

Quelle réalité et quelle place pour le bioGNV dans le transport routier en 2030 ?

Louis-Pierre Geffray, Jean-Philippe Hermine (Iddri)

Ce *Décryptage* s'interroge sur les conditions de développement du biométhane dans le transport routier. Au-delà de la question de la disponibilité de cette énergie et des conditions environnementales de sa production, le parti pris est de se concentrer sur la cinétique et sur les ressorts de la transformation industrielle ou de l'offre de véhicules lourds fonctionnant au bioGNV. Le sujet de l'inertie ou du poids des logiques et contraintes industrielles ou commerciales est souvent un angle mort des discussions et débats. En ce sens, l'analyse vient se juxtaposer aux autres perspectives et à d'autres critères qui restent par ailleurs pertinents : bilan environnemental du biogaz, souveraineté énergétique, capacité à développer à temps des alternatives, besoins en matières premières à l'échelle du secteur, coûts budgétaires pour la décarbonation, etc.

L'analyse s'appuie sur une série d'auditions d'acteurs clés de la filière, de simulations du marché et d'échanges au sein de la Plateforme mobilité en transition qui rassemble les parties prenantes du secteur.

MESSAGES CLÉS

La poursuite de l'usage de méthane dans le transport routier ne peut se concevoir que par un passage au biométhane à 100 %, à un horizon qu'il est raisonnable de situer autour de 2030 comme le prévoit le plan de filière de l'Association française du gaz naturel véhicule (AFGNV).

Le biométhane possède un potentiel important de développement dans le secteur du transport en remplacement du GNC fossile et du diesel pour principalement les bus et les cars, ainsi qu'une part du transport longue distance poids-lourds pour des usages qui ne seront pas couverts dans l'immédiat par l'offre électrique (par ailleurs amenée à se développer massivement).

Cependant, les constructeurs sont contraints et font face à des difficultés économiques ou stratégiques, qui réduisent leur capacité à proposer et maintenir une offre compétitive et réglementairement conforme aux futures exigences (standard CO₂ EU ou norme EURO) sur le moyen long terme, et qui de plus doit trouver un sens industriel au niveau Européen. Cela constitue un facteur limitant qui permettra ou pas le décollage de cette solution et déterminera en grande partie l'ampleur de son potentiel long terme.

Pour autant, il conviendra de confronter le scénario obtenu avec d'autres perspectives qui joueront soit en sa faveur soit en sa défaveur, à savoir : le bilan environnemental tout impact (non limité aux émissions de gaz à effet de serre) et sur l'ensemble du cycle de vie (qui risque d'être de moins en moins favorable au fur à mesure que la production de biométhane croît vers un modèle industrialisé intégrant des cultures intermédiaires à vocation énergétique, CIVE), ou le bilan économique du bioGNV, d'une part pour les usagers (volatilité des prix), d'autre part du point de vue des capacités budgétaires de l'État à accompagner la filière pour la maintenir compétitive

Le scénario de l'Iddri conduit à une part de marché des poids-lourds compatibles bioGNV nouvellement immatriculés en France autour de 2,5 % en 2030 et une consommation du parc de poids-lourds, bus et cars qui atteint une asymptote de l'ordre de 10 TWh en 2030 (soit environ 25 fois plus que la consommation 2021, mais très significativement moins que les scénarios de la Stratégie nationale bas-carbone actuels).

Le gaz naturel véhicule (GNV) englobe les véhicules fonctionnant à la fois au gaz naturel liquéfié (GNL) et au gaz naturel comprimé (GNC). À ce jour, et bien que les possibilités techniques permettent la fabrication de bio-GNL, aucune offre de ce type n'existe pour le transport routier. Dans la suite de ce Décryptage, le passage au biométhane sous-entend donc une motorisation GNC, nous parlons alors de bioGNC.

1. RAPPEL DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE : LE GNV/BIOGNC DANS LES SCÉNARIOS D'AFFECTATION ÉNERGÉTIQUE POUR L'AVENIR

Bien que les implications de la production de biogaz sur le schéma agricole français soient réelles et qu'elles fassent débat, ce n'est pas sur ce point que se concentre la présente analyse. Il s'agit ici principalement d'identifier les critères limitant à l'aval l'affectation de biométhane dans le transport routier, en particulier : la capacité, au regard des contraintes et difficultés économiques objectives ou stratégiques, des constructeurs à proposer et maintenir une offre compétitive de véhicules.

Cet éclairage relativement nouveau et qui devient particulièrement robuste et dimensionnant à ce stade de développement de la filière (figeage des objectifs réglementaires européens à 10 et 15 ans en cours de négociation, corrélé aux stratégies d'investissements technologiques chez les constructeurs) ne peut être ignoré dans les réflexions sur la place potentielle du BioGNC dans le transport à l'horizon 2030. Ce *Décryptage* a pour ambition d'esquisser un scénario de consommation en identifiant les applications prioritaires et celles pour lesquelles cette énergie présente en revanche un potentiel limité, de façon à affecter la juste part de cette ressource dans l'éventail des solutions faiblement carbonées pour le transport routier.

La trajectoire de décarbonation européenne (cf. paquet législatif « Fit for 55 »), combinée aux enjeux d'approvisionnement de gaz fossile sur la scène internationale et de volatilité des prix en résultant, laissent à penser, comme le prévoient tous les acteurs de la filière sans exception, que le GNV fossile est appelé à disparaître à terme pour tous les usages du transport routier. Dans ce contexte, le potentiel de développement du bioGNV et sa capacité à remplacer le GNC dans ce secteur est au centre des discussions.

Le secteur des transports est par ailleurs engagé dans une trajectoire d'électrification. Il suffit pour s'en convaincre de suivre l'évolution des annonces et des salons consacrés à la sortie des modèles dans les 5 années à venir. Néanmoins, certaines contraintes techniques et économiques ne trouveront pas de solutions rapidement pour couvrir tous les cas d'usages des véhicules industriels et de fret routier. Il est ainsi important d'évaluer les solutions temporaires/transitoires ou alternatives à long terme pour décarboner les activités (l'objectif étant de

sortir des carburants liquides fossiles, principalement diesel, au plus vite). Dans ce contexte, la 3^e version de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et l'Agence de la transition écologique (Ademe) ont proposé des scénarios d'affectation d'une production supposée croissante de bioGNC, fléchée principalement vers le transport, à des niveaux qui pourraient atteindre 35 TWh_{PCI} en 2035 (une affectation correspondant à un bond des immatriculations de poids-lourds neufs compatibles BioGNV de l'ordre de 20 % des ventes en 2030, ce qui est très significatif), soit une multiplication par 10 de la consommation de méthane pour le transport en 10 ans et par 100 s'agissant du biométhane pour l'ensemble du parc roulant (si l'on souhaite à cet horizon bannir complètement le gaz fossile du transport routier).

Les scénarios d'évolution du parc de véhicules retenus par la puissance publique notamment à travers les choix de la SNBC sont censés orienter les politiques de subventionnement et de déploiement d'infrastructures privées comme publiques. Ils déterminent ainsi en partie la priorisation et le fléchage des investissements publics, industriels et capacitaires (recharge) vers l'une ou l'autre des options énergétiques en compétition pour le transport (électrification, hydrogène, bioGNV, etc.).

Par ailleurs, ces scénarios, dans la mesure où ils sont partagés, pourront exercer une influence majeure sur les positions prises par la France au niveau du Conseil de l'Europe, dans la discussion très importante qui s'engage sur les objectifs de décarbonation pour les poids-lourds en 2025, 2030 ou 2035 (Règlement standards CO₂ sur la vente de poids-lourds, dont la discussion est programmée en 2023). Enfin, la visibilité et le signal que constitue la SNBC en termes de trajectoire sectorielle est un élément influant les décisions stratégiques, technologiques ou d'investissement des constructeurs de poids-lourds ou des transporteurs.

La pertinence et l'ambition affichée dans le processus de planification écologique sur ce sujet sont déterminants pour l'avenir de toute une filière à terme. Au-delà des positions partisans ou univoques, il est important d'objectiver la valeur et les limites d'une solution en mesurant à la fois son potentiel en propre et son intérêt réel au regard des alternatives (sur les plans environnemental, social, économique ou industriel). C'est l'objectif de ce travail qui ambitionne de définir ce qui peut sembler être la juste place à accorder à cette solution énergétique dans le transport, pour ensuite travailler à sa sécurisation pour ce qu'elle a de positif dans le processus de transition et *a contrario* ne pas engager l'État ou des acteurs économiques dans des scénarios irréalistes si trop optimistes. L'angle de travail privilégié dans ce *Décryptage* est celui des dynamiques et des scénarios de transition industrielle et de l'offre véhicules. En effet, pour le domaine des poids-lourds et des bus, plus particulièrement pertinents pour cette énergie, les choix stratégiques et technologiques ont fait récemment l'objet d'arbitrages structurants qui engagent l'avenir du secteur. Ces arbitrages sont concomitants et consubstantiels de la négociation en cours à Bruxelles au niveau de la Commission européenne sur les standards CO₂ de la filière, qui doit aboutir en 2023. La perspective de l'offre véhicule, rarement considérée dans les scénarios produits ces dernières années, devient du fait de ces avancées structurantes de plus en plus clé

et dimensionnante pour déterminer les dynamiques du marché assez probables à 10 ans, qui elles-mêmes seront structurantes des potentiels à plus long terme.

2. UNE PROMESSE CAPACITAIRE DE LA FILIÈRE AMONT DE PRODUCTION DE BIOMÉTHANE

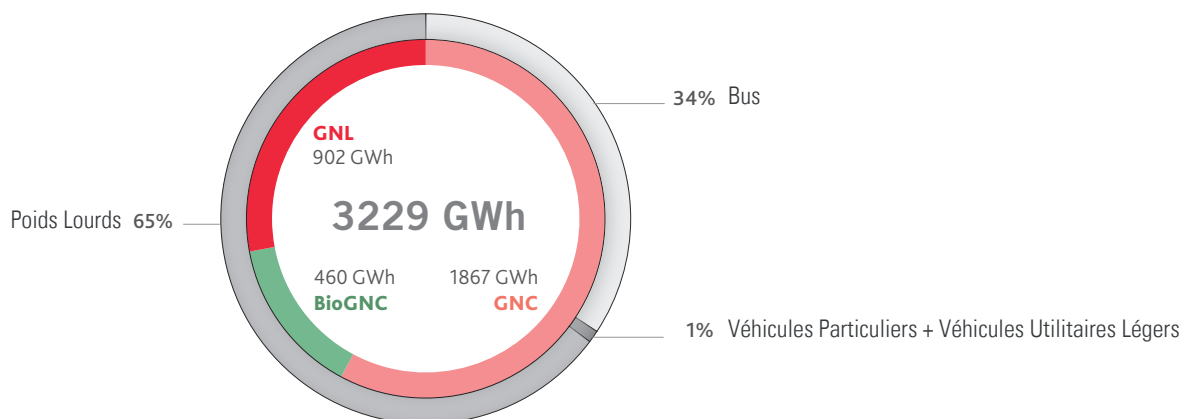
À ce jour, une multitude de scénarios tentent d'identifier les potentiels de production du biogaz au niveau français. Les approches méthodologiques divergent, mais se concentrent principalement sur des logiques visant un bouclage énergétique en partant d'une disponibilité estimée ou potentielle en biogaz. Ainsi, le scénario tendanciel de l'Ademe issu du rapport *Transition(s) 2050* estime une production de biométhane de 77 TWh_{pCI} à 2050 à comparer aux 434 TWh_{pCI} de gaz consommés en France en 2015 pour l'ensemble des applications. Les quantités de biométhane affectées au secteur des transports en 2050 oscilleraient entre 13 TWh_{pCI} et 35 TWh_{pCI} selon les scénarios, dont plus de 29 TWh_{pCI} affectés au seul transport de marchandises pour le scénario haut S3¹. D'autres scénarios sont nettement plus ambitieux sur la production de biométhane et de méthane de synthèse, avec un potentiel à 2050 estimé entre 327 et 425 TWh grâce à de multiples sources de production : méthanisation, gazéification hydrothermale, pyro-gazéification, power-to-gas.

Pour l'heure, selon le bilan annuel *Panorama BioGNV* de l'Association française du gaz naturel véhicule (AFGNV), la consommation de l'ensemble du parc de véhicules GNV atteignait 3,23 TWh_{pCI} en 2021². Seul 0,46 TWh_{pCI} de cet approvisionnement est constitué de bioGNV. Compte tenu des estimations précédentes de l'Ademe, le potentiel de substitution du gaz fossile dans la flotte de véhicules GNV apparaît donc particulièrement intéressant. Ces estimations laissent la possibilité à l'horizon 2050 de multiplier par 4 à 11 les quantités de GNV affectées pour le transport et cela avec un approvisionnement 100 % issu des filières de production dites renouvelables.

Pour autant, il convient de questionner la véritable valeur ajoutée du biométhane dans le domaine du transport routier puisque cette ressource, qui va rester limitée, peut-être tout aussi bien employée pour d'autres usages qualifiés qui doivent tout autant se décarboner et qui sont plus que le transport victimes de tensions sur les alternatives de décarbonation : industrie, bâtiment, production électrique.

L'approche ici développée consiste à exposer des critères complémentaires d'analyse, avec en premier lieu : la question de la disponibilité et de l'évolution de l'offre de véhicules sur les segments lourds, dans un contexte de réponse aux obligations réglementaires européennes. En outre, il apparaît que la projection induite des subventions nécessaires à la compétitivité de la motorisation GNV comparativement au diesel constitue un verrouillage vers un marché captif et sécurisé dont il convient de discuter et de définir les termes.

FIGURE 1. Quantité consommée de GNV et affectation en France en 2021



Source : AFGNV - Panorama bioGNV 2021

¹ Ademe, *Rapport Transition(s) 2050* p.222, en ligne : <https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/6531/transitions2050-rapport-comprime.pdf?modal=false>

² AFGNV, *Panorama BioGNV*, en ligne : <https://www.grdf.fr/documents/10184/5567990/Panorama+GNV+2021.pdf/1e2639dd-f2cf-f647-f31a-4369baacfcf7?t=1655198407590>

3. UNE OFFRE DE VÉHICULES INDUSTRIELS GNV HÉTÉROGÈNE ET ORIENTÉE À LA BAISSÉ

La motorisation GNV a représenté 4,5 % des ventes de poids-lourds (de +de 7,5 t) en France en 2022³. Bien que ce chiffre semble faible, il s'agit de la première énergie alternative au diesel à ce jour pour la mobilité lourde.

Il est en premier lieu intéressant de dresser un inventaire des constructeurs continuant à proposer les motorisations GNC et GNL à la vente. Les choix passés peuvent permettre d'esquisser les tendances pour les années futures.

Le Tableau 1, issu d'auditions réalisées lors du salon Solutrans dédié au véhicule industriel fin 2021 à Lyon et directement auprès des constructeurs à la suite de leurs arbitrages stratégiques récents, montre clairement que (1) seuls certains constructeurs premium et capacitaires peuvent/vont se permettre de continuer à proposer une offre diversifiée de motorisation incluant le GNV, (2) les constructeurs généralistes continuant de proposer cette motorisation le font car ils bénéficient de marchés locaux et historiques favorisant cette dernière, et (3) certains constructeurs ont dès à présent stoppé la commercialisation de véhicules GNV, c'est le cas de Mercedes.

3.1. Inventaire des positionnements par marque, y compris perspectives

Volvo Trucks (123 000 ventes en 2021) a investi dans une technologie GNL biocarburant gaz/diesel pour sa gamme long routier, technologie qui devra être rentabilisée. Cette dernière permet d'obtenir de meilleurs rendements moteur en fonctionnant sur le cycle diesel et favorise l'autonomie des véhicules. Il est peu probable que cette offre disparaisse du marché français à court terme.

Scania (85 900 ventes en 2021) vient de renouveler ses motorisations GNV à l'occasion du salon international IAA de Hanovre (Allemagne) fin 2022 en vue certainement de la mise en œuvre des filtres à particules et pour être présent de nouveaux segments de puissance. L'offre de Scania va se pérenniser sur le marché français à court terme. Il est à noter que les filtres à particules (FAP) vont se traduire par un renchérissement à l'achat pour l'ensemble des véhicules déjà 30 % plus onéreux que leurs équivalents diesel.

Enfin, Iveco propose la plus large offre de motorisation GNV depuis l'utilitaire jusqu'au poids-lourds 44 t avec un passif important sur cette énergie depuis 1997. Ce choix concorde avec l'historique de la marque italienne toujours très implantée dans son marché national, où les motorisations gaz ont toujours été promues par les politiques publiques. Il ne fait aucun doute qu'Iveco compte sur le GNV pour développer ses parts de marché en France comme en Europe.

Pour le reste, tous les autres constructeurs (Mercedes, Man

TABLEAU 1. Parts de marché des constructeurs de véhicules lourds en France en 2022 et offre en GNV

	Scania	Volvo	Mercedes	Man	Renault	Iveco	Daf
Parts de marché 2022 FR*	9,6 %	14,0 %	13,4 %	9,0 %	29,3 %	8,5 %	14,2 %
GNC	19 t à 44 t	19 t et 26 t	Absence d'offre	Absence d'offre	19 t et 26 t	3,5 t à 44 t	Absence d'offre
GNL	19 t à 44 t	19 t à 44 t	Stoppé	Absence d'offre	Absence d'offre	19 t à 44 t	Absence d'offre

* CCFA, immatriculations de VI de + de 5,1t en France en décembre 2022, en ligne : <https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2023/01/2022-12-vu51t-france.pdf>

et Daf) ont fait le choix de ne pas proposer de motorisations GNV. Mercedes a décidé pour sa part de stopper son programme de motorisation GNC pour se concentrer exclusivement sur un programme ambitieux d'électrification de l'ensemble de ses véhicules lourds. Cette décision apparaît de plus en plus comme un marqueur des nécessaires choix industriels et de rentabilité. Enfin, Renault Trucks se contente de proposer une offre très réduite à destination de porteurs rigides pour des applications spécifiques telles que les bennes à ordures ménagères. Il est clair que le GNC ne sera pas privilégié par la marque à l'avenir.

Au cumul, l'ensemble des marques ne proposant plus de motorisation GNV – Mercedes, Man, Daf, Renault Trucks (hors porteurs rigides) – représentent en 2022, 66 % des parts de marché des véhicules lourds neufs de plus de 5 t de PTAC vendus en France.

3.2. Les conditions d'évolution du marché pour l'atteinte des premières simulations du scénario AMS 23 de la SNBC 3

Bien que les véhicules GNV bénéficient d'une vignette Crit'Air 1 leur permettant d'entrer au sein des zones à faibles émissions mobilités (ZFE-m), ces derniers ne pourront se soustraire à des réglementations européennes de plus en plus restrictives concernant à la fois les émissions de CO₂ et les émissions de polluants à l'échappement.

L'actuelle norme Euro VI fixe d'ores et déjà une limite d'émission de CH₄ pour les véhicules à motorisation gaz. La future norme Euro VII, qui doit entrer en vigueur fin 2025, pourrait voir ce seuil d'émissions renforcé. Les véhicules GNV vont donc devoir faire face à un renforcement des exigences en matière de dépollution entraînant un renchérissement des véhicules d'autant plus élevé que les marchés à investir et les leviers pour assurer la rentabilité des programmes restent faibles. Aussi et surtout, les standards d'émissions de CO₂ concernant les véhicules lourds, qui seront prochainement discutés au niveau européen, ne tiennent pas compte à ce jour du contenu carbone des carburants utilisés dans les véhicules thermiques ; ce champ

³ C-Ways via données ministère de l'Intérieur, Système d'immatriculation des véhicules (SIV).

réglementaire est traité par la directive RED⁴. À date, la motorisation GNV utilisant exclusivement du bioGNV ne permet donc pas de contribuer à l'atteinte des standards CO₂ des constructeurs de poids-lourds. Un changement de métrique et de méthodologie de calcul sur ce paramètre réglementaire est hautement improbable à ce stade du processus de négociation européen, pour plusieurs raisons : (1) la stabilité réglementaire concernant normes et indicateurs à respecter est une exigence industrielle qui s'impose compte tenu des conséquences sur les stratégies d'investissement structurantes qui l'accompagnent, (2) la position éventuelle de la France sur l'intérêt de déroger/adapter ces règles pour favoriser le BioGNV (qui n'est qu'une « potentialité d'usage » sur un véhicule conçu pour rouler au GNC) serait relativement isolée en Europe, (3) l'une des raisons est technique, liée au fait justement que la nature décarbonée ou non du carburant utilisé au quotidien n'est peu ou pas traçable simplement et ne peut faire l'objet d'aucune différenciation sur le certificat d'immatriculation du véhicule. (On peut noter qu'il en est de même pour l'électrique selon le pays, mais avec une perspective de neutralité à l'échelle européenne et résolvant par ailleurs des problématiques d'émissions de polluants locaux à l'échappement).

À ce stade, il est intéressant de mettre les éléments précédents en perspective des premières simulations de la SNBC3 dans le cadre du scénario AMS 23. Celui-ci prévoit 25 % de parts de marché pour les nouvelles immatriculations de poids-lourds GNV en 2030. Cette hypothèse forte induirait alors le cumul des conditions suivantes :

- Iveco (8,5 % de parts de marché) réalise l'ensemble de ses ventes grâce à la motorisation GNV ;
- Scania (9,6 % de parts de marché) et Volvo (14,0 % de parts de marché) réalisent 2/3 de leurs ventes au GNV.

Les parts de marchés énoncées correspondent aux véhicules lourds de plus de 5,1 t de PTAC vendus en France en 2022, pour un total de 44 012 véhicules (source : CCFA).

Les conditions susmentionnées se traduiraient donc par une multiplication par 5 des parts de marché de la motorisation GNV comparativement à 2022. Comme évoqué précédemment, ces mix de ventes sont incompatibles avec les objectifs réglementaires de standards CO₂ en discussion à l'échelon européen (ici appliqués au marché français que nous supposons représentatif de l'échelon européen). De plus, à cet horizon de temps, Scania⁵ et Volvo Trucks⁶ affichent un objectif de 50 % de ventes de motorisation zéro émission à l'usage. Iveco vient pour sa part de présenter ses ambitions en termes d'électrification avec la présentation d'un poids-lourd électrique en partenariat avec

Nikola⁷. Inévitablement, AMS 23 suppose donc que d'autres constructeurs réinvestissent massivement dans la technologie bioGNV alors que des jalons réglementaires exigeants en matière de dépollution et standards CO₂, explicités précédemment, vont s'ajouter au champ des contraintes.

À l'horizon 2030, l'hypothèse la plus probable semble donc être que seuls Iveco, Scania et Volvo maintiendront une offre de véhicules GNV. Au regard de leurs parts de marché actuelles et compte tenu de leurs annonces en termes d'électrification, les mix de vente GNV respectifs de ses trois marques ne dépasseront pas respectivement 20 %, 10 % et 5%. Ces éléments se traduiraient par une part de marché maximale du GNV de 3,6 % en 2030. C'est 7 à 10 fois moins que les immatriculations estimées à l'heure actuelle dans les premières simulations de la SNBC3, scénario AMS 23, prévoyant 25 % de parts de marché pour le GNV à cet horizon.

L'offre actuelle et à venir de véhicules actuelle et à venir porte donc à croire, hors éléments liés à la guerre russo-ukrainienne pouvant renforcer à la baisse les hypothèses du fait de l'extrême volatilité des prix incompatible avec des décisions d'investissement raisonnables pour les transporteurs, que le parc français de véhicules GNV sera composé d'un maximum de 30 000 poids-lourds et 15 000 bus et cars à l'horizon 2030-2035 ; soit respectivement 5 % et 14 % du parc de chaque type de véhicule.

3.3. Retrofit VUL diesel vers bioGNV

Bien que l'offre de VUL bioGNV tende à disparaître, la conversion de modèles diesel existants vers cette motorisation peut sembler une autre option intéressante pour amorcer la transition d'un parc de plus de 6 millions de véhicules pour lesquels les solutions électriques ne permettent pas de répondre à tous les usages en 2022, qui plus est dans un contexte de contrainte subie sur la disponibilité de véhicules neufs.

Cette démarche, pour qu'elle ait de l'impact, devrait concerner à terme une centaine de milliers de véhicules et nécessiterait des investissements relativement significatifs (plusieurs dizaines de millions d'euros pour le développement d'une famille de moteurs) en vue de la conversion d'un parc diesel vers la motorisation bioGNV. Seule une technologie de type mono-carburant, qui implique une profonde transformation de certains organes mécaniques telle que la culasse, permettrait de respecter les normes d'émissions de polluants actuellement en vigueur. C'est donc cette solution qui possède une valeur ajoutée pour les enjeux de qualité de l'air comme de décarbonation qu'il convient d'examiner.

Le seuil d'entrée de l'ordre de 10 000 à 12 000 € par véhicule pour cette technologie peut sembler intéressant en absolu relativement au coût de renouvellement vers des véhicules neufs et dans la perspective de la mise en place des ZFE. Néanmoins,

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0053&from=SV>

⁵ Scania, Commitment to electrification, en ligne : https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/news/2021/Scania_commitment_to_electrification_our_initiatives_so_far.html

⁶ Volvo Group, Volvo Trucks ready to electrify a large part of goods transport, en ligne : <https://www.volvogroup.com/en/news-and-media/news/2021/apr/news-3948719.html>

⁷ Press Release IAA 2022 : Nikola and IVECO Begin Taking Orders on the European Nikola Tre BEV Heavy-Duty Truck with Best-in-Class Range, en ligne : https://nikolamotor.com/press_releases/iaa-2022-nikola-and-iveco-begin-taking-orders-on-the-european-nikola-tre-bev-heavy-duty-truck-with-best-in-class-range-198.pdf

les modèles bénéficiant d'une telle transformation devront être suffisamment récents pour permettre un retour sur investissement au détenteur. Ce schéma d'opération ne permet donc pas de répondre au besoin de transformation des flottes les plus âgées alors que les véhicules de 10 à 17 ans d'âge représentent 40 % du parc de VUL français.

Côté constructeur et industriel, l'enjeu est de s'assurer que les coûts de développement sur plusieurs bases moteurs puissent être amortis dans le temps et sur les volumes concernés. L'équation économique d'un tel marché structurellement éphémère n'est en rien évidente et non garantie à ce jour. De surcroît, un tel développement impliquerait des évolutions réglementaires nécessitant une durée incompressible de 2 années pour la création d'une offre de véhicules homologués.

Pour l'ensemble de ces raisons, la potentialité d'un retrofit massif de VUL diesel vers la motorisation GNV n'est pas considérée dans le présent travail puisque, si elle existe et fait sens pour des véhicules largement transformés/personnalisés (foodtrucks, ambulances, camions pompiers, etc.), elle restera marginale en volume et surtout avec une forte décroissance d'activité et d'intérêt autour des années 2030.

4. SÉCURISER ET DIMENSIONNER L'EMPLOI DU BIOMÉTHANE DANS LE TRANSPORT ROUTIER FRANÇAIS

La modélisation ici établie, en considérant des mix motorisations pour les véhicules nouvellement immatriculés, permet de définir un parc roulant pour les poids-lourds, autobus et autocars jusqu'à 2035. En connaissance des kilométrages annuels et consommations unitaires, connus pour l'historique par les données du *SDES* et projetés avec des gains technologiques,

il est possible d'estimer la demande en biométhane pour les premières simulations de la SNBC3, scénario AMS 23, ainsi que pour le scénario Iddri. Les parcs de véhicules modélisés sont les suivants :

TABEAU 2. Parc de véhicules lourds considérés dans les simulations

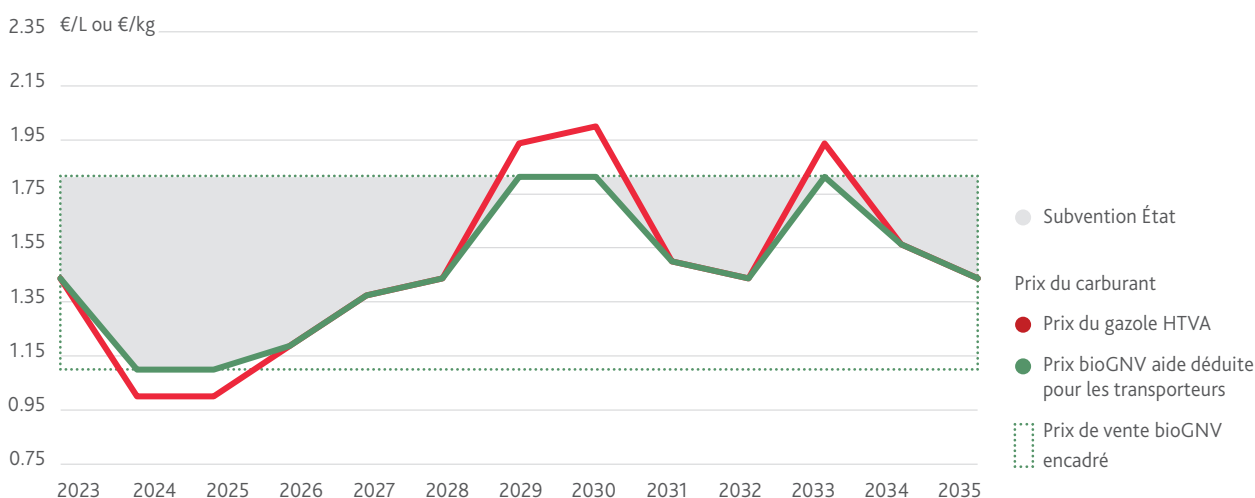
SNBC3	2025	2030	2035
PL + VASP lourds	27 600	80 500	136 900
Bus & Cars	10 500	19 800	27 500
IDDR1	2025	2030	2035
PL + VASP lourds	20 300	26 700	25 900
Bus & Cars	9 300	13 400	13 600

La traduction de ce parc sur la demande en biométhane est représentée dans la **Figure 2**. Les gains d'efficacité énergétique considérés sur le parc roulant de poids-lourds sont de -14 % entre 2020 et 2035. 4 points de % sont acquis par le renouvellement du parc au niveau technologique de 2022 et 10 points de % sont acquis au titre de l'introduction des dernières générations de moteurs thermiques GNV à partir de 2022. Cette hypothèse est conservatrice : il n'est pas acquis que les moteurs GNV fassent l'objet des lourds investissements dont bénéficient les ultimes et dernières technologies diesels.

Finalement, il apparaît que les besoins du scénario de la SNBC3 se chiffrent à 35 TWh_{p_{CI}} en 2035. Cette quantification atteint avec 15 ans d'avance la demande estimée par le scénario le plus élevé de l'Ademe dans son *Rapport Transition(s) 2050*. Un tel développement de la motorisation GNV reviendrait donc à mettre en péril l'hypothèse de départ, à savoir : un approvisionnement exclusif en bioGNV.

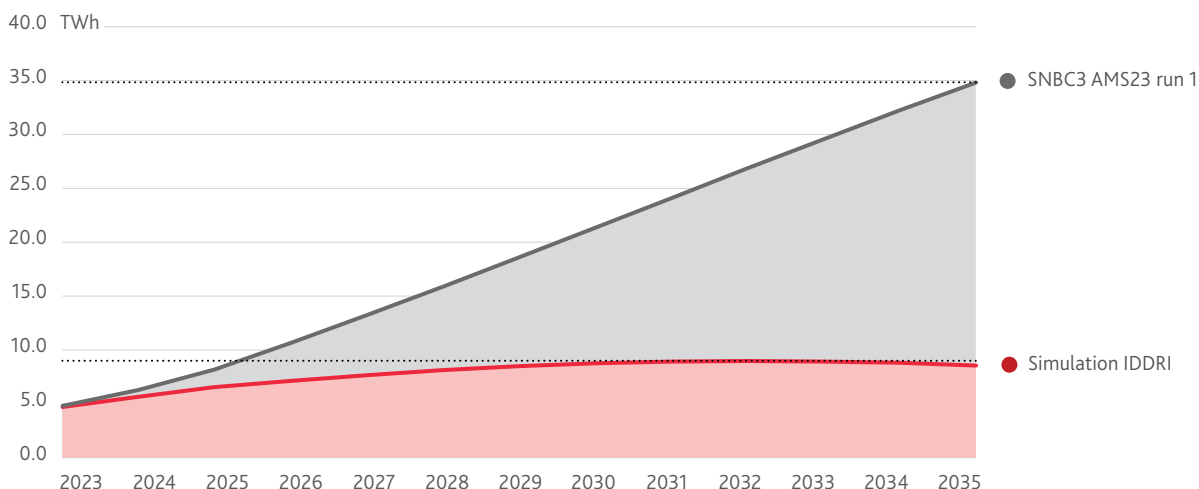
À l'inverse, le scénario Iddri se traduit par l'affectation d'environ 9 TWh_{p_{CI}} au transport routier à partir de 2030-2031, suivie

FIGURE 2. Mécanisme potentiel de soutien public dédié au bioGNV



Source : auteurs

FIGURE 3. Évolution de l'affectation en biométhane au secteur routier



Source : auteurs

d'une légère et progressive décroissance des consommations. Cette affectation qui reste à évaluer quant aux conséquences induites sur le système agricole et aux enjeux d'affectation vers les autres usages candidats dans l'industrie notamment devra de plus être sécurisée pour assurer une nécessaire visibilité aux acteurs du transport routier.

4.1. Une structuration spécifique des aides budgétaires nécessaire

Le conflit russo-ukrainien a rappelé la volatilité des prix de l'énergie dans un contexte d'instabilité géopolitique. La visibilité sur les prix est une condition *sine qua none* de la transition du secteur routier. Le biométhane, qui dispose pourtant d'une structure de prix de revient relativement stable, souffre fortement de sa structure de prix de commercialisation qui dépend du GNV (au moins à court terme, qui est l'horizon de décollage de cette technologie qui nous intéresse).

Pour parvenir à être compétitive, la filière bioGNV nécessite un fort engagement budgétaire de l'État, à l'amont pour le développement et la viabilité d'une filière de méthanisation, et à l'aval pour prévenir les différentiels de coût et la volatilité à la pompe pour les applications transport. À cela s'ajoute le soutien massif et encore pour au moins les 8 années⁸ à venir lié au sur-amortissement, venant subventionner cette technologie à l'achat du véhicule (se traduisant *in fine* par une réduction de l'impôt sur les sociétés) ; cette mesure étant également disponible pour les motorisations B100, H2, ED95 et électrique.

Finalement, l'écosystème BioGNV est largement subventionné sur l'ensemble de sa chaîne de valeur : énergie et véhicule. Cette technologie n'est pas la seule dans cette situation, mais possède la spécificité structurelle qu'elle présente très peu de

potentiel de réduction du soutien pour rester compétitive. Si un calcul nous permet aisément de montrer que le coût budgétaire à la tonne de CO₂e évitée à l'aval par le niveau de subvention est aujourd'hui plus intéressant que celui de la tonne évitée *via* les aides à l'électrification des poids-lourds, cette dynamique va s'inverser rapidement au profit de la motorisation électrique selon les modélisations disponibles (voir rapport TNO⁹). En conséquence, d'un point de vue strictement budgétaire (et de l'efficacité des mesures de soutien de l'État), cette technologie, si elle présente *a priori* un intérêt à court terme, dispose de peu de potentiel de productivité pour rester compétitive et s'affranchir du soutien de l'État à moyen et long terme. Cet élément est à prendre en compte dans une logique de planification et de capacité budgétaire contrainte.

L'option BioGNV doit dans ce contexte être considérée pour ce qu'elle est, à savoir celle d'un levier de diversité technologique et énergétique d'appoint dans une période de transition et pour des usages qui ne sont pas couverts par des solutions alternatives décarbonées à ce stade, et encore pour au moins 10 à 15 ans. Cette niche d'usages pertinents peut dès lors être sécurisée et soutenue par des mécanismes d'aides à l'usage *ad hoc*. Ainsi, si le contexte de développement et ses limites tels que décrits dans ce Décryptage sont partagés par les acteurs parties prenantes (fournisseurs/distributeurs de BioGNV pour le transport, constructeurs et transporteurs), alors on peut déterminer les limites de l'engagement budgétaire d'État sur cette option énergétique pour le transport. En d'autres termes, le scénario de développement asymptotique (borné) retenu par l'IDDRI peut servir de base à une négociation sur les dispositifs de soutien dans le sens où il permet de définir un cadre budgétaire contrôlé et ciblé vers des usages non couverts par ailleurs.

⁸ Code général des impôts, en ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043976889

⁹ TNO, Techno-economic uptake potential of zero-emission trucks in Europe, en ligne : <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/techno-economic-uptake-potential-of-zero-emission-trucks-in-europe/>

4.2. DIMENSIONNEMENT D'UN MÉCANISME DE SOUTIEN DU BIOGNV À L'USAGE DANS LE TRANSPORT ROUTIER

Dans cette logique, nous proposons un mécanisme de soutien de l'État au bioGNV dédié aux véhicules lourds longue distance, bus et cars, par le principe d'un encadrement des prix à la pompe. La limite haute serait définie par le coût de revient du bioGNV distribué dans le réseau d'avitaillement. La limite basse serait définie par un seuil plancher correspondant à une subvention maximale estimée de 71 c€/kg afin d'avoisiner un prix d'1,1 €/kg pour le bioGNC à la pompe. Le mécanisme est intrinsèquement conçu pour maintenir une compétitivité du bioGNC au regard de la fluctuation du prix du diesel.

Un mécanisme de soutien de ce type, s'il est validé au travers d'une négociation/concertations entre parties prenantes et pouvoirs publics, pourrait être limité à un volume maximal de 10 TWh/an à l'horizon 2030 compte tenu des éléments définis précédemment. Cette limitation sur le champ d'application pour rester dans une enveloppe contrôlée et supportable pour l'État pourrait être opérée dans le cadre d'un accord public-privé avec les entités bénéficiaires de ce mécanisme : logisticiens, chargeurs, groupements de transporteurs, etc.

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans les conditions actuelles en Europe, caractérisées par une tension d'approvisionnement en gaz fossile et où le biométhane tend à demeurer à parité de coût avec ce dernier pour plusieurs années, l'enjeu autour de l'affectation du biogaz doit s'inscrire dans une logique intégrant une bonne compréhension des besoins et des dynamiques de transformation des secteurs candidats à sa consommation (bâtiment, industrie, transport, chimie, etc.) ; cela au regard des autres énergies avec lesquelles il est en concurrence du point de vue des coûts, de l'efficacité énergétique et environnementale ou des contraintes industrielles et des usagers.

Pour autant, compte tenu des éléments énoncés précédemment, les politiques publiques actuelles et à venir doivent veiller à se caler sur des scénarios souhaitables mais réalistes pour le développement de la solution bioGNV transport, sans surinvestir ou créer des situations difficilement contrôlables et réversibles (à l'instar de l'hypothèse d'une croissance linéaire des ventes et du parc jusqu'en 2035 pour atteindre 20 à 25 % des ventes, telle que prévue actuellement dans la SNBC). Le scénario développé par l'IDDRI, basé principalement sur les conséquences des contraintes réglementaires environnementales et les limites d'un développement de l'offre au regard des stratégies industrielles en cours, propose une croissance certes importante de cette solution, mais limitée sur un segment d'offre et d'applications définies. Ce scénario permet d'estimer un ordre de grandeur du pic de consommation potentiel autour de 10 TWh et autour de 2030. Dans ces conditions et cette solution d'appoint étant utile et bornée dans le temps et en ampleur, nous recommandons de considérer une refonte négociée des mécanismes de soutien impliquant les parties intéressées, pour sécuriser cette opportunité de diversification énergétique alors que l'électrification ne couvre pas tous les usages de manière compétitive.

Geffray L.-P., Hermine J.-P., (2023). Quelle réalité et quelle place pour le bioGNV dans le transport routier en 2030 ? Iddri, *Décryptage* N°01/23.

Ce travail a bénéficié d'un soutien du gouvernement français au titre du programme « Investissements d'avenir », administré par l'Agence nationale de la recherche (ANR) sous la référence ANR-10-LABX-14-01.

CONTACT

louis pierre.geffray@sciencespo.fr
jeanphilippe.hermine@sciencespo.fr

Institut du développement durable
et des relations internationales
41, rue du Four – 75006 Paris – France

WWW.IDDRI.ORG

[@IDDRI_THINKTANK](https://twitter.com/IDDRI_THINKTANK)