GT « consommation d'électricité »

Les usages chauffage, production d'eau chaude sanitaire et climatisation/ventilation dans le secteur résidentiel

CONTRIBUTION EDF

Remarques générales

EDF tient à saluer la démarche initiée par RTE de plus grande transparence sur l'élaboration de son Bilan prévisionnel. Les méthodes et données partagées, pertinentes et détaillées, permettent une analyse rigoureuse et approfondie de la consommation des trois usages thermiques dans le résidentiel.

RTE a décidé de s'inscrire pleinement dans l'alimentation des pouvoirs publics en éclairant sur la trajectoire permettant d'atteindre l'objectif de neutralité carbone et a, en ce sens, retenu l'année 2050 comme fin d'horizon d'étude. A ce titre, EDF souhaite insister sur les points essentiels suivants, communs à tous les secteurs de consommation énergétique :

- **Ambition de neutralité carbone à 2050 : des effets visibles dès 2035**. Le choix d'un jalon à 2035 implique une vigilance toute particulière en ce qui concerne les hypothèses et mesures nécessaires pour l'atteinte de la SNBC, qui affiche une consommation électrique finale en hausse de 80TWh d'ici 2050. Le point 2035 devra permettre de voir l'effet des actions à amorcer pour se placer sur le chemin de la SNBC. Par ailleurs, si un raisonnement tendanciel s'applique pour certains usages, des hypothèses différentes sont probablement nécessaires pour d'autres à cet horizon.

- **Objectif de neutralité carbone : nécessité d'une analyse sur l'ensemble des vecteurs énergétiques** : une ambition énergétique, et non seulement électrique, est nécessaire pour respecter l'objectif français de neutralité carbone. Si un scénario s'écarte, par un certain nombre d'hypothèses, de la SNBC, RTE devra être en mesure d'en mesurer l'impact sur les émissions totales de la France, et donc sur les autres énergies.

- **Scénarisation : des visions devant être crédibles, contrastées et cohérentes.** A long terme, le choix des scénarios est dimensionnant et il nous semble important que leur construction et leurs objectifs soient partagés rapidement avec les participants au GT. Dans tous les cas, EDF insiste sur l'importance de conserver une approche explicite (bottom-up), se basant sur des hypothèses détaillées, crédibles individuellement et cohérentes entre elles, qui permettent d'envisager un spectre contrasté de futurs possibles.

- **Vision en puissance : l'électrification des usages, une opportunité pour piloter la courbe de charge**. L'évolution des usages, les gains d'efficacité, les possibilités de pilotage et de flexibilité vont modifier la structure de la courbe de charge. EDF souhaite donc qu'une analyse rationnelle rigoureuse des profils de consommation soit réalisée dans ce GT Consommation. En prenant en compte la pilotabilité des usages amenés à se développer, elle permettra de partager le constat que la pointe électrique sera atténuée et de mettre en évidence les actions à lancer pour faciliter la gestion du système électrique.

Question 1 : Chauffage résidentiel

Partagez-vous l'approche retenue pour la modélisation ? Si ce n'est pas le cas, quelle méthode proposez-vous ?

Êtes-vous favorable à l'utilisation des valeurs présentées dans cette partie à l'horizon 2035 ? Avez-vous d'autres valeurs ou des demandes de variantes à proposer ? Avez-vous d'autres sources de données à proposer ?

Quelles évolutions (ou quelles plages d'évolution) de ces paramètres devraient selon vous être retenues à plus long terme (horizon 2050) ?

Méthodologie générale

EDF partage la méthode retenue pour modéliser la consommation de chauffage dans le secteur résidentiel.

Parc de logement

1. Parc

Tableau 1 : Nombre annuel de reconstructions (source : projections RTE d'après CEREN, CGDD)

	2017	2035	
		Trajectoire basse	Trajectoire haute
Nombre annuel de reconstructions	110 000	100 000	150 000

- EDF partage le choix des travaux du CGDD (« le point sur la demande potentielle de logements à l'horizon 2030 » d'août 2012) qui nous semble une source pertinente pour estimer le nombre de reconstructions. Le traitement qui en est ensuite fait est à expliciter, notamment sur l'interprétation des reconstructions que nous utilisons comme le solde entrées/sorties du parc de résidences principales. Ce traitement peut conduire à des résultats significativement différents.

> L'évolution de la proportion de maisons individuelles parmi les constructions neuves est modélisée. Pour la trajectoire haute, celle-ci s'élève à 50% en 2035, tandis qu'elle est de 35% dans la trajectoire basse. A titre indicatif, elle était de 48% en 2016.

- Le chiffre de 48% de maisons individuelles dans la construction neuve actuelle nous semble élevé. A partir de la même source CEREN et en excluant les « rénovations profondes » que le CEREN place également dans la catégorie « neuf », nous obtenons un taux de l'ordre de 40% seulement. Une proportion de maisons trop élevée pourrait induire une surestimation de la consommation du chauffage.

2. Parts de marché

- De manière générique, le partage d'éléments quant aux émissions du parc total de chauffage, y compris non électrique, semble utile pour être en mesure d'estimer la cohérence des futurs scénarios d'évolution.

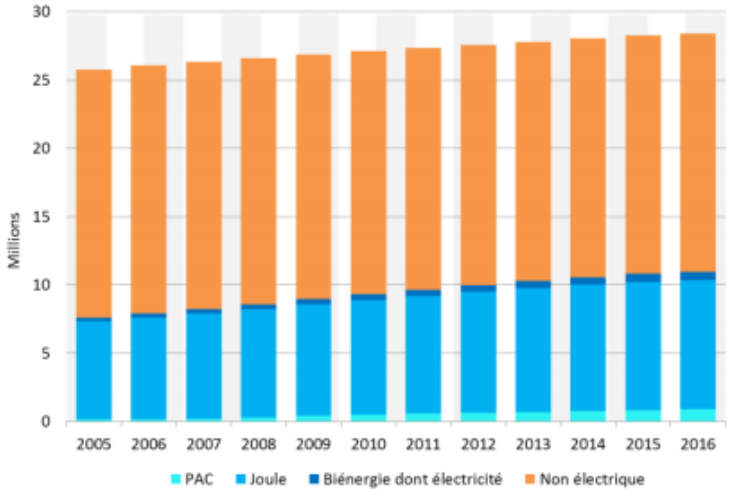


Figure 6 : Répartition des solutions de chauffage de 2005 à 2016 (sources : INSEE, CEREN, recalage RTE)

- Le nombre actuel de pompes à chaleur (< 1 million en lecture graphique) paraît sous-estimé. Pour EDF, les données du CEREN sont sur ce point erronées car incohérentes avec les données de ventes de PAC aux particuliers fournies par les constructeurs. EDF recommande une sollicitation des constructeurs pour un établir un point de départ plus robuste.
- EDF souhaiterait des précisions sur l'origine du nombre de logements actuels en biénergie et les traitements associés à partir des données CEREN pour éviter tout double comptage. Par ailleurs, EDF invite RTE à évaluer le recul des convecteurs d'appoints, aujourd'hui présents dans des logements mal isolés chauffés au fioul ou au gaz, et qui seront rénovés, ou dans le tertiaire.

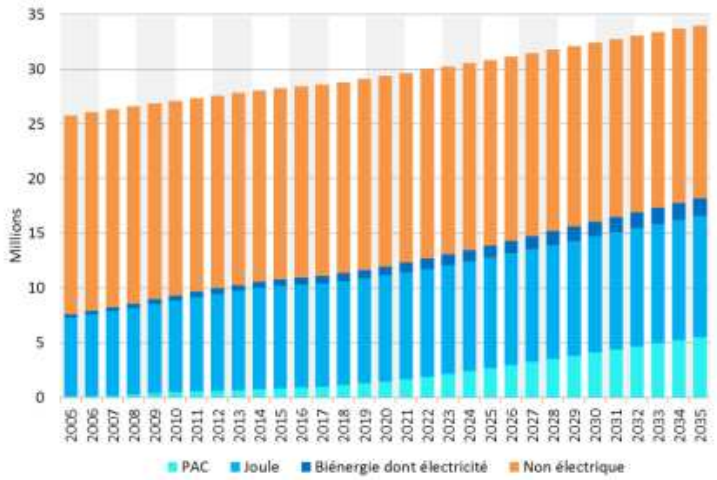


Figure 8 : Projection de la répartition des solutions de chauffage[1] jusqu'en 2035 selon la trajectoire haute (source : projections RTE d'après INSEE, CEREN, BatiEtude)

- Nous considérons que **l'augmentation du parc de logements Joule est peu crédible**. En effet, si les parts de marché peuvent augmenter légèrement dans le neuf, il semble peu probable qu'elles compensent les pertes dans l'existant (cf. point ci-dessous). Si cette hypothèse est conservée, elle méritera d'être plus amplement justifiée.
- Nous partageons les hypothèses de parts de marché des PAC dans le neuf. En revanche, **des substitutions plus importantes vers les PAC dans l'existant semblent réalistes**, tant depuis des solutions combustible que depuis des solutions de chauffage par convecteurs. Il paraîtrait notamment pertinent d'envisager au moins un scénario avec une pénétration significative des PAC dans les logements collectifs existants. La part des PAC dans le chauffage résidentiel joue un rôle primordial dans la réduction des émissions du bâtiment et la compatibilité avec la SNBC doit être ici regardée attentivement.

Consommation du chauffage

1. Besoin thermique

EDF partage la modélisation thermique simplifiée du calcul du besoin de chauffage.

Efficacité énergétique et rationalisation

		2017	2035			Sources et commentaires
			Bas	Médian	Haut	
Rénovations (isolation du bâti)		400 000	400 000	500 000	700 000	Plan Climat / SNBC / ADEME / CEREN
Gain sur le besoin lié à une rénovation		-30%	-50%	-50 ou -60%	-60%	*Estimations RTE* à partir de l'étude OPEN et des données du CEREN
Performance des nouveaux logements après 2020		*-30% (en 2021)*	-50%	-50 ou -60%	-60%	Amélioration de la performance des logements avec les futures RT RT 2020 : consommation de chauffage <12 kWhep/m².an
Coefficient de performance des pompes à chaleur	PAC air/air	3,0	4,9			*Estimations RTE* Progrès techniques permettant l'amélioration de l'efficacité des équipements dans les années à venir
	PAC air/eau	3,4	5,3			
	PAC eau/eau	4,2	5,3			
Rationalisation : baisse du besoin par rapport à 2017			-12%			Emergence des chauffages dits intelligents

- Au vu des difficultés de la France à respecter ses objectifs de rénovation sur les dernières années, les couples « flux de rénovations x gain par rénovation » projetés peuvent sembler ambitieux. Il nous paraît important qu'a minima une analyse de sensibilité soit réalisée, basée sur des performances plus tendancielles.
- Par ailleurs, des précisions supplémentaires seraient souhaitées par EDF pour permettre une meilleure analyse :
    i. Quel niveau de performance est atteint en 2035 dans les parois du bâti après rénovation d'un logement ? (niveau BBC ? SNBC ?). EDF aimerait également qu'un coefficient Ubat soit mentionné. En effet, une exigence en énergie primaire n'implique pas nécessairement un niveau de performance sur le bâti explicite et homogène puisqu'elle dépend de l'énergie de chauffage. Un niveau d'Ubat permettrait de mieux comparer les hypothèses aux potentiels physiques.

ii. RTE a indiqué une cible de 12 kWhep/m²/an comme première indication sur la RE 2020. Nous ne disposons pas de cette information, qui est à la fois très ambitieuse comparativement aux objectifs existants (RT 2012, label Passiv Haus…) et dimensionnante pour la consommation du chauffage résidentiel. Nous serions donc intéressé que RTE fournisse sa source quant à cet objectif. Par ailleurs, le gain moyen par rénovation considéré par RTE pour 2035 (entre -50% et -60%) est-il la conséquence directe de cet objectif réglementaire ?

iii. Par ailleurs, RTE indique un « gain supplémentaire après 2020 » des performances des nouveaux logements (dont les valeurs semblent différer entre le tableau ci-dessus et le tableau 15) qui nécessite d'être explicité. Est-il appliqué au besoin thermique pour un logement neuf 2017 ?

2. Consommation réelle

Sur cette partie, EDF souhaiterait d'une manière générale des données plus explicite et un affichage plus complet. En particulier, RTE indique les gains théoriques sur le besoin de chauffage, mais pas les gains réels après application des facteurs d'utilisation et effet rebond.

Tableau 11 : COP moyens observés et répartition des ventes de pompes à chaleur en 2017 (sources : estimations RTE d'après fabricants pour les COP des PAC, et estimations RTE d'après BatiEtude pour les parts des ventes de PAC)

	COP	Part des ventes de PAC	
		Maisons individuelles	Immeubles collectifs
Air / Air	3,0	15%	45%
Air / Eau	3,4	80%	45%
Eau / Eau	4,2	5%	10%

Tableau 12 : Coefficients de performance des pompes à chaleur à la vente en 2035 (source : estimations RTE)

	COP
Air / Air	4,9
Air / Eau	5,3
Eau / Eau	5,3

- Les COP diffèrent fortement entre les PAC installées en maisons individuelles et celles placées en logement collectif, de même qu'entre les PAC installées dans le neuf et celles mises dans l'existant. Une distinction par segment des hypothèses prises en compte serait pertinente.
- RTE retient pour le Joule un rendement inférieur à 100%, ce qui n'est pas le cas d'EDF. Des précisions sur les raisons d'un tel choix et les données utilisées pour calculer le rendement pris en compte seraient appréciées.
- EDF partage la pertinence d'appliquer des effets de comportement et de gestion du chauffage. Cependant, des justifications quant au niveau appliqué sont nécessaires.

Analyse de sensibilité

Cette analyse de sensibilité est particulièrement appréciée, puisqu'elle permet de visualiser rapidement les paramètres les plus dimensionnants pour la consommation. Il pourrait être intéressant d'y ajouter une liste des paramètres non testés, expliquant l'écart entre les 49.9TWh calculés avec les valeurs 2017 et les 44TWh mesurés en 2017.

Question 2 : Eau chaude sanitaire résidentielle

Partagez-vous l'approche retenue pour la modélisation ? Si ce n'est pas le cas, quelle méthode proposez-vous ?

Êtes-vous favorable à l'utilisation des valeurs présentées dans cette partie à l'horizon 2035 ? Avez-vous d'autres valeurs ou des demandes de variantes à proposer ? Avez-vous d'autres sources de données à proposer ?

Quelles évolutions (ou quelles plages d'évolution) de ces paramètres devraient selon vous être retenues à plus long terme (horizon 2050) ?

Méthodologie générale

EDF partage la méthode retenue pour modéliser la consommation d'eau chaude sanitaire dans le secteur résidentiel.

Parc de logement

1. Parc

- EDF serait preneur, à l'instar du chauffage, d'éléments de précisions sur les flux sur l'ECS.

2. Parts de marché

Tableau 16 : Parts de marché des solutions électriques d'eau chaude sanitaire dans la construction neuve (source : projections RTE d'après BatiEtude et CEREN)

	2017	2035	
		Trajectoire basse	Trajectoire haute
Maisons individuelles	79%	80%	90%
Immeubles collectifs	20%	20%	50%

- Si les projections de part de marché dans le neuf à 2035 nous paraissent acceptables, nous relevons en revanche un écart sur le point de départ 2017, où nous voyons légèrement moins de solutions électriques que RTE dans les maisons individuelles et significativement moins dans les immeubles collectifs.

Besoin d'ECS et consommation

Efficacité des équipements

	2017	2035			Sources et commentaires
		Bas	Médian	Haut	
Besoin d'eau chaude par personne et par jour	28 L	25 L			*Estimations RTE à dire d'expert* Amélioration des mitigeurs qui permettent, à confort d'utilisation égal, de réduire le besoin d'eau chaude
Réduction des pertes statiques par jour	0,8 kWh	0,4 kWh			*Estimations RTE à dire d'expert*
Coefficient de performance des chauffe-eau thermodynamiques et pompes à chaleur eau/eau	3,0	3,9			*Estimations RTE à dire d'expert* Progrès techniques permettant l'amélioration de l'efficacité des équipements dans les années à venir

- Les hypothèses de RTE sur le besoin d'eau chaude sont considérées par EDF comme trop optimistes :
  i. Depuis plusieurs années, le besoin d'eau chaude par personne augmente. La baisse retenue par RTE est donc contre-tendancielle. **EDF considère donc qu'un besoin maintenu constant semble plus crédible**.
  ii. La division par 2 des pertes statiques semble également très ambitieuse.
  iii. Les COP des CET paraissent eux aussi surestimés.

Autres remarques

- EDF attire l'attention de RTE sur les menaces potentielles que la réglementation européenne EcoDesign fait peser sur le ballon Joule à accumulation et souhaiterait qu'une variante soit réalisée pour éclairer cette problématique. Avec la contrainte imposée par la directive sur la puissance demandée par les solutions de chauffage de l'eau, les ballons risquent de disparaître, entraînant une perte importante et potentiellement préjudiciable, de flexibilité avale.
- Un éclairage sur la possibilité et l'intérêt d'asservir les CET pourrait également s'avérer intéressant.

Question 3 : Climatisation et ventilation résidentielles

Partagez-vous l'approche retenue pour la modélisation ? Si ce n'est pas le cas, quelle méthode proposez-vous ?

Êtes-vous favorable à l'utilisation des valeurs présentées dans cette partie à l'horizon 2035 ? Avez-vous d'autres valeurs ou des demandes de variantes à proposer ? Avez-vous d'autres sources de données à proposer ?

Quelles évolutions (ou quelles plages d'évolution) de ces paramètres devraient selon vous être retenues à plus long terme (horizon 2050) ?

Méthodologie générale

EDF partage la méthodologie générale de la consommation de la ventilation et la climatisation via un taux d'équipement et une consommation unitaire. En revanche, le point de départ des consommations de ces deux usages est sous-estimé, comme le démontre une enquête réalisée en 2016 par la R&D d'EDF. Les résultats de l'étude ont été publiés dans la Revue de l'énergie (réf. *Binet, G. et Cayla, J.-M., 2018, Connaître les usages électriques résidentiels : un enjeu majeur, Revue de l'énergie (641)*)

L'enquête de 2016, réalisée auprès d'un panel significatif de ménages, a permis d'estimer la consommation de la climatisation résidentielle à 2.7 TWh (et non 0.9TWh) et 5.1TWh pour la ventilation (incluant les logements collectifs). Les valeurs de départ ont un impact fort sur les projections et **EDF propose à RTE de retenir cette étude comme source de données.**

Si RTE le souhaite, EDF pourrait présenter cette étude sur les usages électriques résidentiels lors du prochain GT, dédié justement à la consommation de ces usages électriques spécifiques.

Climatisation

La consommation unitaire actuelle d'un système de climatisation est estimée à 450 kWh/an. Du fait de l'amélioration technique des équipements, notamment l'amélioration de leur coefficient de performance, ainsi que d'une utilisation plus massive de pompes à chaleur réversibles pouvant également assurer le rafraîchissement d'un logement, cette consommation unitaire sera ramenée à la baisse à l'avenir. Selon la trajectoire considérée, correspondant à plus ou moins d'efficacité énergétique, celle-ci serait de 270 à 340 kWh/an en 2035, soit une baisse de 24 à 40% par rapport à 2017.

- EDF estime cette hypothèse de baisse de la consommation trop optimiste. En effet, un certain nombre d'équipements de climatisation employés aujourd'hui sont déjà des pompes à chaleur, et le potentiel d'efficacité énergétique est donc limité. Par ailleurs, un effet rebond pourrait être observé, avec par exemple une augmentation du nombre de pièces climatisées.

Tableau 24 : Taux d'équipement et parc de logements climatisés selon les différentes trajectoires actuelles (source : sur 2017, données CEREN, INSEE ; sur 2035, projections RTE à dire d'expert)

	2017	2035		
		Bas	Médian	Haut
Taux d'équipement	7%	21%	25%	33%
Nombre de ménages équipés d'un système de climatisation *(en millions)*	2,1	6,5	8,3	11

- Un taux d'équipement plus important pourrait être retenu dans l'un des scenarios.

Ventilation

- EDF souhaiterait des précisions sur la vision de RTE des VMC double flux.

Evolution des paramètres pour l'horizon 2050.

EDF considère que pour les usages thermiques dans le résidentiel, une première approche en prolongeant la dynamique retenue dans les hypothèses 2035 fait sens. Celle-ci permettra de statuer quant à la compatibilité avec l'objectif de la SNBC de neutralité carbone dans le bâtiment. Cela éclairera notamment la question du niveau de substitution vers les PAC, qui constituent un vecteur efficace de décarbonation.