinage ont été diminuées d'un quart depuis 2008).

Le secteur des **transports** fait l'objet d'une approche modale.

Le trafic global de passagers (exprimé en milliards de passagers.km) est projeté sur l'horizon de prévision par croisement des scénarios démographiques et de jeux d'hypothèses d'évolution du besoin unitaire de mobilité annuel par personne. Des hypothèses de parts de marché modales (route, air, train, métro et tramway) différenciées selon les scénarios sont ensuite appliquées sur ce trafic global afin de déterminer le trafic de passagers projeté pour chacun de ces modes de transport.

L'évolution du trafic global de marchandises (exprimé en milliards de tonnes.km) est pour sa part projetée par corrélation avec l'évolution de la production industrielle. L'approche est ensuite similaire à celle du trafic de passagers : des hypothèses de parts de marché modales (route, train, transport fluvial) différenciées selon les scénarios sont ensuite appliquées sur ce trafic global afin de déterminer le trafic de marchandises projeté pour chacun de ces modes de transport.

Les projections proposées varient dans les plages suivantes.

	2015	PIB bas	PIB médian	PIB haut
Besoin annuel moyen de transport/personne	14450 km	14150 km	14450 km	14700 km
Trafic total passagers	928 Gpkm	1023 Gpkm	1084 Gpkm	1150 Gpkm
Parts modales :				
- route *(véhicules particuliers)*	79,5%	77,6%	77,2%	76,8%
- route *(collectif)*	7,7%	8,4%	8,2%	8,1%
- rail	11,3%	12,4%	13,0%	13,3%
dont train	*9,6%*	*10,3%*	*11,0%*	*11,3%*
dont métro, tramway	*1,7%*	*2,1%*	*2,1%*	*2,0%*
- air	1,5%	1,5%	1,6%	1,7%
Trafic total marchandises	300 Gtkm	259 Gtkm	324 Gtkm	394 Gtkm
Parts modales :				
- rail	11,4%	11,9%	12,6%	13,6%
- route	86,1%	85,5%	84,8%	83,7%
- fluvial	2,5%	2,6%	2,7%	2,7%

Question 22 : Quelles sont vos remarques sur ces évolutions de besoin de transport et de parts modales à l'horizon 2035 ?

La modélisation du parc automobile intègre un effet des modes nouveaux d'utilisation des véhicules particuliers (covoiturage, autopartage, télétravail, etc.), avec en corollaire une légère augmentation du taux d'occupation des véhicules, qui s'établirait entre 1,9 et 2,0 en 2035 contre 1,8 environ aujourd'hui.

L'évolution du parc de véhicules utilitaires légers (VUL) est pour sa part modélisée en fonction de l'évolution de l'activité économique.

Les parcs projetés à l'horizon 2035 seraient compris dans les plages suivantes :

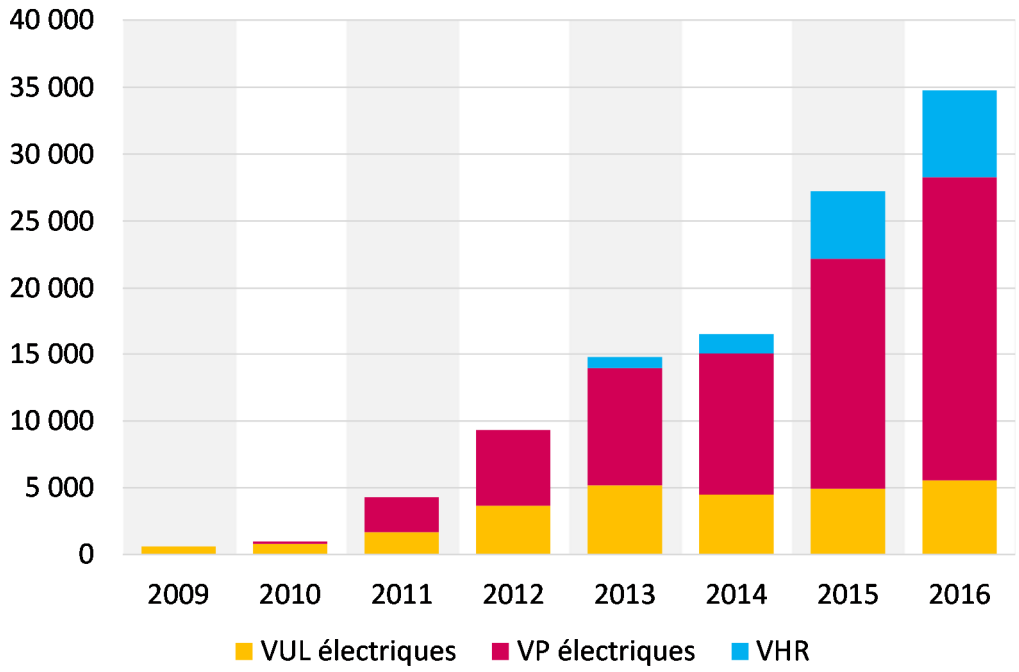
- de 29 à 31 millions de véhicules particuliers ;
- de 7,0 à 8,5 millions de véhicules utilitaires légers.

Le développement de l'électromobilité est considéré par la plupart des acteurs comme un des principaux éléments de réponse au défi de la transition énergétique et de la réduction de l'impact environnemental du transport.

Encore émergent en 2011 avec 50 000 unités vendues dans le monde, le marché des véhicules électriques (VE) et des véhicules hybrides rechargeables (VHR) a depuis fortement progressé pour atteindre 774 000 véhicules vendus en 2016, soit une part de marché de 0,86%. En France, le rythme

de développement de l'électromobilité est encore plus rapide, puisque la barre symbolique de 1% des ventes annuelles a été dépassée dès 2015, pour atteindre 1,4% en 2016.

Ventes annuelles de VE-VHR en France



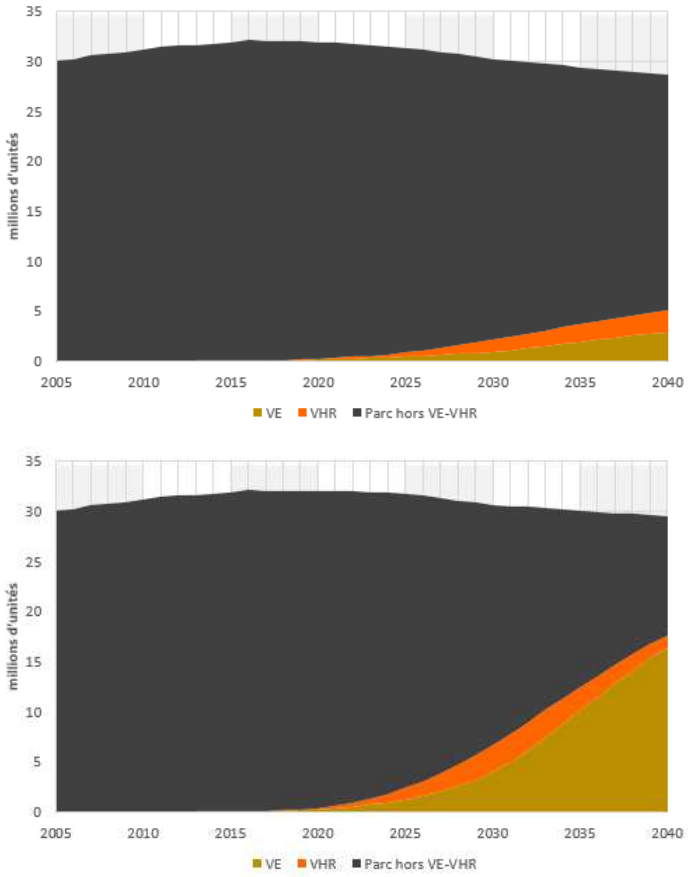
La plupart des acteurs anticipent un fort essor de l'électromobilité. Ainsi, la Programmation pluriannuelle de l'énergie retient un objectif de 4,5 millions de VE/VHR à l'horizon 2030 (contre 100 000 environ aujourd'hui) et de 7 millions de points de recharges (dont 10% en accès libre).

Les cadres réglementaires incitatifs et les politiques de soutien à la filière incitent à retenir, parmi les trajectoires de développement de l'électromobilité, des scénarios d'essor particulièrement marqué. Plusieurs pays (Allemagne, Pays-Bas, Autriche, Norvège, Suède, Inde, etc.) envisagent même l'interdiction de la vente de voitures à moteurs thermiques à des horizons relativement proches (2030 pour l'Allemagne), ce qui pourrait accélérer considérablement la mutation.

Afin d'éclairer les implications d'un tel scénario, il est proposé de retenir parmi les différentes projections celle de l'interdiction à la vente de véhicules thermiques classiques à l'horizon 2035, en considérant que l'essentiel (85%) des véhicules vendus seront alors électriques (d'autres modes de mobilité propres – biogaz, hydrogène – constituant les 15% restants). A l'opposé, une trajectoire de développement relativement modéré est envisagée.

Le parc de véhicules électriques ou hybrides rechargeables compterait ainsi de 4,5 à 15,5 millions d'unités en 2035 selon le scénario envisagé (soit de 12% à 40% du parc automobile).

Parc total de véhicules particuliers
trajectoires basse et haute de développement de l'électromobilité



La consommation kilométrique moyenne retenue est de 0,2 kWh/km pour les véhicules particuliers, et de 0,22 kWh/km pour les véhicules utilitaires légers.

Le kilométrage annuel moyen retenu est de 12775 km/an pour les véhicules particuliers (dont 40% en mode électrique pur pour les VHR) et de 16000 km/an pour les VUL (dont 25% en mode électrique pur pour les VHR).

Par ailleurs, l'électrification de la flotte d'autobus est considérée dans les scénarios, en ligne avec les objectifs de la RATP (80% de bus électriques en 2025). Cet objectif est appliqué aux autres flottes urbaines, mais avec un effet retard plus ou moins marqué selon les scénarios.

Enfin, le projet d' « autoroutes électriques » (voie réservée, équipée de caténaires, pour des poids lourds dotés de pantographes) n'a pas été retenu, du fait du caractère encore très prospectif de ce projet, dont les effets pourraient ne voir le jour qu'au-delà de l'horizon du Bilan prévisionnel.

	2016 *(estimatif)*	**2035**		
		Valeur basse	**Valeur médiane**	**Valeur haute**
Parc total de véhicules particuliers (VP) *(millions)*	32,1	29,5	31,0	33,0
Ventes annuelles VP *(millions)*	2,02	1,85	1,90	1,95
Parc total de véhicules utilitaires légers (VUL) *(millions)*	6,1	7,2	7,8	8,4
Ventes annuelles VUL *(millions)*	0,38	0,42	0,46	0,50
Part des VE/VHR dans les ventes automobiles	1,4%	25%	45%	85%
Parc total de VE/VHR *(millions)* *dont VE* *dont VHR*	0,1 *0,1* *0,0*	4,6 *2,4* *2,2*	8,2 *4,3* *3,9*	15,4 *12,5* *2,8*
Part des VE/VHR dans le parc automobile	0,3%	12%	21%	40%
Kilométrage annuel moyen VP *(km)*	13000	12700	13000	13200
Consommation kilométrique moyenne VP *(kWh/km)*	0,2	0,2	0,2	0,2
% du kilométrage des VHR en mode électrique (VP)		40%	40%	40%
Kilométrage annuel moyen VUL *(km)*	16000	16000	16000	16000
Consommation kilométrique moyenne VUL (*kWh/km)*	0,22	0,22	0,22	0,22
% du kilométrage des VHR en mode électrique (VUL)		25%	25%	25%

Question 23 : Êtes-vous d'accord sur l'utilisation de ces hypothèses relatives au transport et au développement de l'électromobilité à l'horizon 2035 ? Y a-t-il d'autres variantes que vous souhaiteriez voir analysées ?

Dans le secteur de l'**énergie**, le raffinage de pétrole, la production & distribution d'eau et le chauffage urbain constituent à eux seuls près des trois quarts des 11,4 TWh de consommation électrique en 2016.

A l'échelle européenne, le parc de **raffinage** a déjà connu une baisse sensible, de l'ordre de 10%, de ses capacités de traitement depuis 2008. Malgré cela, le taux d'utilisation des raffineries européennes est passé de 84% à 78% sur la même période, ce qui laisse présager une poursuite de la restructuration du secteur. L'UFIP estime ainsi « qu'on devrait avoir une restructuration d'environ 25 voire 30% du raffinage à l'horizon 2030-2040, soit la fermeture de 20 à 30 raffineries sur les 79 actuellement en activité dans l'Union européenne ».

A l'horizon 2035, la baisse prévisible des capacités de raffinage en France conduit à retenir l'hypothèse d'une baisse de 12 à 25% de la consommation électrique.

Le potentiel d'économie d'énergie est particulièrement important dans le secteur de la **production et distribution d'eau**. En effet, les pertes par fuites représentent actuellement 25% de l'eau distribuée en moyenne en France. La simple réduction du taux de fuites se traduirait par des économies d'énergie dans des proportions similaires. Un taux de fuites de 15% constituant un objectif réaliste pour des

réseaux bien entretenus, une économie de l'ordre de 10% à long terme peut être visée. Or, depuis juillet 2010, la loi Grenelle 2 impose aux services publics de distribution d'eau, dont le taux de pertes en eau du réseau est supérieur au taux fixé par décret, de mettre en œuvre un plan d'actions de lutte contre ces fuites.

D'autres actions sont également envisageables pour réduire les consommations de pompage (qui représentent de l'ordre de 90% de la consommation d'énergie du secteur), notamment *via* :

- l'utilisation de variateurs de vitesse, qui permettent de réduire l'énergie nécessaire pour un fonctionnement à charge partielle ;
- l'amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs (standards IE2 et IE3, et même au-delà) ;
- l'amélioration de la gestion et du comptage (réseaux « intelligents »).

Au global, l'effet « volume » haussier, de l'ordre de 7%, lié à la croissance démographique devrait être plus que compensé par l'effet de l'amélioration l'efficacité énergétique.

Les taux de croissance retenus pour l'évolution de la consommation vont de -0,2 à -0,8% par an.

La Programmation pluriannuelle de l'énergie vise à « mettre en place des outils pour favoriser la densification massive des **réseaux de chaleur**, le développement de leur part renouvelable et de récupération et leur déploiement dans les secteurs collectif et de l'industrie ».

Au-delà de l'objectif d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre, cette densification pourrait contrebalancer la baisse des besoins de chaleur liée aux économies de chauffage dans les bâtiments existants déjà alimentés (isolation, gestion améliorée, etc.), et contribuerait ainsi à soutenir l'économie des réseaux existants.

Par ailleurs, de nombreuses solutions techniques existent, qui pourraient permettre d'optimiser les réseaux de chaleur dans un contexte de développement de bâtiments basse consommation : diminution de la température de retour, sur-isolation du réseau, variation de température sur le réseau selon la température extérieure, etc.

En outre, les réseaux de chaleur fonctionnent la majorité du temps à débit variable alors que les pompes qui les alimentent sont le plus souvent entraînées par des moteurs à vitesse constante. On peut diminuer de près de 50% les consommations électriques en couplant aux moteurs un variateur électronique, qui permet d'abaisser la vitesse des pompes à pression constante.

Au global, les économies sur la consommation électrique des réseaux de chaleur devraient plus que contrebalancer l'effet haussier des extensions de réseaux de chaleur et de leur densification.

Les taux de croissance retenus pour l'évolution de la consommation vont de -0,5 à -1,0% par an.

Le secteur agricole considéré ici est celui de l'**agriculture moyenne tension**, y compris les petits secteurs de consommation que constituent la sylviculture et la pêche. Les données de consommation sont donc sensiblement plus faibles que celles publiées par certains organismes extérieurs (SOeS notamment).

Alors qu'elle était relativement stable depuis quelques années, la consommation d'électricité de l'agriculture s'est inscrite à la baisse depuis le début de la décennie et a baissé de 3,2% entre 2010 et 2016.

Les hypothèses retenues sont basées sur l'étude « Prospective Agriculture Énergie 2030 » du Centre d'études et de prospectives, menée pour le compte du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire en 2010. Elles conduisent à retenir une baisse annuelle tendancielle comprise entre 0,3 et 0,9% sur l'horizon de prévision.

Question 24 : Êtes-vous d'accord avec ces hypothèses relatives aux secteurs de l'énergie et de l'agriculture à l'horizon 2035 ? Estimez-vous qu'il y aurait un enjeu à modéliser un couplage entre électricité et réseaux de chaleur ?

5 Scénarios de demande proposés

À l'horizon 2035, les effets combinés de la démographie, de la croissance économique, de l'efficacité énergétique et de l'électrification des usages seront déterminants pour l'évolution de la consommation intérieure d'électricité en France et en Europe.

Il est donc proposé de retenir une logique de construction des scénarios basée sur différents croisements de ces principaux déterminants, tout en visant à conserver la meilleure cohérence macroéconomique d'ensemble.

Quatre scénarios pourraient ainsi être définis selon les deux vecteurs importants de la transition énergétique que constituent l'efficacité énergétique et l'électrification de certains usages (véhicules électriques, pompes à chaleur, etc.).

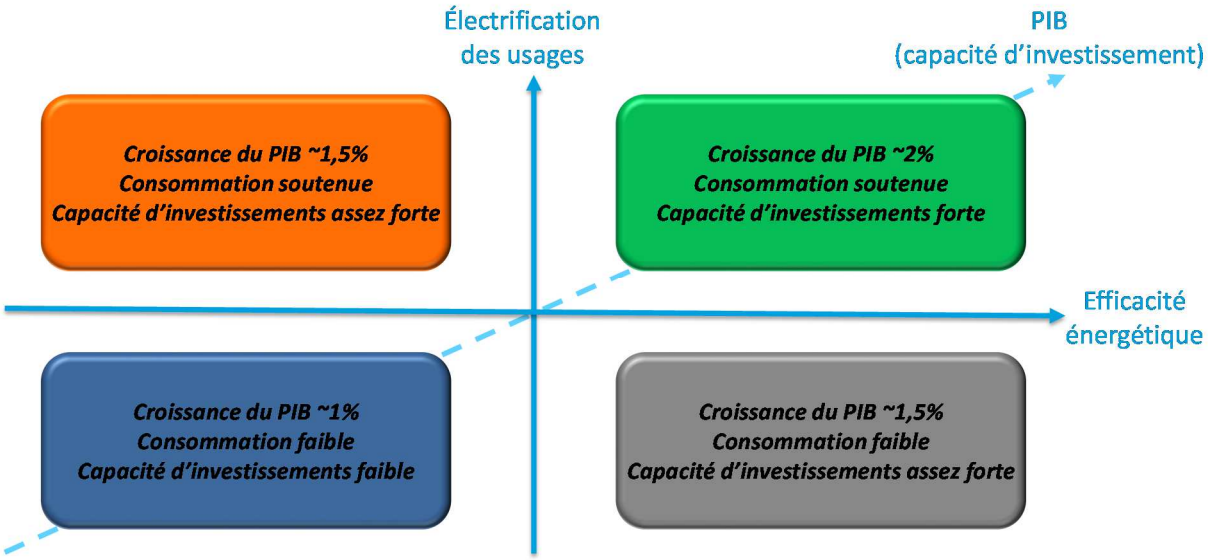
Le cadrage macroéconomique sous-jacent proposé s'inscrit en cohérence avec les capacités de financement des actions. Ainsi, on associera une trajectoire de PIB et de démographie plus dynamique aux scénarios les plus ambitieux en termes d'efficacité énergétique et/ou d'électrification des usages.

En outre, de nombreuses études montrent l'impact potentiel largement positif des politiques d'efficacité énergétique sur la croissance économique et sur l'emploi[3].

De fait, un cercle vertueux est à même de se mettre en œuvre : la croissance permet d'investir dans l'efficacité énergétique et, dans le même temps, l'efficacité énergétique permet d'avoir davantage de croissance (par l'investissement généré mais également par le revenu libéré ou la compétitivité apportée par une moindre consommation énergétique).

Le graphique illustre la logique d'élaboration des scénarios qui pourrait être retenue.

[3] *On peut citer notamment :*
- *T. Barker, A. Dagoumas, J. Rubin, 2009. The Macroeconomic Rebound Effect and the World Economy, Energy Efficiency 2 (4), 2009.*
- *Ernst & Young, 2015, Benchmark des études et outils macroéconomiques emploi-croissance et économies de CO2, Étude pour l'Ademe.*
- *P. Quirion, 2013. L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : Une analyse input-output du scénario négaWatt, CIRED Working Paper 2013-46, 2013.*
- *Rozenberg et al., 2015. Climate constraints on the carbon intensity of economic growth. Environ. Res. Lett. 10 (2015)*



Ainsi, les hypothèses hautes, vues précédemment, en matière de flux annuel de rénovation des bâtiments ou d'investissement dans des technologies plus efficaces dans l'industrie seraient associées à un contexte de croissance du PIB plus élevée, et donc de capacités de financement accrues pour les acteurs privés et les politiques publiques incitatives. *A contrario*, les variantes basses de ces hypothèses seraient inhérentes à un contexte économiquement moins porteur pour l'investissement en faveur de l'efficacité énergétique.

La construction effective de ces scénarios sera réalisée sur la base du jeu d'hypothèses final élaboré à l'issue du présent appel à contributions. Les résultats de la scénarisation ne sont donc pas connus à date. On peut néanmoins s'attendre à un certain resserrement du cône de prévision par rapport aux éditions antérieures du Bilan prévisionnel.

En effet, une efficacité énergétique renforcée devrait contrebalancer les effets d'une croissance économique et d'une démographie soutenue et avoir ainsi un effet stabilisateur sur la consommation. Ce n'était pas le cas dans le Bilan prévisionnel 2014, compte tenu de la logique encadrante qui y prévalait. De façon symétrique, dans un contexte démographique et économique moins porteur, l'efficacité énergétique serait plus modeste (investissement limité dans l'appareil productif, capacité de financement réduite des politiques énergétiques), de même que l'électrification des usages.

Par ailleurs, les nouvelles trajectoires de consommation devraient être plus marquées par les effets de la diffusion de l'efficacité énergétique, plus rapide que celle anticipée dans le Bilan prévisionnel 2014. Ces effets ont en revanche déjà été largement intégrés dans les projections à moyen terme du Bilan prévisionnel 2016.

Pour les autres pays analysés dans le périmètre de l'exercice, des scénarios de demande seront élaborés avec une méthodologie simplifiée, en respectant une cohérence socio-économique et énergétique d'ensemble et en suivant la même logique de scénarisation.

Question 25 : Êtes-vous d'accord avec le lien introduit entre croissance économique et investissement renforcé dans l'efficacité énergétique ? Avez-vous d'autres trames d'analyse à proposer ?

6 Enjeux relatifs à l'évolution de la demande en électricité

Les hypothèses granulaires et la trame d'analyse seront déterminées à l'issue de cet appel à contributions. Comme pour chaque exercice du Bilan prévisionnel, elles serviront à définir et apparier les quatre scénarios de demande à long terme (dans le cadre de cet exercice, à l'horizon 2035).

Néanmoins, les discussions intervenues lors de la Commission « Perspectives système et réseau » ont permis aux parties prenantes d'effectuer un premier retour sur les principes retenus pour la construction des scénarios et sur leurs attentes quant aux travaux prospectifs de RTE sur l'évolution de la demande en électricité.

En particulier, il a été proposé de lister les principales questions et les principaux enjeux soulevés par l'évolution de la demande en électricité à l'horizon 2035 et leurs impacts éventuels sur le système électrique.

C'est l'objet de cette partie conclusive que de solliciter le retour des parties prenantes sur une première liste de questions auxquelles le Bilan prévisionnel pourra apporter des réponses :

- La stagnation de la demande augure-t-elle d'une baisse structurelle ou n'est-elle que conjoncturelle ?
- L'inflexion de la demande résidentielle n'est-elle que ponctuelle ou est-elle appelée à se poursuivre ?
- Les principaux enjeux en matière d'économies d'électricité se situent-ils sur les usages thermiques ou spécifiques de l'électricité ?
- L'essor des VE/VHR est-il à même de compenser l'effet baissier de l'efficacité énergétique ?
- Quelle sera l'évolution de la courbe de charge nationale ? Quel rythme d'évolution des besoins de puissance comparativement à la demande en énergie ?
- Comment évolueront la consommation et la courbe de charge moyennes d'un ménage moyen ? Et quels sont les effets possibles de transferts gaz/électricité ?

Cette liste n'est pas exhaustive ; elle sera complétée et finalisée à l'issue de l'appel à contributions sur la base du retour des parties prenantes. Elle vise à donner des idées de sujets nécessitant d'être analysés dans la phase de construction des scénarios et pouvant faire l'objet d'un développement dans le cadre du Bilan prévisionnel ou d'études complémentaires.

Afin de disposer d'un exercice effectivement utile et répondant aux attentes des parties prenantes, il est important de partager sur ces éléments et de disposer de retours dans le cadre du présent appel à contributions sur ce type de questions d'ordre général.

Question 26 : Voyez-vous d'autres enjeux énergétiques sur le volet « demande » à analyser dans le Bilan prévisionnel 2017 ? Si oui, lesquels ?