



Contribution de France gaz renouvelables à la stratégie nationale bas carbone

*Une réponse concrète aux problématiques énergétiques,
environnementales et agricoles françaises*



France **gaz**
renouvelables



SNBC

L'agriculture et les gaz renouvelables au service de la neutralité carbone et du climat

03

Agriculture et biomasse

Une solution pour le climat et l'environnement

04

Les gisements de biomasse

disponibles permettent de satisfaire une ambition élevée

09

Vers un mix énergétique 2050

décarboné et complémentaire

10

Fondée en 2018, l'association France gaz renouvelables rassemble l'AAMF, les Chambres d'Agriculture France, le Club Biogaz ATEE, la FNCCR, la FNSEA, France biométhane, GRDF et GRTgaz. Elle a pour objectif de promouvoir la place des gaz verts dans le mix énergétique français.

Ouverte et à but non lucratif, FGR entend fédérer les différentes initiatives liées à l'essor des gaz renouvelables et permettre la création d'un écosystème au sein duquel le monde agricole et le monde de l'énergie seront au service des territoires et de la transition énergétique.

Pour en savoir plus : www.gazrenouvelables.fr

SNBC

l'agriculture et les gaz renouvelables au service de la neutralité carbone et du climat

Le code de l'énergie prévoit en son article L.100-4 la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. Cette réduction est communément appelée Facteur 4.

La direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) prépare actuellement la nouvelle stratégie nationale bas carbone (SNBC) qui succèdera à celle approuvée par le décret n°2015-1491 du 18 novembre 2015. À l'occasion de la présentation en juillet 2017 du Plan Climat, le ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire a fixé de nouveaux objectifs plus ambitieux pour la France, à savoir atteindre la neutralité carbone à 2050. Pour ce faire, « *le gouvernement travaillera à trouver un équilibre entre les émissions de l'Homme et la capacité des écosystèmes à absorber du carbone* ». L'objectif visé est de « *zéro émissions nettes* » à horizon 2050, en tenant compte des puits de carbone des terres.

Les pouvoirs publics ont fait le choix de soumettre un seul scénario à la concertation. Pourtant, à partir des mêmes hypothèses démographiques et productives pour la France, il est possible d'établir plusieurs scénarii pour atteindre la neutralité carbone.

L'agriculture est le premier secteur impacté par le changement climatique, mais est aussi une solution à cette lutte pour l'environnement et contre le changement climatique. La SNBC, tout comme la PPE, ont des impacts importants sur l'agriculture. Les objectifs de neutralité carbone en 2050 et de transition du mix énergétique nécessitent une forte contribution des secteurs agricoles et forestiers.

Le plan sur la bio-économie remet l'agriculture au centre des enjeux sociétaux en englobant l'ensemble des activités liées à la production, à l'utilisation et à la transformation de bio-ressources. Il fixe des orientations et actions visant à répondre de façon durable aux besoins de la société en produits alimentaires, en matériaux et produits dérivés, et en énergies, en lieu et place des énergies fossiles. Les productions issues de la bio-économie doivent permettre la préservation des ressources naturelles et fournir des services environnementaux de qualité à la société. En ce sens, la produc-

tion d'énergie à partir de biomasse, et notamment de gaz renouvelables, joue un rôle important dans le développement de la bio-économie.

Dans ce cadre, et afin de contribuer au débat sur la transition énergétique à l'occasion de la préparation de cette nouvelle SNBC, France gaz renouvelables propose dans le présent document une vision globale qui permet d'atteindre la neutralité carbone en 2050, avec une contribution importante de l'agriculture et des écosystèmes, notamment via les gaz renouvelables.

À l'heure où le monde agricole connaît des difficultés et incertitudes économiques importantes (difficultés de l'élevage, revenu des agriculteurs, évolution de la PAC...), la diversification énergétique est une solution indispensable pour permettre à l'agriculture « *de monter en gamme* » pour sécuriser tant son avenir que sa mission première alimentaire.

Nous décrivons ici les grandes lignes d'un scénario alternatif global, s'appuyant sur les scénarii proposés par différents acteurs (ADEME, Afterres, Negawatt, AFG, GRDF, GRTgaz...). Il permet de respecter l'objectif de neutralité carbone tout en offrant à l'agriculture la possibilité d'être une solution écologique et économique d'importance pour le climat et l'environnement. Cette vision s'accompagne d'une réduction volontariste (division quasiment par 2) des consommations d'énergie finale. Elle permet de garantir la sécurité d'approvisionnement et l'équilibre du système énergétique du fait du service de stockage apporté par le gaz, tout en tenant compte de la valeur stratégique et économique des infrastructures électriques et gazières existantes.

Nous verrons dans un premier temps comment l'agriculture peut être une solution pour le climat, puis quel potentiel de biomasse pourrait être dédié à la production d'énergies ; sous réserve bien sûr de créer les conditions techniques et économiques nécessaires de mobilisation de cette biomasse. Sur ces bases, nous décrivons enfin un scénario 2050 de mix énergétique alternatif prospectif compatible avec les objectifs de neutralité carbone, ambitieux tant sur la baisse des consommations que sur le basculement volontariste vers les énergies renouvelables, notamment pour le gaz.

Agriculture et biomasse

Une solution pour le climat et l'environnement

L'agriculture est vulnérable au changement climatique tout en étant un acteur central de l'environnement. Il est d'abord urgent de mobiliser des stratégies de solutions ambitieuses pour améliorer l'adaptation et la résilience des systèmes agricoles, mais il est aussi essentiel de considérer également l'agriculture comme un des leviers à actionner face au défi climatique.

En effet, l'agriculture est à la fois victime, cause et solution à la lutte contre le changement climatique. Elle permet de capter du carbone dans les sols agricoles et de produire des énergies et matériaux en substitutions aux énergies et produits fossiles. Ces énergies produites sont ancrées dans les territoires et apportent un revenu supplémentaire aux agriculteurs. Autant d'enjeux primordiaux pour les secteurs agricoles, énergétiques et industriels.

C'est une réalité, le secteur agricole est émetteur avec 17 % des émissions GES en France (très

majoritairement liés à l'apport d'azote minéral aux sols et à la fermentation entérique). Le gouvernement souhaiterait une diminution de 50 % des émissions du secteur en 2050. **L'agriculture adapte à cette fin ses pratiques** en conciliant performance économique et écologique avec l'agriculture de précision, les outils d'aide à la décision, les systèmes d'information ou les biotechnologies qui apportent des solutions pour réduire les impacts.

Deux leviers clés de la lutte contre le changement climatique sont actionnés par l'agriculture :

- la production de biomasse et le service de puits de carbone : le poids et la diversité de l'agriculture française et de l'agroforesterie leurs confèrent un rôle essentiel de puits de carbone,
- la production d'énergies renouvelables au cœur des territoires d'autre part, notamment par le biais de la méthanisation dans l'immédiat, mais aussi par la pyrogazéification et le power-to-gas à plus long terme.



L'agriculture, productrice de biomasse, puits de carbone et réduction des émissions « intrinsèques »

Dans son plan climat présenté en juillet 2017, le ministre de la transition écologique et solidaire a intégré l'objectif national de neutralité carbone à l'horizon 2050. Cet objectif est inatteignable sans la mobilisation des forêts et du secteur des terres agricoles. **Le rôle de puits de carbone des sols agricoles est indéniable et participera au captage des émissions de GES à l'échelle nationale. En ce sens, l'initiative 4 pour 1 000**, lancée par le ministère de l'agriculture français, devenue aujourd'hui une initiative internationale, remet l'agriculture au cœur des enjeux de capture du carbone. En effet, un taux de croissance annuelle de 4 ‰ du stock de carbone séquestré dans les sols permet de compenser l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. L'agriculture développe des pratiques innovantes afin d'augmenter la couverture des sols. L'objectif 4 pour 1 000 se traduit par la mise en place de pratiques agro-écologiques, qui sous certaines conditions augmentent le stock de carbone dans le sol :

- lutte contre l'artificialisation des sols ;
- couverture des sols, techniques culturales simplifiées, et « non labour » ;
- introduction de cultures intermédiaires (cultures intermédiaires à vocation énergétiques ou CIVE, qui peuvent entrer dans les méthaniseurs) et de bandes enherbées ;
- haies et agroforesterie ;
- allongement de la durée du pâturage, de la durée des prairies temporaires et maintien des prairies permanentes.

Ce panel de mesures nécessite un accompagnement et une gestion fine à la maille de chaque territoire, et tenant compte des aléas propres à toute production de biomasse.

Pour citer quelques chiffres et exemples : les prairies, en particulier permanentes, ont des impacts positifs et reconnus en termes de qualité des sols et de séquestration du carbone. Les

prairies permanentes ont une capacité de stockage de carbone allant de 500 à 1 200 kg/an de carbone/ha. À l'échelle nationale, le stockage de carbone sous les prairies et les haies pourrait permettre une compensation comprise entre 25 et 50 % des émissions de GES et l'atténuation du changement climatique (étude de l'INRA sur le potentiel d'atténuation et le coût de 10 actions techniques, 2013).

En plus d'un accompagnement local de cette initiative, il sera nécessaire de valoriser ce service de stockage du carbone rendu par le monde agricole à l'environnement. Demain, la vente de crédits carbone peut être une des solutions permettant de rémunérer ces services rendus par l'agriculture.

Dans cette même logique, pour capter plus de gaz à effet de serre, il sera essentiel de produire plus de biomasse. En optimisant l'utilisation de la photosynthèse le plus possible sur l'ensemble de l'année avec des sols couverts, des productions de trois cultures en deux ans, **les agriculteurs captent non seulement le carbone, mais peuvent également réutiliser cette biomasse pour l'intégrer dans des méthaniseurs agricoles de manière durable.** Ces productions végétales associées aux effluents d'élevage et de certains déchets constituent des cercles vertueux de l'économie circulaire qui permet ainsi de produire plus et mieux et non de produire moins et mieux.

Cela introduit la seconde façon dont l'agriculture participe à la lutte contre le changement climatique : la production d'énergies renouvelables au cœur de nos territoires ruraux, pour satisfaire, par une énergie disponible sans intermittence, les besoins des villes (chaleur, mobilité propre, électricité).



• • • L'agriculture, productrice d'énergies renouvelables au cœur des territoires : énergie-culture, bioéconomie et économie circulaire

Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et d'augmentation du prix de l'énergie, le développement des ENR est un défi que relève l'agriculture française : **biomasse agricole (biogaz issu de la méthanisation, biocarburants, chaleur renouvelable), photovoltaïque, éolien, les 3 piliers des énergies renouvelables se développent avant tout dans les territoires ruraux**. Ces projets s'inscrivent dans une logique de renforcement de la compétitivité des exploitations agricoles.

Aujourd'hui, la contribution de l'agriculture à la production d'énergies renouvelables en France est de 20 % (étude ADEME), preuve que le secteur agricole a été pionnier de la transition énergétique et écologique. Cela représente un chiffre d'affaires direct pour le secteur agricole de 1,4 milliard d'euros. Le potentiel agricole ne s'arrête pas là. L'ADEME prévoit que le secteur pourrait doubler sa production d'énergie renouvelable en 2030 et la tripler d'ici à 2050. De fait, **la question du coefficient multiplicateur à appliquer à horizon 2050 est avant tout une question de volonté politique**, par la création des conditions techniques et économiques (modèles d'affaires) adéquates.

Afin que l'agriculture française puisse apporter tout son potentiel de contribution à la résolution de nos grands défis sociétaux, tout en bénéficiant de la valeur créée, il y aura un équilibre à trouver entre les différents modèles économiques. Dans le cas de la méthanisation, si les modèles d'affaires purement agricoles sont à privilégier, ces derniers devront coexister avec des modèles permettant aux exploitations de toutes tailles d'accéder à la méthanisation, dans le cadre de projets à taille humaine, à l'échelle des territoires, permettant de mutualiser différents types d'intrants. Le foisonnement de projets locaux de taille moyenne répartis dans les territoires et dont l'énergie est utilisée en proximité (circuits courts de l'énergie et économie circulaire multi-acteurs) ont des effets induits très positifs :

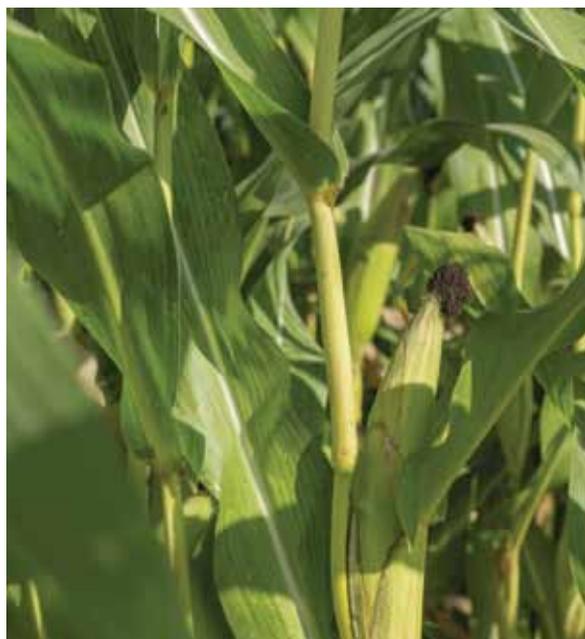
- dynamique des territoires ruraux ;
- création d'emplois et résilience des exploitations agricoles : des études récentes (ADEME, Enéa) montrent que des emplois pérennes ont été créés dans les territoires grâce à la production d'ENR au sein des exploitations agricoles en France ;
- autonomie énergétique des territoires et sécurité d'approvisionnement.

Dans ce nouveau mix énergétique en cours de révision au sein de la programmation pluriannuelle de l'énergie, il ne doit pas y avoir d'opposition entre les solutions et les modèles d'affaires. Nous aurons besoin de toutes les solutions. L'agriculture en fait partie et doit y tenir une place de premier plan.



La méthanisation, levier pour une agro-écologie performante et au service de l'environnement

Parmi les ENR, la méthanisation occupe une place à part. La méthanisation plus que toute autre énergie renouvelable permet, du fait de ses nombreuses externalités positives et de la forte dimension nationale de la filière, de contribuer à la réussite tant du défi de la transition énergétique française que les défis environnementaux, agricoles et agronomiques, ou encore ceux liés à la bio-économie et à l'économie circulaire au bénéfice des territoires. L'agriculture, avec 26 % du biogaz national produit en 2017, constitue un atout majeur : les exploitations agricoles détiennent à 90 % le gisement méthanogène à développer, et les digestats sont valorisés à 100 % par épandage sur des terres agricoles. **Sous réserve d'apporter la visibilité, la stabilité et l'accompagnement nécessaire, la méthanisation peut se développer fortement et être un levier essentiel d'une agro-écologie performante, servant au-delà de la production d'énergie des objectifs environnementaux d'optimisation de la qualité de l'eau ou des méthodes de fertilisation.**



D'un point de vue environnemental, la méthanisation des fumiers et lisiers permet ainsi de diminuer sensiblement les émissions de gaz à effet de serre de méthane entérique, ainsi que les émissions de protoxyde d'azote par le retour à la terre du digestat. D'un point de vue agronomique, la méthanisation apporte plusieurs avantages, notamment :

- une meilleure gestion de l'azote en tant qu'engrais ;
- un apport d'engrais organique et une diminution de la dépendance aux achats d'engrais minéraux. La méthanisation est un des rares moyens pour l'agriculture biologique d'utiliser de l'azote minéral d'origine organique ;
- la réduction du pouvoir de germination des adventices par l'inhibition de la germination des graines contenues dans les fumiers pailleux.

Par ailleurs, sous réserve d'optimiser les conditions de mobilisation, le recours aux cultures

intermédiaires à vocation énergétiques (CIVE) permettrait de développer un gisement important (plus de 20T Wh en 2030 selon une projection basée sur l'étude 100 % gaz renouvelables de l'ADEME), tout en s'inscrivant dans une démarche d'agro-écologie bénéfique pour la filière agricole, et pour « l'image » de la filière biogaz. En effet, l'incorporation et la méthanisation de CIVE présente plusieurs avantages agronomiques :

- **l'augmentation du taux de stockage du carbone dans le sol.** En effet, Les études faites sur des essais de longue durée montrent que les CIVE – comme toute culture intermédiaire – conduisent à séquestrer du carbone dans les sols (fourchette de 300 à 1 000 kg/ha/an selon des études en cours). Avec un retour au sol du digestat, le stockage de carbone serait même supérieur.
- **la préservation de la biodiversité dans le milieu agricole,** grâce à la création de couverts végétaux servant de refuge et de source de



Agriculture et biomasse

Une solution pour le climat et l'environnement

de nourriture à la faune locale, et de couverts fleuris pour les insectes pollinisateurs. Selon les espèces choisies, le couvert d'interculture peut réduire le développement des bioagresseurs.

- **l'absorption de l'azote minéralisé excédentaire du sol** (captés par les CIVE pour leur croissance), évitant ainsi leur lessivage* et donc la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques.
- **des rotations qui limitent les repousses d'adventices** et l'apparition de maladies.
- enfin, **la limitation de l'érosion des sols** par la limitation des périodes où le sol reste nu et sujet à l'érosion hydrique.

Les CIVE d'été ou d'hiver cultivées aujourd'hui et prises en compte dans les scénarios (notamment Afterres) sont des cultures classiques (seigle, tournesol, maïs, ray gras) avec des variétés qui ne

sont pas forcément adaptées à des implantations en été ou en automne.

La conduite d'une culture intermédiaire se raisonne comme n'importe quelle autre production agricole. Par l'amélioration variétale, le choix de variétés adaptés en fonction des semis, de la rotation culturale, des conditions pédoclimatiques, nous pouvons estimer des gains de production de biomasse. Pour cela, un appui technique aux exploitants et des références locales sont nécessaires pour généraliser la mise en place de ces systèmes de culture innovants, et en réduire les aléas techniques pour les agriculteurs.



* Terme désignant le transport d'éléments par l'eau de pluie en direction des nappes phréatiques.

Les gisements de biomasse disponibles permettent de satisfaire une ambition élevée

Une question centrale est celle de la biomasse disponible à long terme, après usage prioritaire pour satisfaire les besoins alimentaires ou la production de matières premières végétales. Les différentes études et *scénarii* prospectifs récents convergent sur une contribution croissante de la biomasse aux besoins énergétiques nationaux. Dans ces différents *scénarii* (Afterres, Negawatt, ADEME, DGEC...), **la production de biomasse dédiée à la production d'énergie pourrait atteindre une fourchette comprise entre 350 et 450 TWh, soit assurer de l'ordre de 40 % des besoins énergétiques nationaux**, soit 35 Mtep (plus de 400 TWh). Ces 400 TWh sont à mettre en regard d'une production totale nationale de l'ordre de 700 TWh de biomasse.

Le dernier scénario AMS de la DGEC (version 19 juillet 2018) intègre de son côté un potentiel de biomasse pour l'utilisation énergétique de 400 à 450 TWh, soit 350 à 400 TWh après conversion, convergeant avec la vision de l'étude ADEME 100 % gaz renouvelables ou encore les *scénarii* Negawatt et Afterres. Comme toute production végétale, la production de biomasse restera soumise aux aléas naturels. C'est une ressource qui se gère. Néanmoins, par une stratégie de mobilisation ambitieuse et une gestion rigoureuse de la durabilité, et par la création des conditions techniques et économiques requises à sa mobilisation, **la biomasse disponible est suffisante à long terme pour atteindre les objectifs proposés ci-après en matière de gaz renouvelables.**

Au-delà de la méthanisation, technologie mature, performante et disponible immédiatement pour un développement ambitieux, **il sera possible d'aller plus loin dans la valorisation gazière de la biomasse grâce à la pyrogazéification.** La pyrogazéification permet de produire du gaz renouvelable de manière non intermittente, à partir de gisements locaux très variés, non méthanisables et parfois difficiles à traiter par les filières conventionnelles. Les filières méthanisation et pyrogazéification sont complémentaires, notamment en termes de types d'intrants utilisés par les deux procédés. En sus des voies



possibles de valorisation « traditionnelles » (chaleur, électricité, biocarburants, biochar...), le gaz de synthèse obtenu peut être également converti en gaz injectable dans les réseaux.

Aux côtés des autres procédés de production de gaz verts et d'ENR, **la filière pyrogazéification s'inscrit au cœur de la transition énergétique et de l'économie circulaire, et contribue à l'atteinte des objectifs de la LTECV.**

Les potentiels estimés de gaz injectable issus des procédés de pyrogazéification peuvent atteindre de 65 à 140 TWh en 2050, soit potentiellement 1/3 de la production de gaz renouvelables injectables envisagés à cette échéance (10 à 20 TWh en 2028-2030). Les premiers projets industriels sont d'ores et déjà opérationnels en Europe (ou en cours de mise en service) et attendus en France dès 2020-2021.



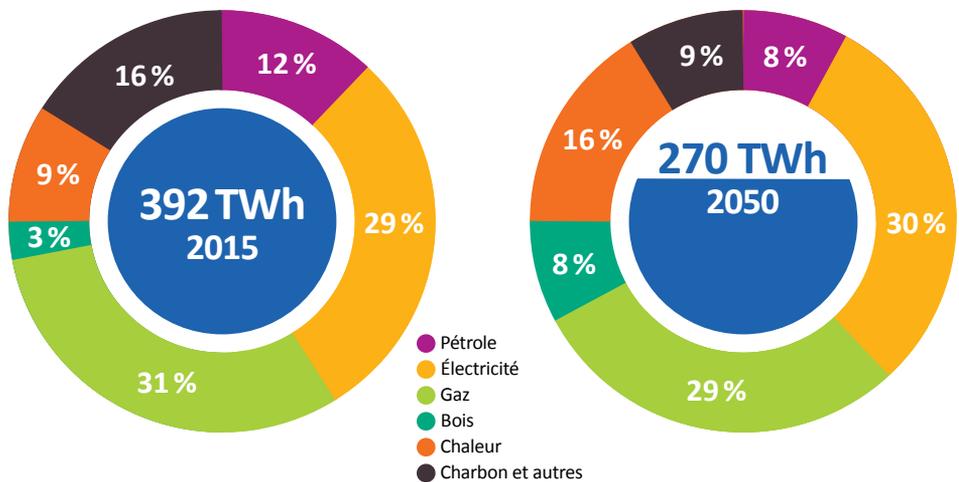


Sur ce premier point, les grandes tendances en termes de consommations d'énergie finales par secteurs sont les suivantes :

Industrie

Consommation d'énergie finale dans l'industrie

(TWh PCI, hors matières premières et raffineries)



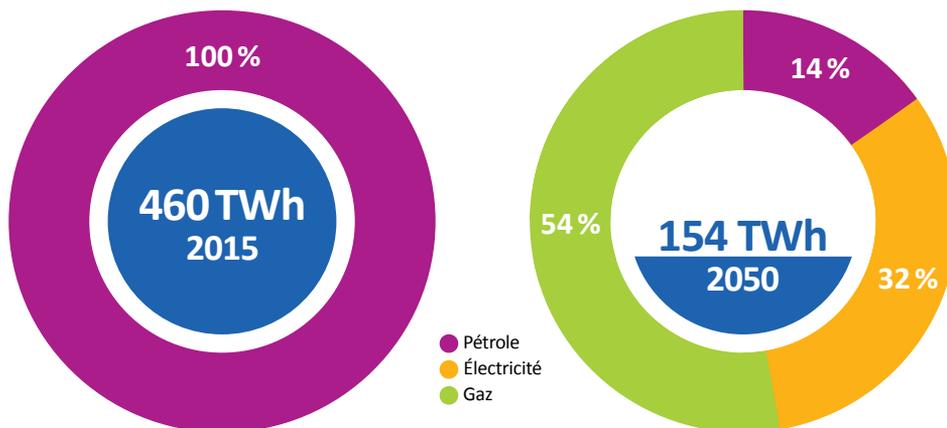
Dans l'industrie, les efforts portent avant tout sur l'efficacité énergétique des procédés pour diminuer la consommation de 30 % en moyenne. Les changements de source énergétique dans les

procédés restent limités, à l'exception du charbon qui diminue significativement au profit de la biomasse. Le CEREN estime en effet à 150 TWh les usages non substituables du gaz.



Transport routier

Consommation d'énergie finale dans le transport routier (TWh PCI)



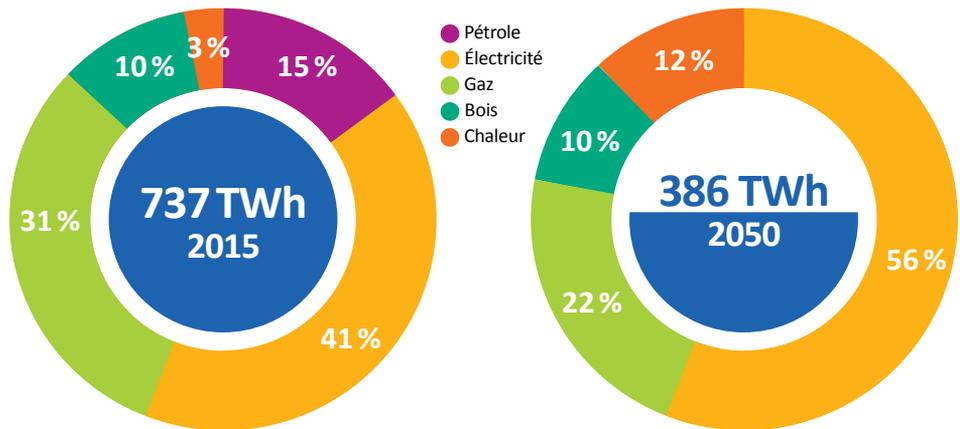
Pour les véhicules particuliers, les changements de comportement conduisent à une baisse du nombre de véhicules de 31 à 24 millions et à une électrification majoritaire de ces véhicules.

Pour les véhicules lourds, bus et cars, le gaz sous sa forme renouvelable se développe massivement (pertinence et bon équilibre entre performance, autonomie, bilan carbone, qualité de l'air et coûts) et le diesel résiduel devient totalement bio de nouvelle génération.



Résidentiel-tertiaire

Consommation d'énergie finale dans le résidentiel-tertiaire (TWh PCI)



Les pompes à chaleur se développent au bénéfice des solutions électriques ; les réseaux de chaleur et les solutions de chaudières à bois se développent dans les zones non raccordées au gaz. Le gaz conserve néanmoins une place de choix dans les zones desservies, parce que devenu renouvelable et grâce à des solutions gaz innovantes et performantes qui, couplées à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique (500 000 logements rénovés thermiquement

par an), conduisent à diminuer sensiblement les volumes globaux requis pour l'usage chauffage et eau chaude. Ce choix de mix équilibré sur le chauffage permet de maîtriser l'augmentation de la thermo-sensibilité du système électrique d'ici 2050, en continuant à bénéficier de la très grande flexibilité du système gazier existant. Il évite des coûts très élevés d'investissements dans des réseaux de chaleur en utilisant des actifs performants et existants.

Quelle production de gaz renouvelables pour satisfaire les usages décrits ci-dessus en 100 % décarboné : la vision proposée se base sur une consommation et donc une production de gaz renouvelables **de l'ordre de 270 TWh/an de production en 2050**, qui se décompose en un mix de gaz renouvelables :

- **120-130 TWh par la méthanisation :** se répartissant à 80 % en injection dans les réseaux (et gaz porté) et 20 % en cogénération sur les sites agricoles, qui pourra évoluer vers la production en heure de pointe en appui du réseau électrique.
- **60-70 TWh par la pyrogazéification :** très majoritairement injectée dans les réseaux. Comme évoqué précédemment, le potentiel

de pyrogazéification de biomasse ligneuse est très important, et nous retenons à ce stade un développement raisonnablement ambitieux de ce potentiel.

- **65-75 TWh par le power-to-gas :** ce procédé permet de convertir l'électricité renouvelable en gaz de synthèse, avec une première étape de production d'hydrogène par électrolyse. L'hydrogène peut directement être utilisé comme tel ou injecté dans les réseaux jusqu'à un certain seuil, ou faire l'objet d'une seconde transformation de méthanation à base de CO₂ transformant l'hydrogène en méthane de synthèse. Différentes études de l'ADEME/ Artelys évaluent le potentiel d'électricité pouvant alimenter des centrales de



Vers un mix énergétique 2050

décarboné et complémentaire

power-to-gaz et méthanation. Le chiffre retenu ci-dessus est au milieu de la fourchette de ces différents scénarios (de 35 à 135 TWh dans l'étude ADEME 100 % gaz renouvelables en 2050). Il est à noter que le CO₂ utilisé pour la méthanation peut être demain alimentée par des unités de méthanisation, augmentant ainsi les rendements globaux.

- **10-15 TWh par les microalgues** : les microalgues présentent une croissance très rapide, permettant de disposer rapidement de biomasse, et tout en consommant CO₂ et azote pour se développer. Une fois récoltées, plusieurs procédés permettant ensuite de gazéifier cette matière première sont en développement (par méthanisation ou

gazéification). Ces technologies prometteuses attirent d'ores et déjà de nombreux acteurs, et la France vise un démonstrateur pré-industriel en 2020.

Il convient de souligner que cette production de gaz renouvelables bénéficie d'une régularité et d'une flexibilité d'usage très supérieure à celle des autres ENR électriques, soumises à l'intermittence du vent et du soleil. L'utilisation des infrastructures gazières leur apporte une flexibilité incomparable et indispensable pour gérer la thermo-sensibilité et les décalages inévitables entre production d'énergie et demande d'énergie dans le temps, du très court terme aux besoins saisonniers été/hiver.

Ce volume global de 270 TWh se base sur une utilisation équilibrée entre les différents usages possibles des gisements de biomasse consacrés à l'énergie, tous les vecteurs ont leur place dans l'utilisation de la biomasse :

Type de biomasse utilisée	Usage énergie de la biomasse	Volumes énergie 2050 TWh
Biomasse ligneuse (bois)	Chaleur et réseau de chaleur	80-90
	Chaleur et réseau de chaleur	60-70
	Méthanisation	Nc - R&D en cours
Biomasse non ligneuse	Méthanisation	120-130
	Biocarburants 1G et 2G	60-70
	Microalgues - usage gaz	10-15
	Microalgues - carburants liquides	20-25

Il convient à ce stade de souligner en complément que de nombreuses externalités positives, spécifiques aux filières biomasse et gaz renouvelables, sont à prendre en compte dans l'évaluation socio-économique et environnementale de ce scénario.

La filière biogaz s'articule autour de nombreuses externalités positives : valorisation locale et territoriale des déchets, production de digestat comme matière fertilisante naturelle organique, contribution à la résilience du tissu agricole et agroalimentaire français, elle participe à la décarbonation du système énergétique. Elle est une source d'emplois locaux non délocalisables et source de nombreuses innovations (pratiques agricoles, méthanisation, pyrogazéification, Power-to-gaz, gaz porté, microalgues, etc.).

Au-delà, une filière industrielle française d'excellence, actuellement en pleine structuration, pourrait être développée, les dernières études réalisées sur ce thème démontrant et chiffrant son potentiel de retombées nationales et territoriales très sensiblement supérieures aux autres

ENR. **L'ensemble de ces externalités positives doivent être prise en compte dans l'appréciation et l'élaboration du mix énergétique 2050, au profit d'une approche équilibrée et complémentaires entre les différentes énergies et réseaux.**

Enfin, cette participation importante des gaz renouvelables à l'avenir énergétique de la France pose la question de la compétitivité des gaz renouvelables. Pour le biométhane, nous pouvons indiquer un coût complet moyen actuel de 90 €/MWh et d'une possibilité raisonnable (étude Enéa, 2017) d'atteindre 60 €/MWh en 2030. Ce coût correspondrait à la parité réseau avec un gaz naturel à 30 €/MWh et une externalité du CO₂ valorisée à 30 €/MW (140 €/t CO₂). **Ce coût sera également compétitif au regard des perspectives de coûts des autres ENR à moyen et à long terme, dès lors que l'on intègre les coûts de gestion de l'intermittence.** C'est à la maille de chaque territoire qu'il conviendra de définir un mix renouvelable qui gagnera en tout état de cause à jouer la complémentarité et la valorisation des atouts du territoire, y compris agricoles.



Conclusion

En associant la dimension écologique (restauration des sols), environnementale (fertilisation, gestion de l'eau, GES...), économique (création de valeur ajoutée et externalités positives) et agricole (nouvelles pratiques agro-écologiques et activités), la méthanisation et les autres gaz renouvelables permettent d'aborder les enjeux d'une agriculture qui doit désormais concilier son développement avec les exigences climatiques et le respect de l'environnement. L'agriculture est indéniablement une solution pour le climat, et la production d'énergie une solution essentielle pour l'agriculture. Dans cette perspective, les gaz renouvelables sont écologiques et économiquement viables, avec une forte valeur ajoutée qui restera captée par la France, ses agriculteurs et ses territoires.

À cette fin, dans une France qui aura divisé par deux ses consommations d'énergie finale en 2050, **France gaz renouvelables croit et soutient une ambition forte pour la place des gaz renouvelables dans le futur mix énergétique de la France, à hauteur de 30 % des besoins du mix énergétiques du pays en 2050.** Cet avenir se joue dès aujourd'hui, en commençant par la prise en compte de cette contribution des gaz renouvelables dans la définition de la Stratégie Nationale Bas Carbone ainsi que dans sa déclinaison par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE). Il se joue ensuite dans la mise en œuvre volontariste des mesures d'ores et déjà décidées dans le cadre du groupe de travail méthanisation piloté par le ministère de la Transition écologique et solidaire, qui sont favorables pour ancrer durablement le décollage en cours de la filière.

