

# La France a besoin de l'énergie gaz pour atteindre la neutralité carbone

Par Thierry TROUVÉ  
GRTgaz

Le système énergétique français est appelé à se transformer radicalement et à devenir « zéro carbone » en 2050. Pour le gaz, cela signifie une baisse de la demande et une substitution du gaz naturel par des gaz renouvelables, comme décrit par la Stratégie nationale bas carbone. Mais pour ne pas sous-estimer les volumes de gaz renouvelables optimaux du point de vue de la collectivité, il aurait été nécessaire de tenir compte des interactions systémiques entre les énergies, des contraintes pratiques des utilisateurs, de raisonner sur plusieurs scénarios, d'intégrer les échanges internationaux et d'élargir l'analyse au-delà de l'énergie (agriculture, déchets...). On verrait ainsi qu'accorder une place plus importante aux gaz renouvelables (éventuellement importés), avec un développement à court terme plus rapide que celui envisagé par la PPE, est une façon d'atteindre la neutralité carbone en 2050 qui serait à la fois moins coûteuse et moins contraignante pour les utilisateurs, et également plus résistante aux aléas.

## Le scénario SNBC pour le gaz en 2050

La loi pour la Transition énergétique et la croissance verte (LTECV) de 2015 prévoit l'élaboration de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) et de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), ainsi que les mises à jour de ces outils de pilotage reflétant les évolutions observées et les nouveaux objectifs. Ainsi, la première SNBC visait une réduction de 75 % des émissions en 2050 par rapport à 1990. Mais en cohérence avec l'Accord de Paris de fin 2015, la nouvelle SNBC publiée fin 2018 vise désormais la neutralité carbone.

Cette nouvelle stratégie comporte une trajectoire d'évolution de la demande de gaz (fossile et renouvelables) qui atteindrait 195 TWh en 2050, soit une baisse de près de 60 % par rapport au niveau de 2015 – une baisse com-

parable à celle de la demande finale toutes énergies confondues (qui est d'environ 50 %), laquelle découle d'hypothèses « héroïques » sur l'efficacité énergétique, notamment sur la rénovation du bâti. La mobilité est le seul secteur dans lequel la demande de gaz augmente. À l'horizon 2050, la quasi-totalité du gaz consommé sera renouvelable.

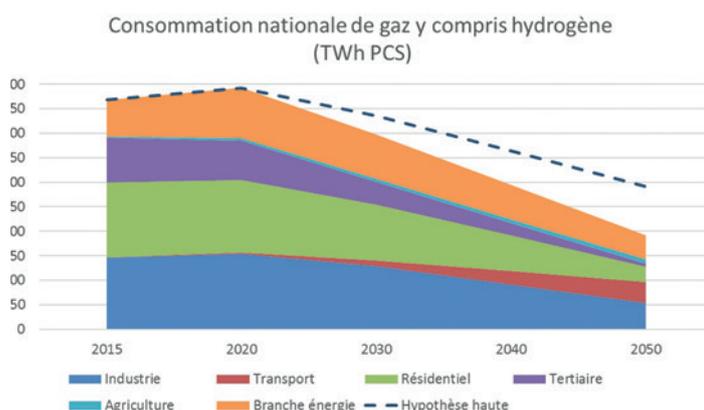
La SNBC présente également une variante haute en gaz, à près de 300 TWh en 2050. Mais celle-ci fait l'objet de très peu de développements, elle ne semble pas avoir été examinée dans le détail.

Cette stratégie a été élaborée pour respecter deux contraintes essentielles : l'objectif de neutralité carbone et le potentiel d'approvisionnement en biomasse au niveau national.

## Des potentiels de production de gaz décarbonés à un coût cohérent avec la valeur de l'action pour le climat

La SNBC reconnaît l'intérêt de tirer parti des importants potentiels de production de gaz décarbonés à partir de biomasse à l'horizon 2050

La biomasse solide et les déchets renouvelables sont déjà la principale énergie renouvelable en France : 10,3 Mtep sur les 25,5 Mtep d'EnR consommées en énergie finale en 2017 (source MTES <sup>(1)</sup>).



(1) <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-essentiel-155-enr-france-2017-octobre2018.pdf>

L'étude ADEME 2018, « Un mix de gaz 100 % renouvelable en 2050 ? <sup>(2)</sup> », a établi la présence d'importants potentiels de mobilisation supplémentaire de cette ressource en France ainsi que de biomasse humide pour la méthanisation, et ce, sans réduire le puits de carbone que représentent les forêts et sans entrer en concurrence avec les usages alimentaires ou de matières premières. De fait, la SNBC a repris ces chiffres et recourt largement à ces ressources :

- du côté de la biomasse humide, la SNBC semble solliciter – à juste titre – l'essentiel du potentiel de production de biométhane ;
- du côté de la biomasse sèche, la SNBC n'attribue pas tous les potentiels mobilisables à la production de gaz renouvelables par pyrogazéification. En effet, elle en laisse une grande part en combustion directe – mais le bois devra alors être transporté par camion vers les lieux de consommation (alors que le pyrogaz peut emprunter les canalisations déjà existantes) et les émissions de particules fines risquent d'augmenter, car les chauffages dans le résidentiel sont déjà une des principales sources d'émissions de ces polluants (63 % des PM<sub>1,0</sub>, en 2015, selon le CITEPA <sup>(3)</sup>), principalement du fait des chauffages individuels au bois. La pollution de l'air est responsable chaque année d'un grand nombre de morts prématurées en France, de 48 000 à 67 000 selon les estimations <sup>(4)</sup>. Or, la pyrogazéification de la biomasse solide permet d'éviter ces émissions de particules fines imputables au chauffage. Ces considérations sont probablement l'une des raisons qui justifient la « variante haute en gaz » de la SNBC, dans laquelle la conversion de la biomasse en gaz est plus poussée.

Si l'on peut regretter que la pyrogazéification de la biomasse sèche n'ait pas été davantage incluse dans le scénario de référence, l'intérêt à long terme des gaz renouvelables issus de biomasse nationale semble néanmoins avoir été identifié par les pouvoirs publics dans la SNBC.

### La fixation dans la PPE d'une cible plus ambitieuse pour les gaz renouvelables serait une décision pragmatique, économiquement justifiée et cohérente avec la SNBC

Paradoxalement, cette reconnaissance par la SNBC de l'intérêt des gaz renouvelables à l'horizon 2050 s'accompagne d'une réduction de l'ambition à l'horizon 2030 : en effet, le projet de PPE ne vise plus que 7 % de la consommation assurés par des gaz renouvelables, contre 10 % dans la loi de 2015.

Cette révision, répondant sans doute à des préoccupations budgétaires (et au poids des subventions accordées aux EnR électriques déjà installées), pose de nombreuses questions.

(2) <https://www.ademe.fr/mix-gaz-100-renouvelable-2050>

(3) <https://www.citepa.org/fr/air-et-climat/polluants/poussieres-en-suspension>

(4) <https://www.santepubliquefrance.fr/Accueil-Presses/Tous-les-communiqués/Impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-en-France-nouvelles-donnees-et-perspectives>

et : <https://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehz135/5372326>

Tout d'abord, quelle cohérence temporelle peut-il y avoir entre la cible de 100 % de gaz renouvelables en 2050, donnée par la SNBC, et l'objectif de 7 % de gaz renouvelables en 2030 ? Suppose-t-on que la croissance sera bien plus rapide après 2030 ? S'agit-il de repousser les efforts à plus tard, pour finalement repousser l'échéance ?

En outre, les gaz renouvelables sont une solution concrète qui dessine une « trajectoire des territoires », une transition véritablement écologique et solidaire, en apportant un complément de revenus aux agriculteurs, en favorisant la création d'emplois en zones rurales, en limitant la pollution des nappes phréatiques et le recours aux engrais chimiques, et en améliorant la biodiversité grâce aux CIVE <sup>(5)</sup>. Le biométhane utilisé dans les transports (bio-GNV) est une solution de mobilité bas carbone pour les situations dans lesquelles les contraintes d'autonomie, de temps de recharge et de développement des réseaux de bornes de recharge rendent la mobilité électrique inadaptée. Et plus largement, les gaz renouvelables améliorent la balance commerciale de la France.

La production de gaz renouvelable apporte ainsi des bénéfices tangibles se situant au carrefour de plusieurs politiques (énergie et climat, agriculture et agro-écologie, gestion des déchets et économie circulaire, aménagement des territoires et emplois locaux, transports). Si ces avantages sont encore difficiles à valoriser, les premières estimations en cours donnent toutefois un niveau minimum de 30 €/MWh <sup>(6)</sup> d'externalités (hors climat) générées par le biométhane. Même en supposant que ces analyses soient trop optimistes, on ne peut raisonnablement supposer qu'elles soient inférieures à 10 €/MWh.

À cela s'ajoute le fait que recourir à un gaz bas carbone pour remplacer le gaz naturel fait économiser environ 200 gCO<sub>2</sub>/kWh. Avec une valeur de l'action pour le climat en 2030 de 250 €/tCO<sub>2</sub> (suivant la ré-estimation Quinet de 2019), le surcoût « acceptable » du biométhane au regard de son apport au climat sera donc de l'ordre de 50 €/MWh.

Il en découle qu'en retenant l'hypothèse de la PPE d'un prix du gaz naturel à 30 €/MWh en 2030, le recours au biométhane reste justifié du point de vue du climat et de l'environnement, et ce même si son coût de production restait à 90 €/MWh <sup>(7)</sup> en 2030, alors que la filière estime qu'il devrait baisser de 2 % en moyenne par an.

### Comment passer la pointe électrique hivernale sans gaz ?

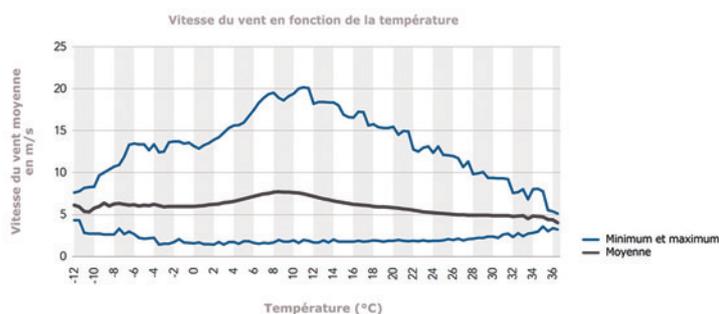
Le projet de SNBC est étonnamment silencieux sur les questions de puissance électrique : il se borne à indiquer que le parc sera zéro carbone, sans rien dire sur le

(5) Cultures intermédiaires à vocation énergétique. Contrairement à ce qui a été fait en Allemagne, il n'est pas question en France de dédier des surfaces agricoles exclusivement au développement du biométhane.

(6) Étude ENEA en cours, [http://www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2018/10/ENEA\\_Feuille\\_de\\_route\\_biom%C3%A9thane.pdf](http://www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2018/10/ENEA_Feuille_de_route_biom%C3%A9thane.pdf)

(7) 50 €/MWh (gain pour le climat) + 10 €/MWh (gain hors climat) + 30 €/MWh (prix du gaz naturel).

passage de la pointe hivernale. Étant donné que la part du nucléaire devrait être limitée à 50 % en 2035, et probablement moins les années suivantes, on imagine qu'il sera fait un large recours aux EnR électriques non pilotables : éolien et PV. Or, de tels moyens ne permettent pas de gérer la pointe hivernale : le PV est typiquement disponible à 1 % de sa capacité le soir en hiver et RTE indique qu'en moyenne le facteur de charge de l'éolien est inférieur à 10 % pendant 10 % des heures d'hiver. D'autant qu'en France, en dessous de 10°C, plus il fait froid, et moins il y a de vent, comme le montre le graphique ci-dessous<sup>(8)</sup>.



Source : RTE.

Il faudrait donc imaginer des capacités de stockage importantes, un parc éolien largement surdimensionné (produisant des volumes excédentaires de faible valorisation), des échanges aux frontières (mais la capacité n'est que de l'ordre de 12 GW, l'acceptabilité des nouvelles lignes est fort problématique, et nos voisins n'auront pas forcément d'électricité à nous vendre lors des périodes tendues) et des possibilités accrues d'une gestion intelligente de la demande (un sujet qui suscite de grands espoirs, mais force est de constater que les utilisateurs sont réticents – en 2018, l'appel d'offres de RTE sur les capacités d'effacement n'a permis de contractualiser que 0,7 GW sur les 2,1 GW attendus<sup>(9)</sup>).

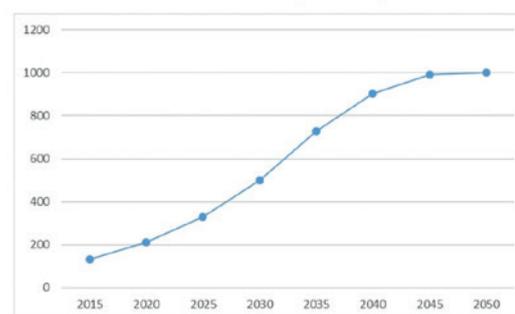
Et puisque l'essentiel du chauffage est censé être assuré par l'électricité, ces difficultés seraient encore plus importantes dans l'hypothèse où les gains d'efficacité énergétique dans le résidentiel ne se concrétiseraient pas, possibilité qui ne peut être écartée quand on voit le très fort niveau d'ambition de la SNBC en matière de rénovations (voir le Graphique ci-contre) et alors que le projet de PPE a revu à la baisse les objectifs de réduction de la consommation à l'horizon 2023, face au constat de la difficulté, depuis des années, à les atteindre !

Quant aux pompes à chaleur électriques qui sont vues comme la solution miracle en matière de chauffage – en raison de leur rendement intéressant hors des périodes de froid intense –, il faut garder en tête que ce rendement chute avec la température, faisant augmenter la demande de puissance en pointe et/ou l'inconfort des utilisateurs. Vouloir se passer du gaz pour le chauffage signifierait

(8) Bilan prévisionnel 2017.

(9) [https://clients.rte-france.com/hm/fr/offre/telecharge/220180419\\_Rapport\\_synthese\\_AOE\\_2018.pdf](https://clients.rte-france.com/hm/fr/offre/telecharge/220180419_Rapport_synthese_AOE_2018.pdf)

Evolution du nombre de rénovations complètes équivalentes dans le résidentiel entre 2015 et 2050 (en milliers)



Source : DGEC, « Synthèse du scénario de référence de la SNBC » (2019).

pourtant de les déployer dans tous les logements avec les contraintes que cela suppose en particulier pour les propriétaires du parc existant (spécifiquement collectif). La faisabilité technique et sociale d'une telle solution est pour le moins douteuse.

En périodes de tensions qui resteront fortes en hiver, on voit vite l'intérêt de maintenir une place suffisante au système gazier qui pourrait assurer le stockage des volumes excédentaires d'électricité en été par le biais du *Power-to-Gas*, et le chauffage directement (sans passer par une production d'électricité) pendant les périodes de froid, tout en apportant une puissance électrique pilotable par des centrales à gaz (renouvelable) permettant de faire face aux aléas. Ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier est aussi un principe de prudence et un facteur de résilience.

## Une France en autarcie n'est pas un optimum économique

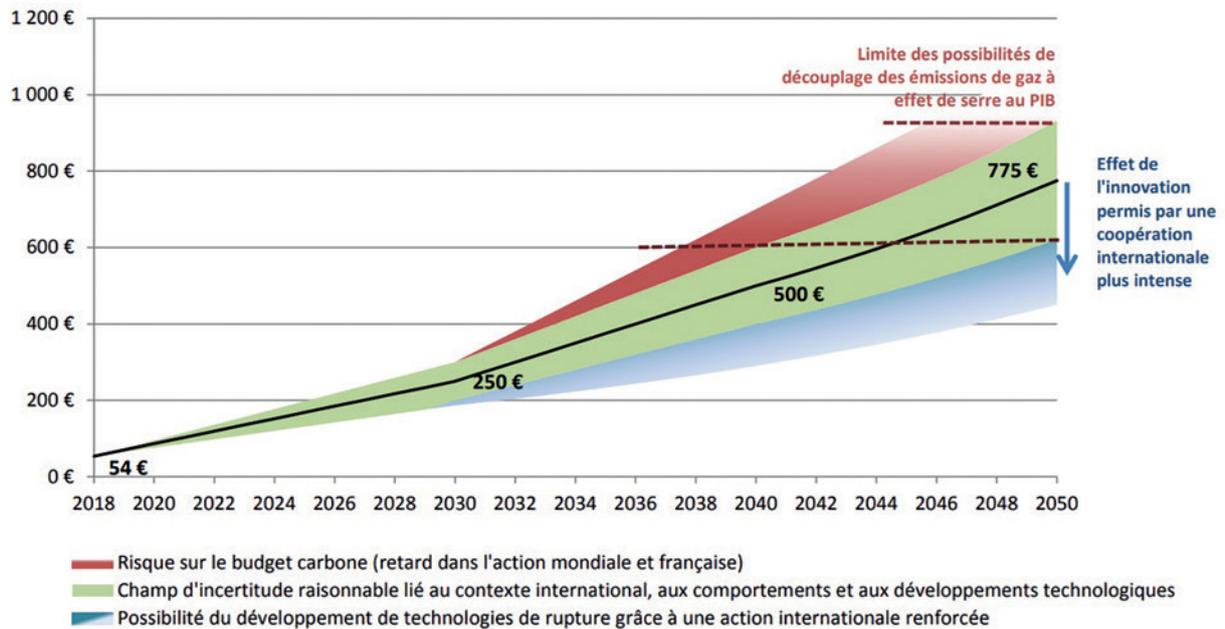
La SNBC fait l'hypothèse d'une France pratiquement fermée d'un point de vue énergétique, si l'on fait exception des exports d'électricité (qui du reste constituent un élément clé de la rentabilité du parc nucléaire français). Le choix fait d'un approvisionnement en biomasse uniquement d'origine française découle probablement de la volonté d'éviter de reporter sur d'autres pays la responsabilité de limiter les émissions.

Mais ce faisant, la SNBC omet d'adopter une approche systémique à l'échelle de l'Europe qui permettrait d'optimiser les investissements et de garantir une meilleure sécurité d'approvisionnement.

Il y a un intérêt économique évident à conserver des échanges d'énergie entre les différentes régions françaises, par exemple entre les régions forestières peu peuplées, aux larges ressources en biomasse, et les régions urbaines qui, elles, concentrent les besoins en énergie. Mais si l'on admet la pertinence de ces échanges entre régions, alors pourquoi rejeter *a priori* les échanges entre pays, au moins avec ceux affichant une ambition climatique similaire à celle de la France ?

Des imports de gaz bas carbone en provenance de Norvège ou de Russie peuvent être envisagés : il peut s'agir

## La valeur de l'action pour le climat



Source : France Stratégie, « La valeur de l'action pour le climat » (2019).

de gaz fossile, avec capture et séquestration du carbone, que cette étape ait lieu sur le lieu de production ou de consommation. Equinor et Gazprom (producteur norvégien pour le premier et russe pour le second), mais aussi l'Australie et le Japon travaillent sur cette possibilité, qui pourrait présenter un intérêt économique, même si elle ne semble pas avoir été prise en considération par la SNBC.

Pourtant, le rapport Quinet 2019 montre que le coût de l'action pour le climat pourrait être plus bas si la coopération internationale était plus intense (voir le Graphique ci-dessus).

De manière plus générale, la SNBC tient insuffisamment compte du « reste du monde ». Ainsi, comme l'a fait remarquer l'Autorité environnementale dans son avis, la SNBC est « relativement peu précis[e] sur les ressources [minérales] disponibles » pour le développement des EnR électriques, et l'on ne peut écarter le « risque d'une tension très forte sur les prix, voire des difficultés d'approvisionnement<sup>(10)</sup> ». On pourrait ajouter la question des impacts sur l'environnement des batteries électriques importées.

## Conclusion

Estimer correctement le « bon » niveau total de gaz nécessite de dépasser les analyses simplifiées, qui conduisent à ne pas prendre en considération certains des avantages des gaz renouvelables. Le gaz facilite le passage par le système énergétique de la pointe hivernale, mais ce bénéfice reste invisible si l'on raisonne de façon simpliste, à maille annuelle. Le gaz permet d'envisager des échanges internationaux importants, mais c'est un avantage sans intérêt si l'on imagine une France autarcique. Le gaz impose peu de contraintes aux réseaux et aux utilisateurs aussi bien en matière de mobilité que de chauffage, mais c'est sans importance quand on raisonne en coût moyen de l'énergie sans prendre en compte les efforts d'adaptation des comportements et les coûts environnés. Et le gaz offre de la flexibilité, mais cet avantage est superflu quand le futur est supposé être connu d'avance – s'appuyant sur un scénario (quasi) unique à l'horizon 2050.

Certes, une analyse qui tiendrait compte de tous les aspects susmentionnés et qui raisonnerait par scénarios serait sans nul doute plus complexe à produire, mais elle permettrait de constater qu'accorder une place plus importante aux gaz renouvelables (éventuellement importés), avec un développement à court terme plus rapide que celui envisagé par la PPE, est une façon d'atteindre la cible de la neutralité carbone en 2050, qui se révèle à la fois moins coûteuse et moins contraignante pour les utilisateurs, et bien plus résistante aux aléas.

(10) Avis délibéré de l'AE sur la deuxième SNBC, n°AE : 2019-01.