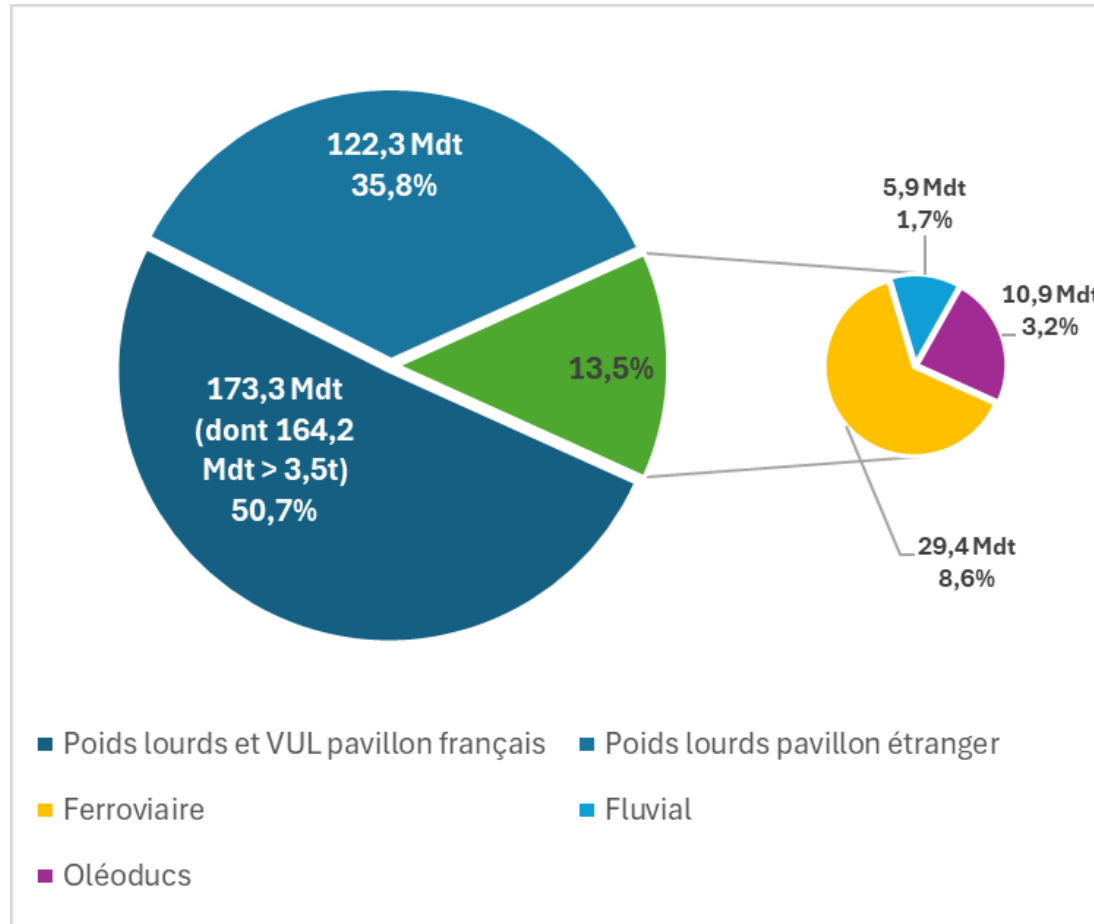




La décarbonation du transport routier de marchandises

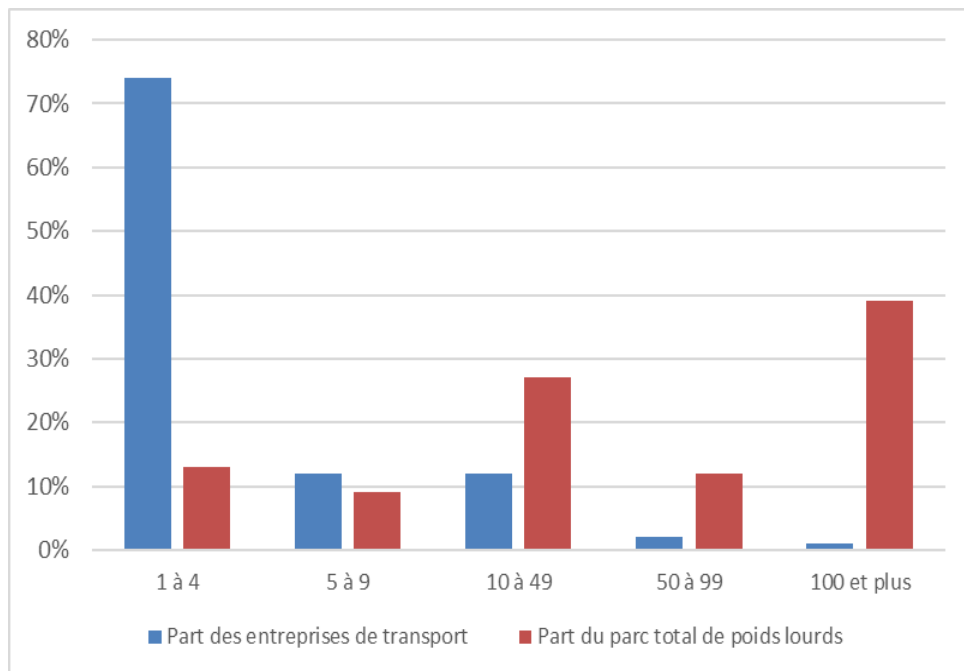
17 février 2026

Un mode de transport essentiel pour l'économie

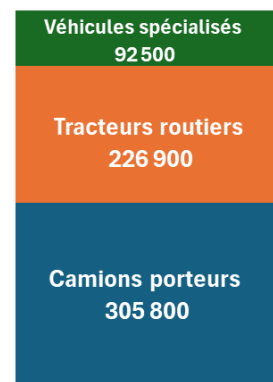


- Les transports routiers de marchandises assurent 86,5 % des transports intérieurs terrestres en France (2023)
- Le développement des transports fluviaux et ferroviaires est à encourager. Il n'est pas traité par la présente étude
- L'étude s'est concentrée sur la décarbonation du transport routier qui, quelle que soit l'importance des reports modaux, demeurera un problème central

Une profession éclatée à marges faibles



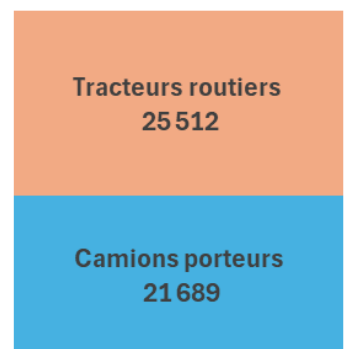
Source : CSIAM (2024)



625 200

Source : SDES

Le parc au 1^{er} janvier 2024



47 201

Source : CSIAM

Les immatriculations en 2024

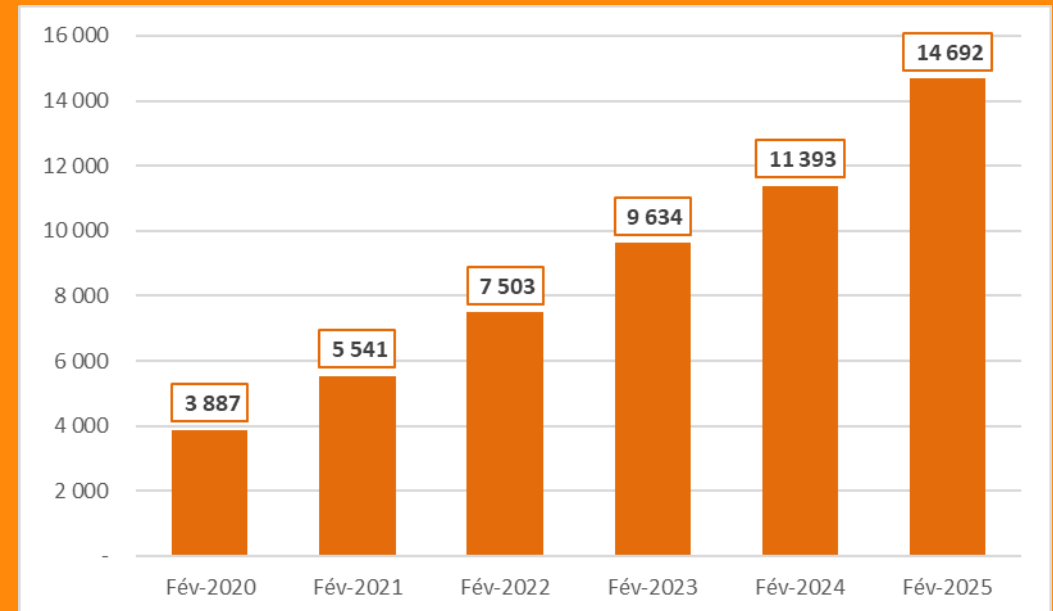
- Environ 40 000 entreprises, souvent de taille très modeste
- 73 % des entreprises possèdent de 1 à 4 véhicules
- Des métiers très variés : transports locaux, régionaux, internationaux
- Des marchandises très diverses
- Des transports pour compte propre ou compte d'autrui

- Le gazole reste largement dominant
- Les filières décarbonées restent marginales

Carburant	Nombre de véhicules en 2024
Gazole	610 508
Biogazoles	2 472
Gazoles HNR et HR	241
Electrique	899
Essence	507
Gaz	10 051
Hydrogène et autres zéro émission	8
Inconnus	253
Total du parc	624 938

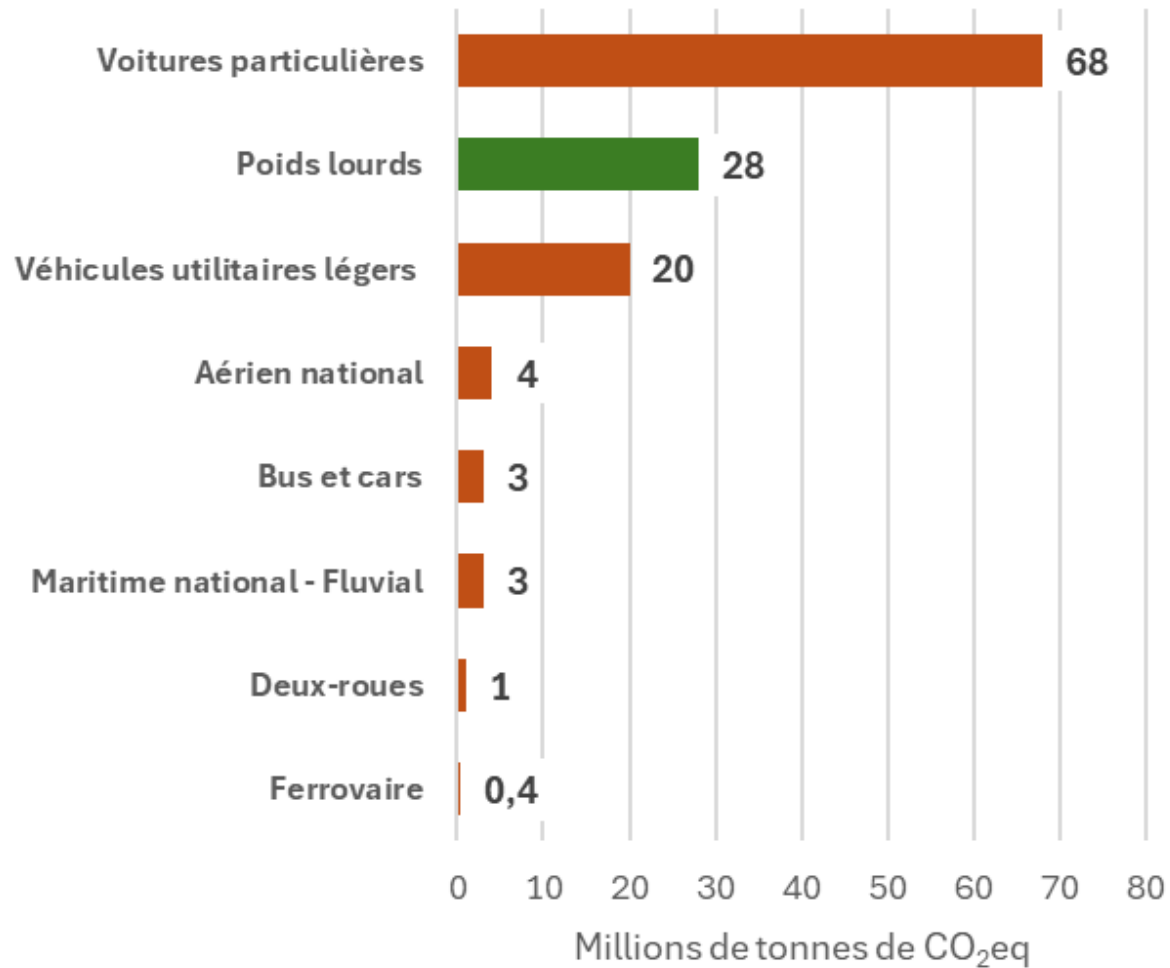
Source : SDES

Les GNV/BioGNV se développent mais pèsent cependant peu dans le bilan

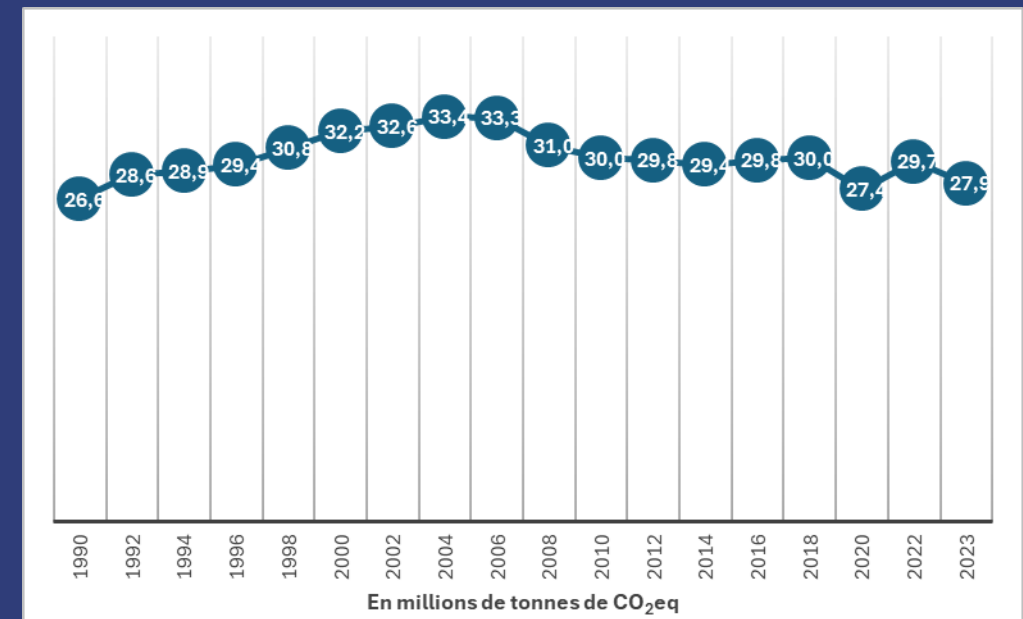


Source : Opendata Réseaux Energies.

Au final, des émissions importantes et stables



Source : Chiffres-clés des transports (2025).



Source : FNTR.

Des émissions de l'ordre de 30 Mt/an de CO₂eq, stables depuis 30 ans

Un contexte réglementaire et fiscal incitatif

En Europe

- Règlement 2024/1610 imposant aux véhicules utilitaires lourds neufs des objectifs ambitieux de réduction des émissions jusqu'à l'horizon 2040

	2025-2029	2030-2034	2035-2039	2040 -
Objectifs de réduction des émissions	-15 %	-45 %	-65 %	-90 %

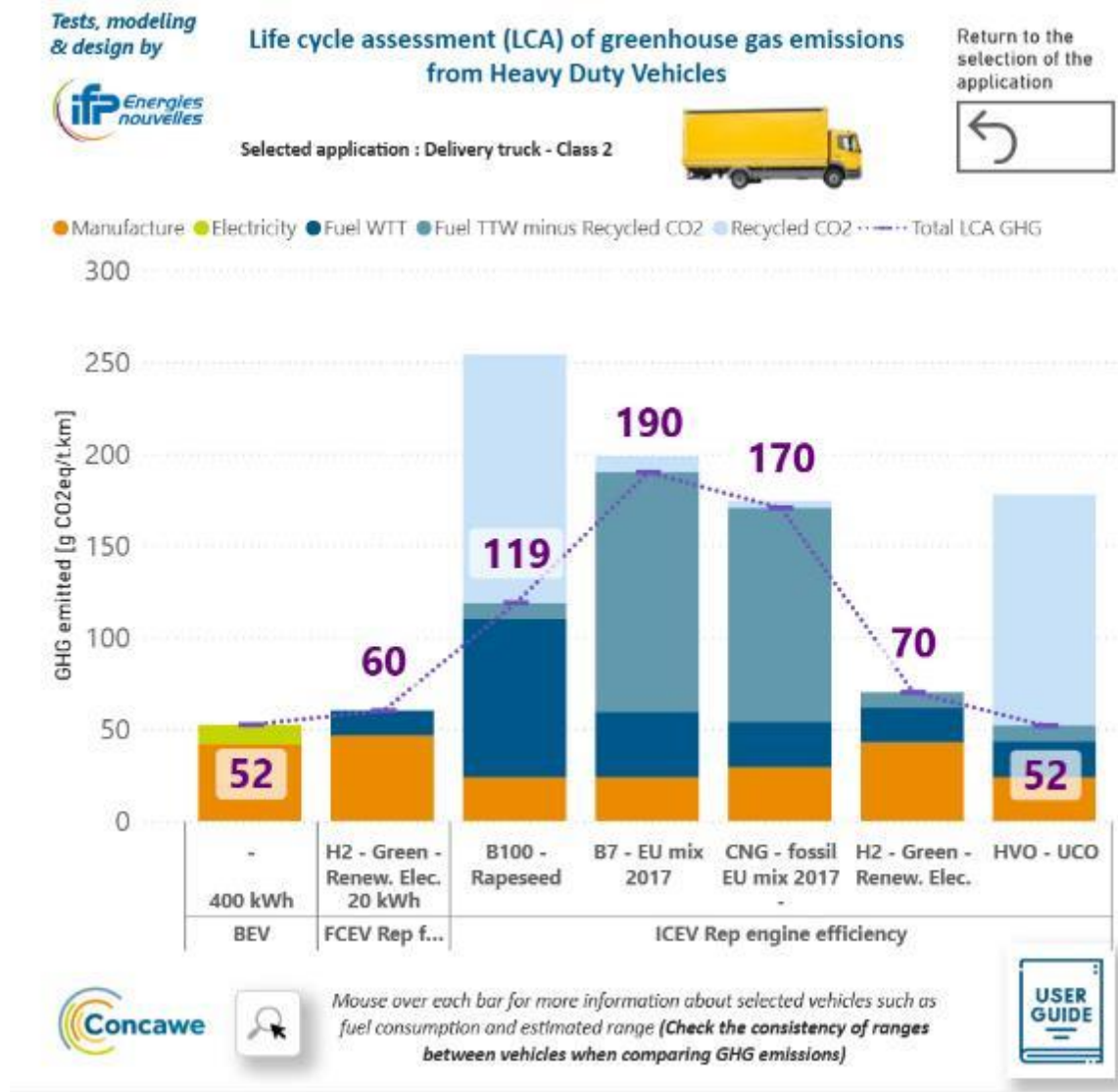
- Règlement AFIR 2013/1804 du 13 septembre 2023, sur le déploiement des infrastructures pour carburants alternatifs
- Mise en œuvre à compter du 1er janvier 2028 du régime de l'ETS2 appliqué aux transports et au bâtiment

En France

- Entrée en vigueur, au 1er janvier 2027, du mécanisme incitant à la réduction de l'intensité carbone des carburants (IRICC) en remplacement de la TIRUERT
- Extension aux transports du mécanisme des certificats d'économie d'énergie (CEE)
- Projet de loi-cadre relatif au développement des transports

Des solutions de décarbonation ont émergé

Solutions	Taux de décarbonation estimé (en cycle de vie)
Gazole routier	Référence
Batteries électriques	-73 %
Biogazole B100	- 48 %
Biogazole HVO100	- 73 %
GNV	-11 %
Hydrogène (fuel cells)	- 63 %
Estimations faites sur la base du simulateur IFPen/Concawe. Batteries fabriquées en Europe. Mix électrique France. B100 colza – HVO UCO. Attention : le règlement européen 2024/1510 s'applique aux émissions directes.	



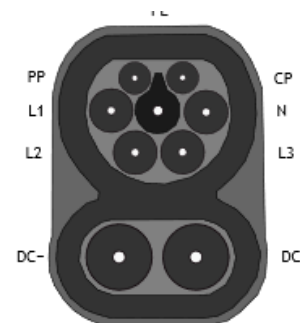
Des exigences sont à respecter

Outre le bilan en CO₂, le basculement vers des solutions à très basses émissions doit prendre en considération cinq facteurs :

- la maturité des technologies permettant une réduction significative des émissions
- le déploiement des infrastructures de distribution nécessaires
- le coût de possession (TCO ou *Total Cost of Ownership*) proche de celui du gazole
- l'investissement accessible aux entreprises, en direct ou via des solutions de financement ou de location
- la compatibilité des conditions d'exploitation imposées par ces nouvelles solutions avec les pratiques actuelles d'exploitation, ou avec leur possibilité d'évolution, sans renchérissement du coût d'exploitation des sociétés de transport

Les poids lourds électriques : une offre disponible

- Des gammes de poids lourds électriques sont disponibles aujourd'hui chez tous les constructeurs, pour les porteurs et pour les tracteurs, avec des capacités de batteries utiles allant de 300 à 500 kWh et une autonomie réelle allant jusqu'à 500 km
- Des modèles à très longue autonomie (600 km et plus) et des batteries de 600 à 800 kWh arrivent sur le marché
- Les infrastructures de recharge bénéficient de la normalisation intervenue pour les véhicules particuliers. Le standard CCS délivrant jusqu'à 350 kW est devenu courant
- Les chargeurs ultra-rapides MCS (1 MW et plus) arrivent sur le marché et permettront de recharger les batteries, si nécessaire, pendant la pause de 45 min, mais à un tarif assez élevé (40 c€/kWh sur voies rapides proposé par Milence, abaissé à 34 c€ en 2026)



Un fort potentiel de progrès (1)

- Malgré des TCO souvent favorables, le niveau d'investissement requis par le camion électrique, de l'ordre de trois fois celui d'un camion gazole équivalent (avant aides), est un problème majeur
- Ce surcoût, réduit par les aides publiques, s'explique par le coût supplémentaire induit par la batterie et par les surcoûts des autres constituants
- Il devrait baisser, compte tenu des progrès sur les batteries et de la pression de la concurrence chinoise.

en €/kWh de capacité brute	2025	2030	2035	2040
Evolution du prix des batteries pour poids lourds	280 €/kWh	175 €/kWh	120 €/kWh	100 €/kWh

(Hypothèses retenues dans l'étude)

Un fort potentiel de progrès (2)

Hors options de confort	2025	2030	2035	2040
Coût moyen du poids lourd gazole	114 à 120 000 €	120 à 126 000 €	120 à 126 000 €	120 à 126 000 €
Coût moyen du poids lourd électrique, hors batteries	150 000 €	136 700 €	110 000 €	110 000 €
Coût des batteries	149 500 €	93 400 €	64 100 €	53 400 €
Coût moyen du poids lourd électrique, avec batteries, après aides CEE et Etat	238 100 €	168 700 €	143 400 €	163 400 €

Estimations retenues dans l'étude d'Equilibre des Energies, pour un poids lourd de type tracteur, doté d'une batterie de 534 kWh.

- Les estimations pour les camions électriques sont plus prudentes que celles de l'AIE dans son Global EV Outlook 2025. En 2040, toute aide de l'Etat est supposée avoir disparu
- Nota 1 : Des options de confort sont incluses, à hauteur de 20 000 €, pour le gazole comme pour l'électrique dans les calculs de TCO
- Nota 2 : Les gros transporteurs peuvent obtenir des remises importantes sur les PL gazole. Les PL électriques ne semblent pas aujourd'hui donner lieu à remise

La route électrique

- La route électrique (ERS) est actuellement en expérimentation par VINCI Autoroutes et Electreon, sur l'A10 près de Paris et par ALSTOM à Transpolis dans l'Ain
- C'est une variante de la solution batteries. Son arrivée opérationnelle est plausible en post 2030
- Elle permettrait de limiter la capacité et donc la masse et le prix des batteries à embarquer dans les tracteurs longues distances et éviterait l'encombrement éventuel des stations de recharge



« Charge as you drive » en cours d'aménagement sur l'A10.
@ Vinci Autoroutes

Le BioGNV : solution de transition

❑ Le méthane est aujourd'hui distribué sous forme comprimée ou liquéfiée, sous l'étiquette GNV ou BioGNV dans près de 400 stations publiques et autant de stations privées.



- Le méthane est assez largement utilisé par les transports publics de personnes. La technique est mature mais la solution ne répond pas à l'impératif de décarbonation au « tailpipe »
- Par ailleurs, pour l'instant le BioGNV est du GNV assorti de garanties d'origine achetées à un prix très inférieur au surcoût de production (12,2 k€/MWh vs 100 k€/MWh en 2025)
- Il est possible que l'entrée en vigueur de l'IRICC au 1^{er} janvier 2027 amène une certaine hausse du prix du BioGNV distribué
- La limitation des ressources et la concurrence d'autres usages conduisent à considérer cette solution comme une solution de transition

B100 et HVO100 : deux autres solutions de transition

- Le biogazole B100 nécessite une adaptation des moteurs alors que le HVO100 est « drop in »
- Le B100 bénéficie en 2025 d'un régime fiscal très avantageux mais il ne peut pas être distribué en stations ouvertes au public.
- Il est considéré dans l'étude que le B100 verra son régime fiscal aligné sur celui du gazole et HVO100 d'ici à 2030. Le prix des biogazoles se trouvera augmenté du fait de l'IRICC mais ils permettront une économie sur l'ETS2
- Le HVO100 est « drop in » et a l'avantage de reposer sur une filière similaire à celle des carburants d'aviation durable (SAF) et son utilisation dans le transport lourd peut constituer un tremplin en attendant l'émergence des besoins en SAF.



L'hydrogène : décollage difficile

- L'hydrogène n'a pas progressé au niveau espéré il y a 4 ou 5 ans.
- Le coût de l'hydrogène à la pompe reste très élevé (plus de 15 €/kg), loin du niveau qui pourrait en assurer la compétitivité
- Le surcoût des camions est très élevé (300 000 € en 2025 minimum)
- Les installations de distribution restent coûteuses.
- La mise en œuvre de l'IRICC peut améliorer les conditions de compétitivité de l'hydrogène. Il est supposé que la valeur d'un certificat IRICC hydrogène pourrait en diminuer le prix de 4 €/kg





Equilibre des Energies a procédé à une analyse avantages/inconvénients et coût/efficacité de chaque solution sur la base de trois cas d'usage typiques

Les facteurs clés sont essentiellement :

- **Le coût total de possession (TCO)**
- **Le financement des investissements (véhicules et infrastructures)**

Trois cas d'usage retenus

❑ **Transport local**

- Entreprise familiale
- 4 porteurs de 16 t – 35 000 km/an
- Un dépôt avec deux bornes doubles 50 kW

❑ **Transport régional**

- Entreprise familiale
- 4 porteurs de 19 t – 66 000 km/an
- Un dépôt avec quatre bornes 50 kW

❑ **Transport longues distances**

- Grande entreprise
- 20 tracteurs de 44 t – 110 000 km/an
- Un dépôt avec 10 bornes 50 kW et 10 bornes 150 kW

**Calcul des TCO dans
trois cas d'usage**

Cas d'usage 1 : transport local

Transport local (€/km)	2025	2030	2035	2040
Porteur 16 t trois packs batterie	1,07-1,11	0,91-0,94	0,86-0,88	0,93-0,93
Urbain gazole	0,85-1,00	0,93-1,05	0,98-1,11	1,03-1,16
Urbain GNV	0,96-1,09	1,11-1,22	1,13-1,25	1,13-1,25
Urbain HVO	0,92-1,07	0,97-1,10	0,99-1,12	1,03-1,16
Urbain B100	0,80-0,93	0,97-1,09	0,99-1,12	1,03-1,16
Urbain hydrogène	2,22-2,25	1,98-1,98	1,58-1,58	1,58-1,58

- Les situations sont diversifiées et les fourchettes sont assez larges, surtout pour les solutions gazole.
- En 2025, l'électrique avait encore du mal à affirmer sa compétitivité car les remises sur les camions gazole peuvent être importantes et les consommations ont diminué. Le gazole B100 l'emporte du fait de son avantage fiscal. En 2030, l'électrique l'emporte largement. La solution gazole se renchérit. Les solutions BioGNV et B100 sont à parité
- L'avantage de l'électrique s'affirme et se renforce au delà de 2030. Les solutions BioGNV et B100 sont en concurrence avec les besoins de l'aérien. L'hydrogène améliore sa position sans parvenir à devenir compétitif

Cas d'usage 2 : transport régional

Transport régional (€/km)	2025	2030	2035	2040
Porteur 19 t quatre packs batterie	0,82-0,83	0,69-0,70	0,64-0,65	0,68-0,68
Porteur gazole	0,73-0,85	0,79-0,92	0,84-0,97	0,90-1,03
Porteur GNV	0,79-0,92	0,88-1,02	0,90-1,05	0,90-01,05
Porteur HVO	0,76-0,90	0,80-0,93	0,82-0,95	0,86-0,99
Porteur B100	0,69-0,81	0-80-0,93	0,83-0,96	0,86-1,00
Porteur hydrogène	1,73-1,74	1,45-1,46	1,18-1,19	1,21-1,21

- En 2025, le gazole l'emporte en général mais l'électrique parvient, lorsque les circonstances s'y prêtent, à un TCO équivalent. Cependant le B100 est plus compétitif du fait de son avantage fiscal.
- Entre 2025 et 2030, l'électrique affirme sa compétitivité. La solution gazole se renchérit. Les solutions BioGNV et B100 sont à parité en 2030.
- Au-delà de 2030, l'avantage au profit de l'électrique continue à s'accroître.

Cas d'usage 3 : transports longues distances

Transport longues distances (€/km)	2025	2030	2035	2040
Tracteur 44 t six packs batterie	0,83-0,83	0,71-0,71	0,67-0,67	0,70-0,70
Tracteur gazole	0,78-0,79	0,84-0,85	0,89-0,90	0,95-0,96
Tracteur GNV	0,87-0,88	0,95-0,96	0,98-0,99	0,98-0,99
Tracteur HVO	0,86-0,87	0,89-0,90	0,90-0,91	0,94-0,95
Tracteur B100	0,78-0,79	0,89-0,90	0,90-0,91	0,94-0,95
Tracteur hydrogène	1,54-1,54	1,30-1,30	1,07-1,07	1,08-1,08

- En 2025, l'électrique a du mal à s'imposer sur les longues distances, du fait du prix de la recharge sur les autoroutes (40 c€/kWh) et du manque d'infrastructures de recharge.
- A partir de 2030, les conclusions rejoignent celles relatives aux cas précédents.

Analyses de sensibilité

- Les calculs de TCO doivent être interprétés avec prudence. Ils sont sensibles à de nombreux paramètres et, à l'intérieur d'une même famille de cas d'usage, des différences dans les prix d'achat et dans les consommations au km influent fortement sur les résultats
- Il en va de même pour le prix de l'électricité, la modulation éventuelle des péages et les modes de financement. Des calculs précis, cas par cas, sont indispensables.
- Exemples dans le cas du tracteur longues distances :

Transport longues distances	Prix « Europe » 2025	Prix "asiatique"	Gazole
Prix des batteries (€/kWh)	280 €/kWh	100 €/kWh	
Coût du poids lourd catalogue (*)	319 500 €	217 800 €	140 000 €
Coût avec aides à l'achat	258 100 €	217 800 €	140 000 €
Coût total de possession	0,83 €/km	0,79 €/km	0,79 €/km

Transport longues distances	Tracteur électrique avec péages	Tracteur électrique sans péages	Gazole
Coût total de possession	0,83 €/km	0,78 €/km	0,79 €/km

(*) y compris 20 k€ d'équipements de confort

Conclusions

- ❑ Les poids lourds électriques s'affirment comme la solution préférentielle de décarbonation des transports lourds de marchandises
- ❑ Le seuil de compétitivité est en passe d'être atteint dès 2025/2026 dans de nombreux cas d'usage, relevant à relativement courtes distances essentiellement. Pour les longues distances, les infrastructures sont à développer, un différentiel plus important subsiste et dépend du coût de l'électricité et des péages mais sera résorbé d'ici 2030,
- ❑ Il existe des marges de progrès très importantes sur le coût des batteries et des camions et la compétitivité des poids lourds électriques est appelée à progresser rapidement
- ❑ Toutefois, l'objectif européen de réduction des émissions pour 2030, fixé à - 45 % pour les véhicules lourds, suppose que les poids lourds électriques représentent environ 35 % des immatriculations de véhicules neufs dès 2030 contre environ 2 % en 2025
- ❑ Cet objectif ne sera atteint que le *momentum* actuel en faveur du poids lourd électrique nécessite est soutenu et accentué

Recommandations (1)

- Faciliter le financement des poids lourds électriques, y compris pour les petits transporteurs
 - Maintenir au moins jusqu'en 2030 et si nécessaire au-delà, les dispositifs d'aide : certificats d'économie d'énergie et déduction fiscale au profit des poids lourds électriques
 - Créer, grâce à un financement du Fonds social pour le climat, une caisse de garantie permettant de « dérisquer » le financement, par des organismes de prêts ou de location; de l'acquisition de poids lourds électriques par les petits transporteurs
- Faciliter l'installation d'infrastructures de recharge dans les dépôts des transporteurs
 - Faire bénéficier la recharge en dépôt privé des certificats de réduction d'intensité carbone prévus par l'IRICC
 - Ne pas introduire de dégressivité en 2031 dans ce système (cf. DDAUE 2026)
- Faciliter la réalisation d'infrastructures de recharge pour poids lourds le long ou à proximité des grands axes, dans les plates-formes logistiques
 - Proroger jusqu'en 2030 la prise en charge par le TURPE, ou par des solutions équivalentes, des frais de raccordement et étendre la disposition aux aires de repos et aux aires dédiées aux poids lourds situées à proximité des grands axes (projet de loi-cadre)
 - Allonger la durée des sous-concessions sur autoroutes concédées
 - Créer une obligation de déploiement de bornes de recharge par les plates-formes logistiques

Recommandations (2)

- Inciter les chargeurs à recourir à des transports zéro émission (cf. projet de loi-cadre)
 - Aider les chargeurs à s'équiper en infrastructures de recharge (CEE, prise en charge des frais de raccordement), moyennant un engagement de privilégier les transports électriques
 - Veiller à autoriser dans les marchés publics une telle préférence
- Réduire le coût de la solution électrique sur trajets longues distances
 - Mettre en œuvre la possibilité pour les États membres de moduler les péages routiers les poids lourds zéro émission jusqu'au 30 juin 2031
- En parallèle au développement des poids lourds électriques, Equilibre des Energies considère que les solutions B100, HVO100 et BioGNV peuvent, dans le cadre de l'IRICC, continuer à être soutenues à égalité fiscale entre elles, en tant que solutions de transition permettant d'abaisser les émissions.
- La filière HVO100 en tant que précurseur aux filières SAF, peut servir de tremplin à leur développement industriel.

REMERCIEMENTS



Ont contribué au recueil d'informations et aux discussions : Autoroutes et Tunnel du Mont-Blanc (ATMB), Avere-France, Caisse des Dépôts, Chambre syndicale internationale de l'automobile et du motorcycle (CSIAM), EDF, Enedis, EQUANS, Fédération nationale des transporteurs routiers (FNTR), Fraikin, France Hydrogène, La Poste, Man Trucks and Bus France, Milence, Neot Capital, Organisation des transporteurs routiers européens (OTRE), Renault Trucks, RTE, Scania France, TotalEnergies, Transport & Environnement France (T&E), Trucks Solutions, Vinci Autoroutes, Voltix.

Toutefois les conclusions de l'étude n'engagent que ses auteurs.

REMERCIEMENTS



Étude réalisée avec le soutien du fonds de dotation Supply Chain 4Good

Dans le cadre de son plan d'actions 2025-2026 et avec le soutien du fonds de dotation Supply Chain 4Good, Équilibre des Énergies a conduit une étude approfondie sur la décarbonation du transport routier de marchandises à l'horizon 2035-2040. Ce soutien a permis de mobiliser des expertises, des données sectorielles et de produire un modèle prospectif pour éclairer les choix des décideurs publics et privés.

