



Le verdissement des flottes du transport routier de marchandises

État des lieux et conditions de succès en France

Louis-Pierre Geffray – Oskar Bellaich – Thomas Sharifi

La décarbonation du transport de marchandises en France et en Europe implique de repenser le secteur de la logistique : reports modaux et mutualisation renforcée, nouvelles règles d'accès en ville, disponibilité en foncier urbain ou renforcement des contraintes pour l'e-commerce, autant de chantiers pour augmenter l'efficacité des flux et la maîtrise de la demande. Le choix des modes de transport sera aussi déterminant. Entre autres, le fret ferroviaire devra voir sa part modale progresser, notamment sur le transit et l'international, pour atteindre un objectif de 25 % de t.km transportées en 2050¹. En corollaire, le mode routier va rester majoritaire, a fortiori à l'échelle régionale. Il va ainsi concentrer une part importante des efforts dans la décennie à venir, notamment pour le verdissement² des motorisations des poids lourds, objet de cette étude.

Réussir cette transition va supposer de réunir une série de conditions impliquant tous les acteurs dans un cadre de compétition juste et d'efforts partagés. L'État doit en assurer la cohérence, fixer des objectifs, accompagner financièrement les acteurs, et veiller au développement des infrastructures. Le cadre européen impose aux constructeurs de développer une offre de véhicules 0 émission à l'échappement selon une trajectoire définie³. Les transporteurs doivent être incités et pouvoir acquérir/opérer de manière rentable ces véhicules bas carbone. Enfin, les donneurs d'ordre doivent être encouragés à recourir à ces solutions. Cette étude aborde sous la forme d'un « paquet de mesures » différentes facettes de politiques publiques pour faciliter la décarbonation des poids lourds du transport routier de marchandises en impliquant toutes ces parties prenantes de manière coordonnée et juste.

¹ Tel que défini par la stratégie nationale de développement du fret ferroviaire

² Développement des ventes de véhicules à motorisation 0 émission à l'échappement : électrique et hydrogène

³ À présent : -45% en 2030, -65% en 2035 et -90% en 2040 d'émission de CO₂ à l'échappement pour la moyenne des immatriculations des constructeurs par rapport à mi-2019 à mi-2020. Journal officiel de l'UE, en ligne : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=OJ:L_202401610

MESSAGES CLÉS

Les standards d'émission CO₂ européens publiés le 6 juin 2024 fixent des objectifs renforcés dès 2030, induisant un verdissement minimum des ventes de poids lourds de l'ordre de 34% à 36% en 2030 (vs 1,3% en 2023 en France). Pour atteindre cette cible, l'écart de compétitivité avec les transports diesel doit être réduit. Ainsi, les leviers à considérer en priorité sont les prix comparés des énergies/carburants et la pérennisation pour au moins 3 années du soutien à l'achat aux poids lourds 0 émission à l'échappement ainsi qu'à l'infrastructure concomitante. Les constructeurs devront également proposer des formules commerciales dé-risquées autour de la valeur de revente.

L'introduction de quotas de verdissement pour les détenteurs de grandes flottes pourrait sécuriser la demande en véhicules 0 émission à l'échappement. L'étude propose des trajectoires en ce sens. Scinder les objectifs en fonction du PTAC semble indispensable compte tenu des trajectoires de développement de l'offre technologique par segments et usages.

Enfin, un reporting obligatoire et plus complet des flux du transport routier de marchandise fonction de sa performance environnementale est préconisé, ainsi qu'un mécanisme incitatif alimentant la demande en transport décarboné auprès des transporteurs.

Le verdissement des flottes du transport routier de marchandises

État des lieux et conditions de succès en France

Louis-Pierre Geffray – Oskar Bellaich – Thomas Sharifi

Liste des abréviations	4
Méthodologie	4
1. MIX ÉNERGÉTIQUE DU MARCHÉ POIDS LOURDS FRANÇAIS EN 2023 : LES VENTES, LE PARC ET LES CARBURANTS UTILISÉS ___	5
2. PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DES CARBURANTS ALTERNATIFS	6
2.1. BioGNV	6
2.2. Biocarburants	6
3. L'ÉLECTRIFICATION S'IMPOSE COMME LA SOLUTION TECHNIQUE AYANT LE PLUS DE POTENTIEL POUR DÉCARBONER LE TRANSPORT D'ICI 2030	7
3.1. Adoption d'un cadre réglementaire européen ambitieux	7
3.2. Au-delà des objectifs réglementaires, l'enjeu économique et pratique du basculement à court terme du diesel vers l'électricité	8
4. LA CONDITION DE RÉUSSITE DE LA TRANSITION À COURT/MOYEN TERME RÉSIDE DANS UN EFFORT RÉPARTI ENTRE LES ACTEURS DU TRM	18
4.1. Stratégie d'investissement des constructeurs européens	18
4.2. Transporteurs : proposition d'introduction de quotas de verdissement poids lourds	18
4.3. Équilibrer les efforts : stimuler la demande en transport décarboné via les chargeurs	24
4.3. Propositions de mécanismes incitatifs sur la base du reporting proposé	27
CONCLUSION	29

Liste des abréviations

Français	
TRM	Transport Routier de Marchandises
TRR	Tracteurs Routiers
PTAC	Poids Total Autorisé en Charge
PL	Poids lourds
IRVE	Infrastructure de Recharge pour Véhicule Électrique
AFIR	Règlement sur le développement d'une infrastructure d'avitaillement énergétique alternative
SIV	Système d'immatriculation des véhicules
NAF	Nomenclature nationale d'Activité Française
GNV	Gaz Naturel Véhicule
BioGNV	Gaz Naturel Véhicule d'origine non fossile
GNC	Gaz Naturel Comprimé
HVO	Huiles Végétales Hydrotraitées
B100	Biodiesel 100 % EMAG
EMAG	Esters Méthyliques d'Acides Gras
HTT	Hors Toutes Taxes
TTC	Toutes Taxes Comprises
SCR	Selective Catalyst Reduction – Système de dépollution
AAP	Appel à Projet
SDES	Services des Données et Études Statistiques
LOM	Loi d'Orientation des Mobilités
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
ZFE-m	Zone à Faible Émission Mobilité
CEE	Certificat d'Économie d'Énergie
ORT	Observatoire Régional des Transports
GART	Groupement des Autorités Responsable de Transport
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités
DGE	Direction Générale des Entreprises
SGPE	Secrétariat Général à la Planification Écologique
Anglais	
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive
ESRS	European Sustainability Reporting Standards
CAFE	Corporate Average Fuel Economy
TCO	Total Cost of Ownership

Méthodologie

Pour les besoins de cette étude qui vise à mieux cerner les implications du verdissement du transport routier de marchandises et plus spécifiquement des flottes poids lourds, l'Institut Mobilités en Transition a eu recours aux données fournies par son partenaire technique : C-Ways. La base de données manipulée comporte les parcs et les immatriculations de poids lourds en France selon diverses caractéristiques : énergie, PTAC, localisation, mode de détention, secteur d'activité professionnelle et taille de flotte. Cette base est établie en consolidant les données du SIV¹, croisées avec les codes NAF², ce qui permet d'associer chaque entreprise et leur flotte à un secteur d'activité professionnelle. Par « verdissement », il est entendu le développement des motorisations électriques à batterie et hydrogène. Par « donneurs d'ordre », il est entendu la partie qui conclut le contrat de transport. Il peut s'agir de l'expéditeur comme de l'acheteur qu'il soit un industriel, un distributeur, un importateur ou un exportateur qui doit expédier des produits vers ses clients, fournisseurs ou partenaires commerciaux.

¹ Système d'immatriculation des véhicules

² Nomenclature Nationale d'Activités Françaises

1. MIX ÉNERGÉTIQUE DU MARCHÉ POIDS LOURDS FRANÇAIS EN 2023 : LES VENTES, LE PARC ET LES CARBURANTS UTILISÉS

Le marché des poids lourds en France représentait de l'ordre de 55 000 immatriculations en 2018 et 2019. En 2023, les immatriculations sont en retrait à 48 853³. Une stabilisation autour de 48 000 unités apparaît probable pour 2024. Le parc continuant de se renouveler sous l'impulsion des réductions de consommation importante des nouveaux poids lourds et ce, malgré une baisse d'activité nettement perceptible fin 2023.

TABLEAU 1. Immatriculations des poids lourds de plus de 16t par énergie en 2023

	[15,9t; 18,9t[	[18,9t; 25,9t[	[25,9t; 31,9t[	[31,9t & +]	Tracteur routier	Total
Diesel	1513	3796	4611	3903	27046	40869
B100 (exclusif)	46	123	131	85	900	1285
GNV/ bioGNV	88	303	537	78	434	1440
Électrique	243	99	154	2	54	552

³ CCFA, immatriculations de véhicules industriels de plus de 5,1t en 2023, en ligne : https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2024/01/2023_12_VU51t_france.pdf

En 2023, les énergies alternatives au diesel représentent 7,4 % des immatriculations françaises. La motorisation GNV/bioGNV a présenté une asymptote, avec une part de marché de 3,3 % en légère réduction par rapport à 2022 (4,1 %⁴). Le B100 représente 3,2 % des tracteurs routiers nouvellement immatriculés tandis que l'électrique est en phase d'atteindre un niveau semblable aux immatriculations GNV/bioGNV sur les porteurs 2 essieux (16t+19t). Notons que l'année 2023 a vu pour la première fois l'immatriculation d'une cinquantaine de tracteurs routiers électriques. Le parc roulant est électrifié à hauteur de 0,2 %, et les flottes de plus de 100 véhicules détiennent plus de 80 % des poids lourds électriques.

Au regard des éléments énumérés précédemment, l'année 2023 témoigne d'un changement de rythme dans les immatriculations de motorisation alternative même si la part de ces dernières dans les ventes accuse un retard de 6 à 10 ans par rapport aux véhicules particuliers (notamment pour l'électrique). Ce démarrage plus tardif s'explique (1) par la suprématie historique du diesel qui répond aux contraintes techniques et d'usage propre au transport de marchandises, (2) par un temps de développement plus long pour les innovations probantes et capacitaires de décarbonation pour des usages plus contraints et ce, à partir de la courbe d'apprentissage technologique réalisée sur le marché des véhicules particuliers, enfin (3) par une définition plus tardive des standards d'émission de CO₂ réglementaires des États membres européens.

Ainsi, à date, le parc roulant de poids lourds a recours à 95,6 % au carburant diesel conventionnel B7 ou B10⁵. La première énergie alternative du parc roulant est constituée par le biodiesel B100/HVO (diesel issu de la biomasse :

⁴ Trucks Edition, sur base CSIAM, en ligne : [Bilan 2023 du marché du véhicule industriel](#)

⁵ B7 et B10 correspondent aux pourcentages respectifs maximaux d'incorporation en biocarburant en substitution au diesel raffiné à partir de pétrole, soit 7 % et 10 % respectivement

colza, tournesol), c'est un fait marquant, avec une vitesse de déploiement très rapide. On estime que 15 000 poids lourds utilisent cette énergie début 2024. Enfin, le gaz naturel véhicule, du fait de son apparition il y a plus de 10 ans, représente la deuxième énergie alternative avec 1,7 % des véhicules roulants. L'Institut Mobilités en Transition a réalisé en 2023 des travaux prospectifs sur la place potentielle de ces énergies alternatives liquides⁶ (1G) et gazeuses⁷ dans la mobilité lourde. Ces analyses se sont basées sur la disponibilité des carburants, la priorisation des usages pour les besoins non-routiers (notamment carburant 2G pour l'aviation et l'industrie ou le chauffage pour le biogaz), la disponibilité de l'offre de véhicules compatibles, les coûts d'usage et du soutien pour les budgets de l'État. Les résultats principaux en termes de contribution à attendre des carburants issus de la biomasse sont rappelés par la suite en section B.

Le potentiel recours à l'hydrogène pour le transport routier de marchandise n'advient que plus tardivement avec des développements en série post-2027 pour les poids lourds, et marginalement pour certains usages de VUL (véhicules utilitaires légers) lorsque l'électrique à batterie ne sera pas satisfaisant. Du fait de cette temporalité différente et du caractère niche de ces usages pour la décennie qui vient, les enjeux et le potentiel de la motorisation H2 ne sont pas abordés ici. En effet, cette étude vise prioritairement à démontrer le besoin de créer un cadre d'effort, d'organisation et d'incitation indispensable à la réussite de la transition du transport routier de marchandises quel que soit l'équilibre entre les solutions faibles émissions à l'échappement qui émergeront à long terme (batteries, hydrogène à pile à combustible ou hydrogène thermique). L'analyse en section C permet toutefois de conclure sur le potentiel amorçage d'un transport lourd 0 émission réalisable à court terme et pour une part non négligeable par le vecteur batterie.

2. PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DES CARBURANTS ALTERNATIFS

2.1. BioGNV

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 France Mobilité Biogaz (ex-AFGNV). Les évolutions récentes relatives à l'intégration du bioGNV dans la TIRUERT créditent cette évolution.

⁶ IMT, en ligne : [Biocarburants de 1^{re} génération dans le transport routier : mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre et les enjeux à venir](#)

⁷ IMT, en ligne : [Quelle réalité et quelle place pour le bioGNV dans le transport routier en 2030 ?](#)

Le biométhane possède un potentiel important de développement en remplacement du GNC fossile et du diesel pour le transport longue distance poids lourds, pour des usages qui ne seront pas couverts dans l'immédiat par l'offre électrique ou hydrogène.

Les constructeurs font face à des arbitrages économiques ou stratégiques, qui réduisent leur capacité à proposer et maintenir une offre compétitive et réglementairement conforme aux futures exigences (standard CO₂EU ou norme EURO) sur le moyen long terme, et qui, de plus, doivent trouver un sens industriel au niveau européen. Ce facteur limite le décollage du bioGNV et détermine en grande partie l'ampleur de son potentiel long terme⁸.

Le potentiel de développement du biométhane doit également être apprécié à la lecture des implications agro-écologiques. Le débat porte sur l'alignement des conditions de production avec un développement durable de cette ressource sur le plan agro-environnemental. Ce thème fait aujourd'hui l'objet de plusieurs controverses identifiées par l'IDDRI (Bouacida et al, 2024⁹), notamment concernant les impacts sur (i) le maintien, voire l'accroissement de la matière organique des sols, garant de leur santé à long terme, (ii) la réduction du recours aux intrants de synthèse (fertilisants et pesticides) et (iii) la diversification des systèmes agricoles incluant la diversité des cultures mais aussi celle des structures paysagères.

Le scénario développé par l'Institut Mobilités en Transition 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 de bioGNV en 2021).

2.2. Biocarburants

Les denrées en concurrence avec l'alimentation humaine constituent encore la première ressource utilisée pour la fabrication de biodiesel. Alors que les règlements français et Européen ont successivement interdit les huiles de palme et de soja et que les huiles de frites se prédestinent à une valorisation dans l'aérien, l'huile de colza prend ces dernières années une place ultra majoritaire dans la constitution des biodiesels.

Avec 1 million d'hectares de colza cultivés en France (surface en baisse ces dernières années), un rendement conservateur de 30 quintaux par hectare et une trituration permettant de disposer d'huile à hauteur de 45 % de la masse récoltée, le gisement en France s'établit 1,75 milliard de litres d'huile de colza, soit 5 % des volumes de diesel totaux consommés aujourd'hui dans l'Hexagone. Ce gisement ne permet donc même pas de répondre à la demande

⁸ IMT, en ligne : [Quelle réalité et quelle place pour le bioGNV dans le transport routier en 2030 ?](#)

⁹ IDDRI, en ligne : [Potentiel de biométhane en France : une cartographie des controverses pour reconfigurer le débat politique](#)

en ressource pour la commercialisation du diesel B7 classique distribué à la pompe (intégrant par définition jusqu'à 7 % d'EMAG¹⁰). Dès lors, le choix de développer une motorisation B100 pour poids lourds revient à affecter prioritairement à certains véhicules une ressource qui aurait été dans tous les cas consommée. Ce raisonnement de premier ordre (1) témoigne des limites de disponibilité de la ressource (2) induit une forte part d'importation si ce vecteur reste encouragé et (3) est, de surcroît, conservateur au titre qu'il omet les besoins en huile pour l'alimentation. En dépit des limitations mises en avant et des choix politiques sous-jacents, la consommation de biocarburants purs de type B100 ou HVO reste encouragée en France par une fiscalité très incitative (0,118€/L pour le B100). L'IMT a précédemment mis en avant que ce choix induit un jeu de vase communiquant entre les différents canaux de commercialisation des biocarburants (du B7 vers le B100) générant une perte de recette fiscale pour la puissance publique évaluée à 45 millions d'€ en 2023 sur le champ des recettes TVA et TICPE.

Finale­ment, que les biodiesels soient consommés en incorporation marginale (B7) ou forte (B100), cette ressource éner­gétique va rester fortement limitée tant pour des raisons réglementaires (la réglementation européenne limite à 7 % l'intégration de biocarburant 1G dans le transport) que de disponibilité en volume dans un contexte où ces ressources seront (1) amenées à décroître dans un contexte de production plus rude (adaptation au changement climatique, plus grande sensibilité aux parasites, contraintes locales en approvisionnement en eau) ou (2) fléchées vers d'autres usages ne bénéficiant pas d'autres alternatives technologiques probantes pour la décarbonation (fluvial, maritime).

3. L'ÉLECTRIFICATION S'IMPOSE COMME LA SOLUTION TECHNIQUE AYANT LE PLUS DE POTENTIEL POUR DÉCARBONER LE TRANSPORT D'ICI 2030

3.1. Adoption d'un cadre réglementaire européen ambitieux

Fort des succès technologiques obtenus sur les véhicules légers et grâce à un développement spécifique des batteries, l'électrification est reconnue par les constructeurs de véhicules lourds et les autorités européennes comme le levier technologique principal de la transition. Les véhicules à batteries ont en effet démontré leur fiabilité, leur performance environnementale (émissions polluantes et émissions de CO₂ sur le cycle de vie), ainsi que leur qualité de prestation routière et de confort pour le conducteur.

C'est sans surprise et en considérant les perspectives de développement de l'offre chez les constructeurs que les institutions européennes ont défini de nouveaux standards CO₂ poids lourds. Ceux-ci ne traitent pas spécifiquement d'électrification puisque les objectifs et trajectoires sont exprimés en gCO₂/t.km à l'échappement à atteindre. Cette définition introduit donc une flexibilité valorisant tout aussi bien une amélioration de la performance énergétique des véhicules thermiques (baisse de la consommation), le recours à des moteurs thermiques utilisant un carburant décarboné tout comme une électrification des groupes motopropulseurs. C'est toutefois bien ce dernier levier qui constitue à court terme le principal élément pour l'atteinte des cibles à 2025 et 2030. Il est à noter que le mix de ventes de poids lourds des constructeurs (tonnage et architecture) est aussi de nature à influencer la performance réalisée, du fait de certaines dérogations en vigueur. Cette variable reste toutefois marginale dans l'équation.

Les standards européens ainsi définis fixent un objectif de réduction d'émission de CO₂ à l'échappement de -15 % d'émission sur la période courant de mi-2025 à mi-2026 par rapport à la référence de 2019-2020. L'existence de ce cadre a déjà produit des effets en faisant apparaître sur le marché de nouveaux véhicules thermiques aux performances améliorées, tant sur l'aérodynamique que sur les chaînes de traction, permettant d'atteindre des réductions exceptionnelles de consommation en usage réel (et donc d'émission) de 8 à 10 %. Cependant, ces gains ne pourront pas significativement augmenter dans le futur au regard des limites techniques atteintes (50 % de rendement sur les moteurs diesel) et des investissements désormais à l'arrêt sur les motorisations thermiques diesel. Ainsi, pour atteindre la cible européenne (-15 % à mi-2025), les constructeurs devront de manière complémentaire immatriculer d'ici 12 mois une part de véhicules électriques comprise entre 3 à 5 %, soit un palier relativement significatif par rapport à la situation actuelle (1,3 % en France et 1,5 % en Europe¹¹). Cette échéance proche implique des prises de commande au niveau de cette ambition dès 2024.

Pour ce qui est de la trajectoire de décarbonation post 2025, Parlement, Conseil se sont accordés début 2024 sur un renforcement des objectifs, à savoir une réduction des émissions de CO₂ des immatriculations des véhicules lourds de 45 % en 2030, 65 % en 2035, 90 % en 2040 par rapport à la référence inchangée de 2019-2020.

Le renforcement de l'ambition de décarbonation des véhicules lourds dans le cadre du Green Deal a été réalisé a posteriori des annonces des constructeurs tout en restant plus conservateur que ces derniers. En effet, les simulations de l'IMT découlant des standards d'émissions rappelés précédemment amènent à considérer une électrification

¹⁰ Voir liste des abréviations

¹¹ ACEA, en ligne : [New commercial vehicles registrations in 2023](#)

minimum des ventes de poids lourds neufs de l'ordre de 34 % à 36 % en 2030 pour respecter la réglementation européenne, alors que la plupart des constructeurs se sont engagés à atteindre une cible de 50 % à cet horizon de temps. Le cadre européen devrait donc sécuriser les investissements industriels et procurer un espace de compétition relativement équitable entre constructeurs. C'est d'ailleurs pour cette raison que la plupart d'entre eux s'y sont montrés favorables. S'il ne se traduit pas, in fine, par la fin du moteur thermique, ce cadre reste déterminant par l'ampleur de l'évolution technologique qu'il représente.

Au-delà de l'ordre de grandeur de 36 % d'immatriculations 0 émission en 2030, il peut être utile de rappeler que les constructeurs sont libres d'atteindre des performances différenciées entre États membres. À ce titre, des disparités d'avancement ont d'ores et déjà été observées par le passé sur l'électrification des véhicules légers (répondant à un mécanisme du même type). Toute politique de soutien ambitieuse en France sera donc de nature à créer une certaine avance de phase, potentiellement favorable aux constructeurs nationaux, par rapport au rythme de verdissement des immatriculations européennes.

3.2. Au-delà des objectifs réglementaires, l'enjeu économique et pratique du basculement à court terme du diesel vers l'électricité

Déployer la propulsion électrique au sein du parc de poids lourds suppose de réunir dans un même agenda des conditions à la fois opérationnelles (infrastructure de recharge, autonomie/vitesse de charge), économiques (TCO et financement), et industrielles (disponibilité, baisse du prix de revient). Cette section propose un état d'avancement pour chacun de ces enjeux et des verrous déjà levés, en phase de l'être ou limitant encore le développement de cette motorisation. La combinaison des facteurs analysés doit esquisser le potentiel d'électrification du transport de marchandises à court terme et les conditions de succès associées.

Dans un premier temps, les conditions de TCO sont reconstituées, en France, pour deux typologies de poids lourds électriques déjà en opération : un porteur rigide 19t caisse fourgon rigide avec hayon et un tracteur routier employé en usage régional. Après définition des plages et conditions de TCO favorables, ainsi qu'un focus sur les enjeux de financement, une analyse des potentiels usages électrifiables à l'échelle nationale est réalisée (à cette fin, une segmentation des distances parcourues, des typologies de véhicule et des activités a été élaborée). Enfin, à partir des trajectoires d'électrification du parc imposées par la réglementation et des typologies de véhicules correspondant aux usages favorables, nous avons vérifié (confirmé par une série d'auditions) que le besoin en infrastructure de recharge pouvait être assuré par la dynamique actuelle de déploiement d'IRVE, au moins pour la phase de décollage du marché (pour les exigences de déploiement IRVE poids lourds sur la voie publique, le cadre réglementaire européen

est rappelé dans la section C). Sur ce dernier point, les enjeux résident principalement dans une gestion de l'adaptation du réseau ainsi que des délais et des coûts de raccordement. Le volet relatif aux coûts de ces infrastructures (en dépôt et sur voie publique) est d'ailleurs intégré dans l'analyse TCO susmentionnée.

TCO électrique différencié par typologie de véhicule

L'Institut Mobilités en Transition tient à jour un suivi des conditions de compétitivité des solutions décarbonées pour le transport routier lourd, intégrant à la fois les coûts de possession (achats, coûts de financement, aides à l'investissement) et d'usage (coût de l'énergie, infrastructure de recharge, entretien). Le **tableau 2** présente le « *total cost of ownership* » des solutions électriques à batterie comparativement à la motorisation thermique diesel B7.

HYPOTHÈSES CONSIDÉRÉES

- Le porteur 19t considéré comporte une carrosserie d'une valeur de 25k€ incluse dans le prix neuf HTT.
- Les kilométrages annuels sont conformes aux données du SDES et aux usages adressables par les véhicules considérés.
- Les montants d'aides à l'achat (dorénavant financés via un programme CEE) sont intégrés dans le calcul à la hauteur des attributions par typologie de véhicule publiées mi-juin 2024, soit 65k€ pour un porteur et 90k€ pour un tracteur. Le suramortissement est également considéré même si ce dernier ne bénéficie qu'aux entreprises réalisant des bénéfices.
- Les consommations unitaires sont représentatives d'un usage de distribution en grande agglomération pour le porteur et d'un transport régional à un poids roulant moyen de 30t pour le tracteur avec sa semi-remorque (intégrant donc le roulage à vide). La consommation des véhicules diesels est représentative de celle observée sur les véhicules neufs de dernière génération.
- Le prix de l'énergie est considéré hors TVA et lissé sur la période d'usage des véhicules. À ce titre, la fin du remboursement partiel de la TICPE en 2030 est considérée, ainsi qu'un palier intermédiaire de baisse de cet avantage en 2027. L'introduction d'ETS2 à partir de 2027 est considérée comme neutre sur le prix du diesel car les calculs sont réalisés sur le champ géographique français où la fiscalité sur les carburants est supérieure aux minimaux européens. Le prix HTT du diesel est considéré comme légèrement à la hausse tendanciellement. Le prix de l'électricité est lui aussi considéré à la hausse tendanciellement, principalement pour tenir compte des coûts d'adaptation du réseau électrique. Le cas modélisé considère le recours à une fourniture d'électricité par un abonnement permettant de bénéficier des meilleures conditions de prix pour la recharge des véhicules en heures creuses. La simulation ne tient

- pas compte d'une éventuelle autoconsommation électrique pouvant faire décroître les coûts liés à l'électricité.
- Les pertes électriques à la recharge sont intégrées à hauteur de 15 % en AC et 8 % en DC. Le porteur 19t est exclusivement rechargé en dépôt sur une borne 22 kW AC. 80 % de l'énergie est rechargée en heure creuse / 20 % en heure pleine. Le tracteur routier recharge 65 % de son énergie en heure creuse, 10 % en heure pleine et 25 % en charge rapide DC sur voie publique au prix de 44 c€/kWh HTVA. Cette répartition des temps de charge est considérée comme adéquate avec les temps d'arrêt usuels du conducteur, n'influençant donc pas la productivité du transport. Dans l'hypothèse que ce plan de charge soit représentatif des pratiques quotidiennes, la part d'énergie récupérée sur voie publique correspond à un arrêt d'une vingtaine de minutes. La recharge sur site en propre comprend elle aussi une part de charge rapide DC effectuée en journée, de ce fait un coût d'infrastructure de 37k€ est considéré. Ce coût est entendu comme la mutualisation entre 3 tracteurs routiers d'une borne de recharge rapide 250 kW. Ce choix est justifié dans la mesure où il permet une intensité d'usage renforcé des tracteurs routiers pour un coût marginal relativement faible. Cette pratique a déjà été observée en cas réel. Les aides ADVENIR pour l'installation d'équipement de recharge sont considérées et atteignent leur plafond respectif de 2200€ et 15000€ pour les puissances considérées. Les éventuels coûts additionnels pour le raccordement à des postes sources d'électricité ne sont pas considérés au regard de l'absence de données sur la proportion des raccordements concernés.
 - Les valeurs résiduelles des véhicules thermiques et électriques sont considérées identiques en fin d'usage. Ce choix est considéré comme très conservateur puisqu'il revient à supposer un taux de dépréciation bien plus fort sur les véhicules électriques. Ces derniers étant par ailleurs davantage prédisposés à un reconditionnement en fin de vie (la possibilité d'un remplacement des batteries en fin de première vie, rendu possible par des prix nettement diminués à horizon 10 ans, sera de nature à considérer une valeur résiduelle plus élevée, donc un TCO amélioré pour les véhicules électriques que ceux présentés dans cette simulation).
 - L'AdBlue est acquis HTVA au prix de 24 c€/litre. Choix conservateur, prix disponible pour de grandes quantités uniquement.
 - Les usages modélisés ne nécessitent pas de remplacement de la batterie des véhicules électriques. Ainsi pour les cas analysés (19t et tracteur routier), les batteries réalisent respectivement 1400 et 2075 cycles. Ces éléments ont été confortés par des auditions menées avec des fabricants de batterie et de premiers retours d'expériences terrains sur des tests menés dans les pays nordiques.

TABLEAU 2. Comparaison des TCO de modèles thermiques et électriques en France en 2023 avec aides à l'achat

	19t - B7	19t - EV	TRR - B7	TRR - EV
Prix HTT neuf 2024	95k€	265k€	115k€	320k€
Capacité batterie brut installée	/	300kWh	/	550kWh
Taux de financement	8 %	8 %	8 %	8 %
VR 14 et 10 ans	10k€	10k€	20k€	20k€
Appel à projet | Aide FR	/	-65k€	/	-90k€
Surcoût investissement	/	+110k€	/	+115k€
Suramortissement*	/	-26,5k€	/	-34,6k€
Kilométrage annuel	35000km	35000km	80000km	80000km
Durée d'usage	14 ans	14 ans	10 ans	10 ans
Consommation unitaire	24l/100km	90kWh/100km	27l/100km	130kWh/100km
Prix de l'énergie lissée	1,40€/l HTVA	0,1146€/kWh HTVA	1,36€/l HTVA	0,1903€/kWh HTVA
AdBlue SCR	155€/an	/	400€/an	/
Avitaillement en énergie	1k€	5,7k€	1k€	37k€
Maintenance	2800€/an	2400€/an	8100€/an	5100€/an
Coût total annuel	21 671€	20 551€	49 145€	50 452€
Dont énergie	11 773€	4 246€	29 447€	22 278€
Différence de TCO	REF.	-5,2 %	REF.	+2,7 %
Coût au kilomètre	61,9c€/km	58,7c€/km	61,4c€/km	63,1c€/km

* Sur la valeur totale du véhicule (y compris équipements de carrosserie). Depuis le projet de lois de finances 2024, le suramortissement est plafonné à 300k€ sur 3 années glissantes par entreprise.

Porteurs rigides

Au regard des éléments présentés et simulés, le TCO des poids lourds 19t électriques 300 kWh est considéré comme compétitif si on intègre les aides à l'achat (65k€) disponibles en France et malgré une hypothèse conservatrice s'agissant de la valeur résiduelle de la motorisation électrique. En considérant la valeur ajoutée supplémentaire du transport décarboné réalisé, cette motorisation dans ces conditions et sur cette typologie de véhicule se révèle pertinente économiquement.

Une analyse de sensibilité témoigne d'un résultat identique, (TCO compétitif), pour un porteur embarquant 400 kWh à mesure que la consommation de porteur diesel équivalent augmente. Dans ce cas précis, une consommation

de 29 L/100km se traduit par un écart de TCO de seulement -0,9%. Ce cas d'usage existe parfaitement pour de nombreuses applications type : porteurs avec grue, bennes, etc où les consommations de carburant à l'arrêt ne sont pas négligeables. Dans cette logique, les bennes à ordures ménagères constituent ainsi de très bonnes candidates à l'électrification : circulant en ville avec de très nombreuses décélération, une très forte consommation (70 L/100km pour les BOM diesel) et des kilométrages journaliers relativement réduits (de l'ordre de 120km).

Les **figures 1 et 2** permettent d'apprécier les différences en termes de structure de TCO entre les deux motorisations diesel et électrique.

FIGURE 1. Coût total d'un porteur rigide 19t diesel sur 14 années

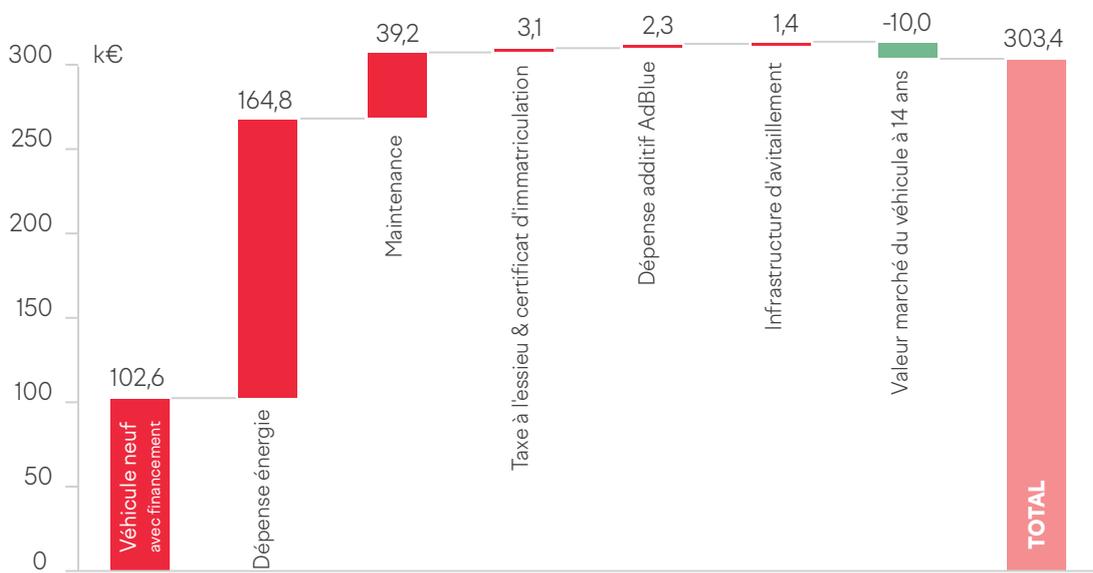
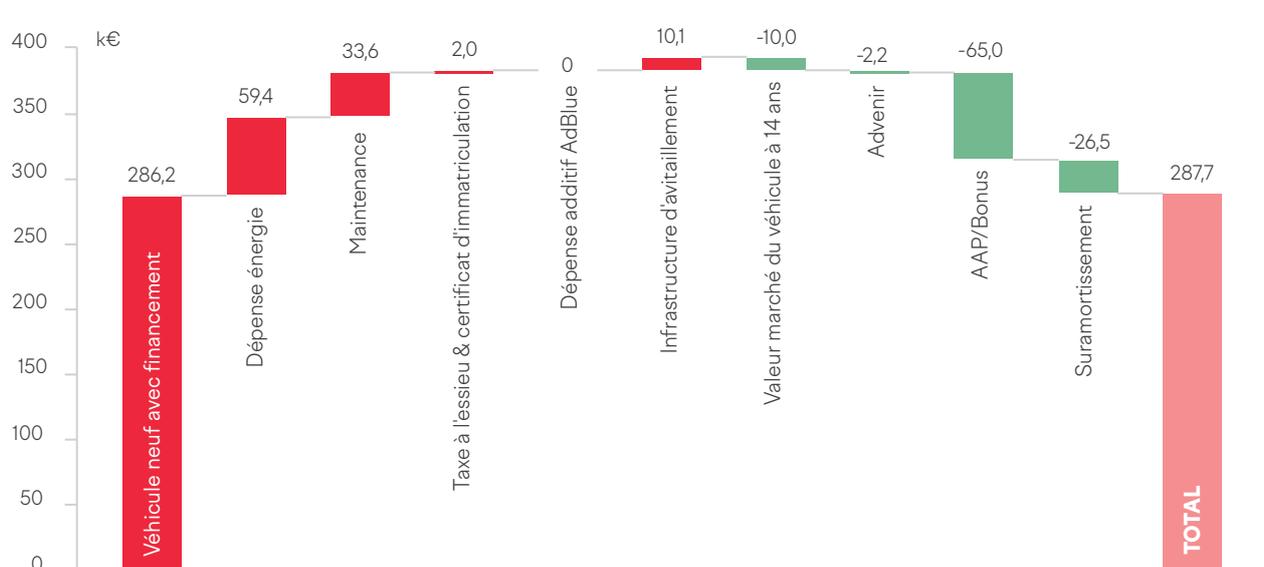


FIGURE 2. Coût total d'un porteur rigide 19t électrique sur 14 années



Tracteurs routiers

Pour leur part, les tracteurs routiers sont confrontés à des contraintes d'usage renforcées : kilométrage et poids total roulant significativement supérieurs comme en attestent les données considérées dans le **tableau 2**¹². Pour ces véhicules, les modèles disponibles et en opération en 2023 ne disposent que d'une autonomie de 250km en usage réel sur une seule charge. Leur coût unitaire à l'achat reste élevé par les très faibles volumes de production initiaux, se répercutant sur les coûts d'achat des batteries. La durabilité de ces dernières confrontées à un nombre de cycles plus important engendre des choix de conception spécifiques qui diffèrent de ceux de l'automobile grand public. Par ailleurs, l'infrastructure de recharge (de plus forte puissance) engage des investissements supérieurs par rapport aux porteurs rigides. L'ensemble de ces contraintes conjuguées à des volumes de production réduits engendre un TCO qui reste légèrement supérieur au diesel sur la durée de détention à date de l'étude. Ce surcoût est estimé à +2,7 % avec la prise en compte d'un soutien à l'achat de 90k€. Ainsi, le développement dans les années à venir de la motorisation électrique sur les tracteurs routiers nécessitera (plus encore que pour les porteurs) : (1) un développement accru de l'autonomie des véhicules (élément sur lequel les signaux industriels sont rassurants), (2) le maintien d'un soutien à l'achat, (3) l'engagement résolu ou l'incitation des chargeurs¹³ pour justifier un coût du transport décarboné net de taxe plus élevé et (4) un engagement accru des constructeurs sur la partie valeurs résiduelles (valeurs de reprise) qui pèse de manière importante dans l'équation.

Les éléments explicités ci-avant justifient donc le besoin d'un maintien à court terme de fonds pour le verdissement du parc de poids lourds avec bien davantage de visibilité. L'évolution de l'appel à projet 2024 vers un format dorénavant abondé via des certificats d'économie d'énergie (CEE), qui atteste d'un certain désengagement de l'État, permettra espérons-le, de s'assurer de disposer des moyens nécessaires pour maintenir un niveau d'accompagnement élevé des early adopters (130 millions d'€ pour l'année 2024 pour le verdissement des véhicules lourds). Simultanément, que ce soit pour les porteurs comme pour les tracteurs routiers électriques, le passage à l'échelle des volumes de production dans les toutes prochaines années va se traduire par des potentiels importants de baisse de prix des véhicules et de leur pack batterie ; élément rassurant qui pourra ainsi voir une diminution progressive du soutien à l'achat à moyen terme.

Aussi, au regard des avancées technologiques et des disponibilités en biomasse énergie rappelées en section B, les auteurs estiment qu'il conviendrait de réinterroger

prioritairement le soutien à d'autres énergies alternatives qu'il n'est plus nécessaire de subventionner sur certaines typologies d'usage (exemple du suramortissement B100 et bioGNV sur les véhicules de faible PTAC ou bus urbains).

Enfin, établir une visibilité sur la trajectoire de diminution de la réduction partielle de TICPE, sur la mise en œuvre du marché quota carbone européen étendu au secteur des transports (ETS2 à partir de 2027) tout comme engagé des discussions à l'échelle européenne sur les écarts de fiscalité constatés sur les carburants semble trois éléments majeurs et indispensables pour sécuriser les investissements en cours. Il s'agit de procurer les signaux clairs qui permettront tout autant (1) le décollage des solutions décarbonées (2) le soutien aux efforts de réduction des consommations des véhicules thermiques, y compris dans le parc (3) le développement de solutions complémentaires et additionnelles de type déflecteurs aérodynamiques ou hybridation sur les semi-remorques. L'IMT développera dans les prochains mois une analyse complète sur cette dernière possibilité.

D'autres mécanismes peuvent également être envisagés pour permettre d'augmenter la compétitivité du TCO des véhicules à faible émission. Au sein de l'Union européenne, depuis juin 2022 la directive Eurovignette insuffle la possibilité de moduler au sein des États membres le coût des péages selon les émissions de polluants et de dioxyde de carbone des poids lourds¹⁴. La réduction des frais de péages pour les véhicules 0 émission à l'échappement peut ainsi aller jusqu'à -50 ou -75 %. Malheureusement, la transcription en France de cette directive¹⁵ se heurte au renouvellement des concessions autoroutières et ne devrait advenir qu'à l'horizon post-2030.

Enjeux de financement

Si disposer d'un TCO favorable est une nécessité pour l'électrification des poids lourds, la structure de coût de ces véhicules est largement différente de leurs équivalents diesels. Ainsi, la transition énergétique soulève des implications fortes quant à la capacité des transporteurs à financer leurs véhicules quel que soit le mode de financement considéré. À ce titre, notons qu'en 2024 soit de manière indépendante à l'électrification, la majorité des poids lourds en France est financée par l'intermédiaire de crédit-bail. Le crédit-bail se définit comme une location financière longue durée avec option d'achat. Il stipule à signature du contrat la valeur résiduelle du véhicule à la fin de la durée locative (par un % de la valeur neuve du véhicule) ainsi que sa valeur de revente. Alternativement, les entreprises peuvent recourir à une location financière. Plus marginale, celle-ci n'inclut pas pour le locataire de l'actif d'option d'achat en fin de contrat. Cette formule représente ainsi moins de 10 % des immatriculations

¹² Il est à noter que ces valeurs sont représentatives des transports régionaux. Il existe des cas d'usage de tracteur routier parcourant 150 000km par an avec des tonnages moyens de 40t.

¹³ Est appelé chargeur toute personne morale ou physique faisant appel à un service logistique auprès d'un transporteur. C'est l'entité propriétaire des marchandises au moment de leur transport.

¹⁴ Publication au journal officiel français, en ligne : **Segmentation par classe d'émission et tarification**

¹⁵ Eur-Lex, Directive Européenne **Eurovignette** Transcription dans le droit français au journal officiel **LOI n°2023-171 du 9 mars** (articles 31 à 38)

avec une dynamique observée à la baisse. Notons que quelle que soit la formule, la durée du contrat souscrit n'a pas d'impact sur la nature du produit de financement. Le **tableau 3** présente la part de marché de ces deux formules locatives au sein des immatriculations françaises et ce, par typologie de véhicules et taille de flotte. Nous constaterons également que ces formules locatives sont d'autant plus représentées au sein des plus petites structures. Le reste des véhicules (environ 40 % du marché français) restent financé par l'intermédiaire de prêts avec ou sans garantie et plus rarement par achat comptant.

TABLEAU 3. Taux de recours au leasing pour le financement des poids lourds neufs par taille de flotte et PTAC

Part de leasing : 2022	]7,5t - 19t]	]19t - 26t]	]26t - 32t]	Sup 32t	TRR	Total
1 à 5 véhicules	55,8 %	59,1 %	62,3 %	68,7 %	76,8 %	68,3 %
6 à 10 véhicules	62,0 %	60,4 %	61,7 %	66,2 %	74,3 %	68,7 %
11 à 20 véhicules	62,2 %	62,0 %	53,4 %	65,0 %	71,8 %	66,9 %
21 à 50 véhicules	50,3 %	50,6 %	45,2 %	62,9 %	65,9 %	60,9 %
51 à 100 véhicules	45,6 %	40,7 %	46,4 %	52,5 %	50,0 %	48,7 %
+ de 100 véhicules	55,7 %	53,8 %	49,0 %	47,8 %	55,0 %	54,2 %
Total	55,1 %	54,1 %	51,2 %	60,0 %	60,1 %	57,9 %

Note : les taux de leasing observés correspondent à la location longue durée et au crédit-bail.

Le recours de plus en plus massif au crédit-bail observé ces dernières années réside dans trois raisons principales : (1) une visibilité accrue sur les mensualités dues incluant les coûts de maintenances et d'entretien, (2) une agilité renforcée en ce qui concerne la gestion de la taille des parcs et de leur renouvellement (permettant de bénéficier des dernières innovations notamment en termes de réduction des consommations des véhicules diesels), enfin (3) l'écriture des mensualités est considérée dans les règles comptables françaises en tant que charges déductibles du résultat et non comme des dettes. Ce dernier élément permet aux entreprises en bonne santé financière une optimisation de leur imposition (réduction de l'imposition sur les sociétés) tout autant qu'une baisse de leur taux d'endettement.

L'électrification des véhicules induit de nombreuses évolutions sur ce schéma d'opération. Avec un surcoût à l'achat 2,5 fois plus élevé pour des marges identiques (relativement faibles dans le secteur du transport routier), l'électrification renforce ainsi le besoin en capital, obstacle nettement plus prégnant pour les acteurs de petite et moyenne taille.

De ce premier constat résultent deux tendances. L'électrification des poids lourds va encore accroître le recours aux solutions de financement par location. Cette dynamique est déjà établie puisqu'en 2023 les poids lourds électriques ont été financés en leasing à hauteur de 67 % contre 58 % pour la moyenne toute énergie. Enfin, l'accroissement de l'investissement initial induit une temporalité plus longue pour générer des marges. C'est un point sensible puisque l'activité de transport permet couramment de dégager de réelles marges une fois seulement que l'actif détenu est libre de dette. Pour les véhicules diesel, ce point de pivot est effectif après quelques années seulement d'opération. Pour la motorisation électrique, il sera nécessairement repoussé. On notera, en lien avec ce dernier point, un allongement usuel de la période contractuelle de location des camions électriques par rapport aux véhicules diesels souvent calée sur la durée de garantie des batteries (8 ans).

Pour l'ensemble de ces raisons, il apparaît comme relativement souhaitable que l'électrification soit portée pendant une phase d'amorçage (quelques années) par les très grands acteurs qui possèdent une capacité financière plus importante. Il s'agit pleinement du sens donné à la proposition de quotas de verdissement formulée en section D de l'étude. Cette dynamique peut être illustrée par les engagements pris par ces acteurs qui se regroupent dès aujourd'hui au sein d'initiatives communes prônant l'électrification (type démarche EV100¹⁶). Grâce à la contribution de ces grandes flottes, les volumes de véhicules commandés vont permettre d'enclencher des baisses de prix indispensables à la diffusion de la motorisation électrique chez les acteurs de plus petites tailles. Il conviendra toutefois de surveiller que ces derniers pourront tout de même supporter cette transition. Le recours à des prêts garantis par l'État et/ou à taux réduits, l'allongement des durées de financement, les aides à l'achat¹⁷, ainsi que le meilleur retour d'expérience sur les valeurs résiduelles, seront autant d'éléments qui permettront de rendre accessible cette transition à un nombre d'acteurs plus élevé. Le recours à un foncier en propre permettant l'accès à une électricité à bas coût sera également un facteur de compétitivité pouvant induire des inégalités selon la taille des entreprises de transport (notamment pour les indépendants). Ce point est de nature à justifier à terme l'existence d'un indice de prix commun pour la recharge électrique selon des paramètres qui restent à définir. Le Comité National Routier (CNR) a entamé des réflexions ce sujet.

Le **tableau 4** permet de constater que la part de véhicules immatriculés par les petites et moyennes flottes (inférieures à 20 véhicules) est relativement faible - inférieur à 25 % des ventes. En ce sens, les objectifs de verdissement des ventes à 2030 peuvent être atteints sans impliquer fortement les plus petites structures.

¹⁶ The Climate Group, en ligne : <https://www.theclimategroup.org/our-work/press/climate-group-lancheus-ev100-tackle-worlds-most-polluting-road-vehicles>

¹⁷ Abordées plus longuement dans la section dédiée au TCO

TABLEAU 4. Répartition des immatriculations de poids lourds en 2022 par taille de flotte utilisatrice

Taille de flotte	Répartition des immatriculations tous poids lourds ¹⁸ en France	Répartition des immatriculations de porteurs 19t et 26t en France
1 à 5 véhicules	8,1 %	9,5 %
6 à 10 véhicules	6,8 %	6,2 %
11 à 20 véhicules	10,0 %	7,8 %
21 à 50 véhicules	15,9 %	11,5 %
51 à 100 véhicules	11,9 %	9,4 %
+ de 100 véhicules	47,4 %	55,6 %

Usage et typologie : analyse des flottes par typologie de véhicule, taille et secteur d'activité

Alors que d'évidence, la technologie électrique à batterie ne présente pas pour l'heure les caractéristiques intrinsèques de rayon d'opération (autonomie) des motorisations diesel, une analyse de l'usage des flottes est indispensable pour juger du potentiel et du rythme d'électrification. Si l'unité fonctionnelle généralement employée dans la mesure des flux et des émissions du transport de marchandises est la « tonnes.kilomètres », l'étude des tonnages véhiculés par classe de distance parcourue permet une compréhension affinée pour statuer de la nature des difficultés (technique ou organisationnelle) à opérer la transition. Il est ainsi proposé une analyse croisée des données du SDES (segmentant les mouvements de marchandises transportées par classe de véhicules et distance¹⁹) avec l'activité des poids lourds nouvellement immatriculés (codes NAF) et la performance offerte par l'offre électrique disponible sur le marché en 2024. Il s'agit donc au sein du triptyque usage / offre / catégorie d'activité d'identifier le critère limitant l'électro-compatibilité du parc roulant et ainsi de conclure sur le potentiel d'électrification à date.

Porteurs rigides

Le parc de porteurs réalise 14 % des t.km, 31 % des veh.km du transport routier intérieur (hors transit) en moyenne entre 2014 et 2021²⁰ et environ 18 % des émissions de CO₂ des poids lourds. Ces véhicules représentent 35,5 %²¹ des immatriculations en France en 2023.

TABLEAU 5. Poids des marchandises transportées (en millions de tonnes) par segment de distance par les camions porteurs (incluant leur remorque) sur les trajets intérieurs français de 2019 à 2021

	Jusqu'à 205 km	Plus de 205 à 425 km	Plus de 425 km	Total
Moins de 18 tonnes	881,3 70,0%	96,0 7,6%	26,3 2,1%	1 79,7%
De 18 à 28 tonnes	190,4 15,1%	13,8 1,1%	7,3 0,6%	211 16,8%
Plus de 28 tonnes	36,6 2,9%	5,6 0,4%	2,1 0,2%	44 3,5%
Total	1 87,9%	115,5 9,2%	35,7 2,8%	1 100%

Note : les cases grises correspondent à la part des flux considérés à date comme électrifiable.

L'enquête réalisée par le SDES fait apparaître que les porteurs rigides (camions) ont transporté 26 % des tonnes du transport routier intérieur de marchandise du pavillon français entre 2019 et 2021 et que 70 % de cette activité a été réalisée sur une distance inférieure à 205 km avec un poids des marchandises à bord inférieure à 18t (en incluant une éventuelle remorque additionnelle tractée). Cette décomposition atteste de l'emploi massif des porteurs pour des activités de distribution régionale. Le **tableau 7** renforce la compréhension de ces données. On y observe que les porteurs rigides de 19t et 26t sont achetés à 50 % par les secteurs de la logistique pour compte d'autrui et du commerce B2C, des activités où très rares sont les kilométrages journaliers supérieurs à 350 km.

Ces éléments sont de nature rassurante et viennent renforcer le potentiel d'une rapide électrification des porteurs rigides alors que l'offre de véhicule électrique dans cette catégorie possède déjà des autonomies réelles comprises entre 250 km et 350 km. Il est à noter toutefois que l'électrification de ces véhicules induit une perte de charge utile qui n'est pas toujours intégralement couverte par les dérogations au poids total roulant autorisé (PTRA). En effet, le véhicule doit toujours correspondre aux limites de charges à l'essieu du cas général, ce qui peut limiter la charge utile sur certaines architectures de véhicules. Certains usages réalisés à ce jour grâce à des porteurs deux essieux pourraient donc nécessiter l'emploi de porteurs trois essieux dont le coût d'usage sera légèrement supérieur (surcoût à l'achat et à l'usage ; usure supplémentaire de pneumatiques).

¹⁸ D'un PTAC supérieur à 7,5t

¹⁹ Enquête SDES réalisée sur les trajets en mono-charge (une seule origine et destination). La distance parcourue est calculée entre la commune de chargement et la commune de déchargement.

²⁰ SDES, enquête TRM 2014-2021

²¹ Y compris les immatriculations LCD, démo garage et administrations

Les données du SDES présentées dans le tableau 5 ne permettent pas à ce stade de considérer les séquences de mouvement de marchandises d'un même véhicule au cours du temps. En d'autres termes, il s'agirait de connaître la récurrence d'éventuels trajets longue distance pour des véhicules utilisés pour des usages quotidiens plus localisés. Il est légitime de penser que cette question est importante pour l'électrification des flottes et qu'elle pourra conduire à une spécialisation des véhicules compte tenu de leur motorisation. En l'état, l'absence de connaissance sur ces données constitue donc une limite qu'il conviendra de renseigner à l'avenir. Les enquêtes du SDES pourraient intégrer des évolutions en ce sens.

Le **tableau 6** présente la part dans les nouvelles immatriculations des différentes typologies de porteur par PTAC, les ordres de grandeur des charges utiles maximales qu'ils peuvent embarquer pour les variantes électriques (hors remorque), et le potentiel d'électrification des ventes défini par les auteurs au regard des éléments précédemment mis en avant ; établi sur la base de l'offre de véhicule, des routines d'usages et des enjeux de charge utile.

TABLEAU 6. Caractéristiques des porteurs rigides et potentiel d'électrification en 2024

PTAC	16t	19t	26t	32t	Total
Caractéristiques	2 essieux	2 essieux	3 essieux	4 essieux ou +	-
Part de marché au sein des ventes de PL en France en 2023	4,3 %	9,8 %	12,3 %	9,2 %	35,5 %
Électro-compatibilité à date définie par les auteurs	100 %	70 %	60 %	30 %	60 %
Part de marché électro-compatible	4,3 %	6,8 %	7,4 %	2,8 %	21,3 %
Charges utiles maximales des motorisations électriques	7t	8t	14t	17t	-

Le potentiel d'électrification des porteurs supérieurs à 26t est considéré en retrait. En effet, 60 % des immatriculations de cette catégorie sont réalisées par le secteur du BTP à lui seul. Ces véhicules à quatre ou cinq essieux possèdent une architecture véhicule qui ne permet pas pour l'heure d'embarquer plus de 360 kWh. Les premiers exemplaires livrés en Europe disposent ainsi d'une autonomie réelle de 170 km seulement (une fois considérée leur consommation liée aux équipements auxiliaires dont ils disposent : benne basculante, grue, malaxeur, etc). Pour cette raison, dans un raisonnement résolument conservateur, un potentiel d'électrification inférieur est considéré pour cette catégorie.

En dépit de quelques cas de figure aux carrosseries limitantes (BTP) ou d'une évolution des pratiques des véhicules

utilisés (passage potentiel de 19t vers 26t), cette analyse démontre que l'électro-compatibilité du parc de porteurs rigides français est d'ores et déjà de l'ordre de 60 %. Un chiffre à comparer au taux de 3,2 % d'électrification constaté sur ce segment au sein des immatriculations en 2023. Enfin, le rôle du secteur public n'est pas anecdotique dans le verdissement des porteurs avec 11,3 % de part de marché pour les administrations sur la catégorie des 19t.

TABLEAU 7. Structure du marché des immatriculations de porteurs – 9 : 2023 mois

Secteur d'activité professionnel	]7,5t - 19t]	]19t - 26t]	] >26t]
Transport pour compte d'autrui	19,2 %	25,2 %	25,3 %
Commerce B2C	16,1 %	24,1 %	14,2 %
Démonstrations Garages Constructeurs	12,4 %	5,9 %	6,2 %
Admin	11,3 %	7,6 %	3,7 %
Locations courtes durées	12,1 %	1,8 %	1,3 %
Commerce B2B	9,3 %	9,2 %	9,0 %
Agriculture et Industrie	5,7 %	11,3 %	14,0 %
Services	4,9 %	4,8 %	3,4 %
BTP	4,2 %	7,4 %	20,0 %
Prestation Intellectuelle	2,9 %	1,4 %	1,3 %
Autres activités	1,6 %	1,3 %	1,4 %
Santé	0,2 %	0,0 %	0,1 %
Association	0,1 %	0,1 %	0,0 %

Note : les catégories d'activités sont établies selon les regroupements NAF suivant ²² : Transport pour compte d'autrui : 49, 52, 53 ; Commerce B2C : 45, 47 ; BTP : 41 à 43, 81 ; Agriculture et Industrie : 1, 2, 3, 8, 10, 11, 13, 14, 16 à 18, 20 à 33, 35 à 39 ; Commerce B2B : 46 ; Service : 55, 56, 58, 59, 61, 63, 68, 95, 96 ; Santé : 75, 86, 87 ; Prestation Intellectuelle : 62, 64, 65, 66, 69 à 74, 78, 79, 80, 82 ; Association : 88, 94 ; Administration : 84, 85.

Notons en complément, qu'une part non-anecdotique des immatriculations est réalisée par les constructeurs eux-mêmes. Qualifiées couramment de "démonstration garage", ces immatriculations représentent 7,9 % des nouveaux véhicules mis sur le marché. Il est d'usage que ces derniers soient employés comme démonstrateurs auprès des entreprises (pour qu'elles puissent en juger les qualités) ou mis à disposition en tant que véhicule de location sur de courtes durées.

Tracteurs routiers

Les tracteurs routiers sont sur-représentés dans les immatriculations neuves comparativement à leur proportion dans le parc (leur taux de renouvellement est plus élevé – inférieur à 8 ans en moyenne en France). Ils sont, lors de leur achat neuf, en très grande majorité affectés à des activités

²² Correspondance des codes NAF, en ligne : <https://www.juripresse.fr/liste-des-codes-naf-ape/>

de transport pour compte d'autrui (59 %). Pour le pavillon français, ils réalisent à eux-seuls 86 %²³ des t.km en France, 69 %²⁴ des veh.km et représentent de l'ordre de 82 %²⁵ des émissions de CO₂ des poids lourds. Les tracteurs routiers représentent en 2023 en France, 64,5 % des immatriculations de poids lourds. Historiquement, leur usage grandissant au sein des t.km transportées en France et Europe, à la défaveur des porteurs rigides, tient en grande partie dans l'agilité des missions qu'ils peuvent réaliser (ces véhicules peuvent aisément changer de fonction en se dissociant de leur semi-remorque tractée). Cette agilité se retrouve également dans leur exploitation quotidienne, ils s'adaptent à la demande de transport pour réaliser des missions régionales comme internationales. De même, au cours de leur chemin de détention, il est couramment observé un usage intensif pendant les premières années, puis un changement de détenteur pour des missions plus diverses. Il est également fréquent, après une première vie en France, de voir ces tracteurs alimenter le marché de l'occasion sur d'autres zones géographiques, notamment en Europe de l'Est (cette dynamique ne présente pas la même ampleur sur les porteurs dont l'usage est bien plus spécifique). De ce fait et par ces variétés d'usage, il est plus complexe de segmenter précisément l'usage de ces véhicules au cours de leur vie. La dynamique d'électrification naissante des tracteurs routiers se traduira très probablement par une remise en question de leur chemin de détention tel qu'observé aujourd'hui. Ils seront certainement à terme utilisés de manière plus spécifique quant à certaines missions. Même si cet élément constitue le principal frein au changement pour la décennie à venir, il ne semble pas de nature insurmontable puisque cette spécialisation des véhicules est courante pour les porteurs rigides.

TABLEAU 8. Poids des marchandises transportées (en millions de tonnes) par segment de distance par les tracteurs routiers français sur les trajets intérieurs de 2019 à 2021

	Jusqu'à 205 km	Plus de 205 à 425 km	Plus de 425 km	Total
Moins de 18 tonnes	350,7	145,1	94,2	590
	9,9%	4,1%	2,7%	16,7%
De 18 à 28 tonnes	943,4	284,9	186,9	1
	26,7%	8,1%	5,3%	40,1%
Plus de 28 tonnes	1	137,5	49,6	1
	37,9%	3,9%	1,4%	43,2%
total	2	567,7	330,7	3
	74,6%	16,1%	9,4%	100%

Les données du SDES font apparaître une organisation des tonnages transportés bien différente pour les tracteurs routiers comparativement aux porteurs (voir **tableau 5**). Les charges unitaires supérieures ou égales à 28t représentent 43 % des masses transportées. Il est considéré pour cette fraction des flux que le poids total roulant maximum du semi-remorque est atteint, soit 44t. Le transport de céréales, d'hydrocarbures, ou de produits alimentaires en vrac sont de très bons exemples représentatifs de ce sous-ensemble. Pour ces roulages en pleine charge, une consommation de l'ordre de 160 kWh/100km est à attendre pour les tracteurs routiers électriques, n'autorisant ainsi qu'une autonomie de 180 km à ce jour compte tenu de l'offre de véhicules. Ce constat en connaissance des données du tableau 8 amène à considérer en 2024, une électro-compatibilité à hauteur de 25 % seulement du parc de tracteurs routiers (estimation correspondant à une part minorée de la somme des cases grisées du **tableau 8**).

La capacité de nouveaux modèles 100 % électriques à batterie en cours de commercialisation d'opérer sur 450 km en conditions réelles, adossés à une infrastructure de recharge rapide (égale ou supérieure à 400kW), crédite dès aujourd'hui la possibilité d'une électrification des tracteurs routiers permettant de répondre aux cas d'usages des quatre cases supérieures gauche du tableau 8, c'est-à-dire permettant de couvrir environ 50 % des tonnages transportés. Il est raisonnable de dire que ce potentiel pourra être atteint en 2030. Notons que concernant cette appréciation, il est établi que les véhicules seront commercialisés dès 2026 et que l'élément le plus limitant résidera dans le niveau de développement de l'infrastructure publique de recharge. Le fait que ces véhicules permettent de couvrir une majorité des opérations est établi par deux éléments : (1) les constructeurs européens, qui disposent des données de télémétrie de leurs véhicules, affirment « qu'environ 60 % des trajets longue distance en Europe sont inférieurs à 500 km »²⁶ (2) les données du SDES sur l'année 2022, permettent également d'observer que 46 %²⁷ des t.km du transport routier national sous pavillon français sont réalisées en intra régional (transport dont le chargement et le déchargement ont lieu dans la même région). D'ici quelques années seulement, c'est donc bien l'ensemble du transport régional qui présente le potentiel d'être électrifié. Pour cela, il conviendra toutefois de développer une infrastructure de recharge et surtout pour les détenteurs de spécifier fortement les véhicules à leurs missions. Cette modalité n'est donc pas sans impliquer de profonds changements d'opération.

²³ SDES : Transport routier intérieur, hors transit (Moyenne 2014 à 2021)

²⁴ SDES : Transport routier intérieur, hors transit (Moyenne 2014 à 2021)

²⁵ Estimation interne Institut Mobilité en Transition

²⁶ Article de presse, Transport routier, en ligne : <https://www.transportroutier.ca/nouvelles/mercedes-benz-presente-son-eactros-au-salon-iaa-de-retour-apres-quatre-ans/>

²⁷ SDES, Enquête TRM 2022

TABLEAU 9. Potentiel d'électrification des poids lourds neufs en France en 2024

	Part de marché France 2023	Électro-compatibilité établie par les auteurs	Part de marché électro-compatible dans les ventes FR
Porteurs rigides	35,5 %	60 %	21,3 %
Tracteurs routiers	64,5 %	25 %	16,1 %
Total	100 %	/	37,4 %

En synthèse de cette analyse dédiée à l'approfondissement des usages des poids lourds, le **tableau 9** propose de croiser la part de marché respective des différents tonnages de poids lourds avec leur électro-compatibilité estimée précédemment. L'état de l'art des technologies de poids lourds électriques (à date de rédaction de l'étude) permet ainsi d'affirmer sans risque qu'au moins un tiers des tonnages du transport routier intérieur du pavillon français présente le potentiel d'être électrifié. Pour rappel, le transport routier intérieur sous pavillon français représente 57 % du transport routier total observé en France en 2022 (le reste étant réalisé selon la distribution suivante exprimée sur le total de l'activité mesurée en France : 4 % de cabotage²⁸, 16 % de transit et 23 % d'international).

POUR ALLER PLUS LOIN

73 milliards de tonnes.kilomètres ont été transportées en 2022 au sein d'une même région par des poids lourds immatriculés en France selon l'enquête du transport routier de marchandises du SDES. 80 % de ces trajets ont été réalisés par des transporteurs pour le compte d'autrui. En connaissance de la distribution du parc de poids lourds (porteur/tracteur) selon le type d'opération de transport réalisée (compte propre/compte d'autrui), il est possible d'estimer que 18 % des tonnes.kilomètres transportées l'ont été par des camions porteurs à l'échelle régionale (contre 14 % en moyenne totale à l'échelle nationale). Puis, à l'aide d'hypothèses sur le tonnage et la distance moyenne parcourue par chacune de ces typologies de véhicules (porteurs/tracteurs), nous estimons que le transport intra-régional nécessite l'emploi de 95 000 poids lourds dont 53 000 porteurs. C'est ce vivier qui présente un fort potentiel d'électrification. L'objectif de la planification écologique de disposer de 80 000 poids lourds électriques dans le parc français en 2030 correspond donc à l'électrification avancée du transport régional.

²⁸ Cabotage : Une opération de cabotage routier de marchandises sentend de tout transport de marchandises (chargement, déchargement) entre deux points du territoire national, réalisé par une entreprise non-résidente.

L'apparition de tracteurs routiers à hydrogène dans un second temps, permettra de décarboner le transport très longue distance (principalement international), ayant nécessairement besoin d'une autonomie supérieure à 700km et de manière additionnelle d'un temps d'avitaillement réduit. Ce, en complément des solutions biodiesel et bioGNV et du report modal. De ce fait, il est probable que le coût du transport routier très longue distance reste structurellement plus élevé que le coût du transport régional/national (TCO H₂ > TCO batterie).

2.3.4. Déploiement IRVE : rappel AFIR et enjeux liés à l'adaptation du réseau électrique

Pour qu'elle adienne, la mobilité lourde électrique devra pouvoir s'appuyer sur un réseau de recharge en dépôt (à développer prioritairement) et en itinérance. Enedis réalise à ce titre des travaux prospectifs sur ces deux registres avec pour but de définir la maille des besoins en puissance et en énergie à l'échelle des postes source de distribution électrique. L'ensemble de ces travaux déjà publiés²⁹ ou en phase de l'être (d'ici la fin d'année 2024) permettront l'élaboration des schémas directeurs IRVE en complémentarité des moyens déjà installés pour les véhicules légers. Notons (1) que les ordres de grandeur manipulés ne présentent pas à ce stade de difficulté technique insurmontable et que (2) la nature de la demande en recharge entre les véhicules légers et lourds sur les grands axes routiers permettra un chevauchement des appels de puissance entre ces deux catégories de véhicule sur le réseau électrique (en semaine et le week-end) réduisant le besoin de renforcement global. Le **tableau 10** rappelle les obligations de déploiement d'infrastructure de recharge poids lourds en Europe³⁰.

TABLEAU 10. Obligations minimales européennes de déploiement d'IRVE poids lourds

Puissance cumulée et unitaire obligatoire (selon le réseau routier) tous les 120 km pour les PL	Fin 2025	Fin 2027	Fin 2030
	1400 kW ^a ; 350 kW ¹	2800 kW ; 350 kW	3600 kW ; 350 kW
PL ; RTE-T extended core		1400 kW ^b ; 350 kW ²	1500 kW ^c ; 350 kW ³

a) sur 15 % de la longueur du réseau ; b) sur 50 % de la longueur du réseau ; c) tous les 100 km

Ces obligations réglementaires vont permettre d'amorcer le développement d'une offre de recharge pour poids lourds. Certains développements sont déjà en cours³¹ mais doivent

²⁹ TotalEnergies, en ligne : <https://totalenergies.com/fr/medias/actualite/communiqués-de-presse/electrification-des-poids-lourds-enedis-totalenergies-vinci>

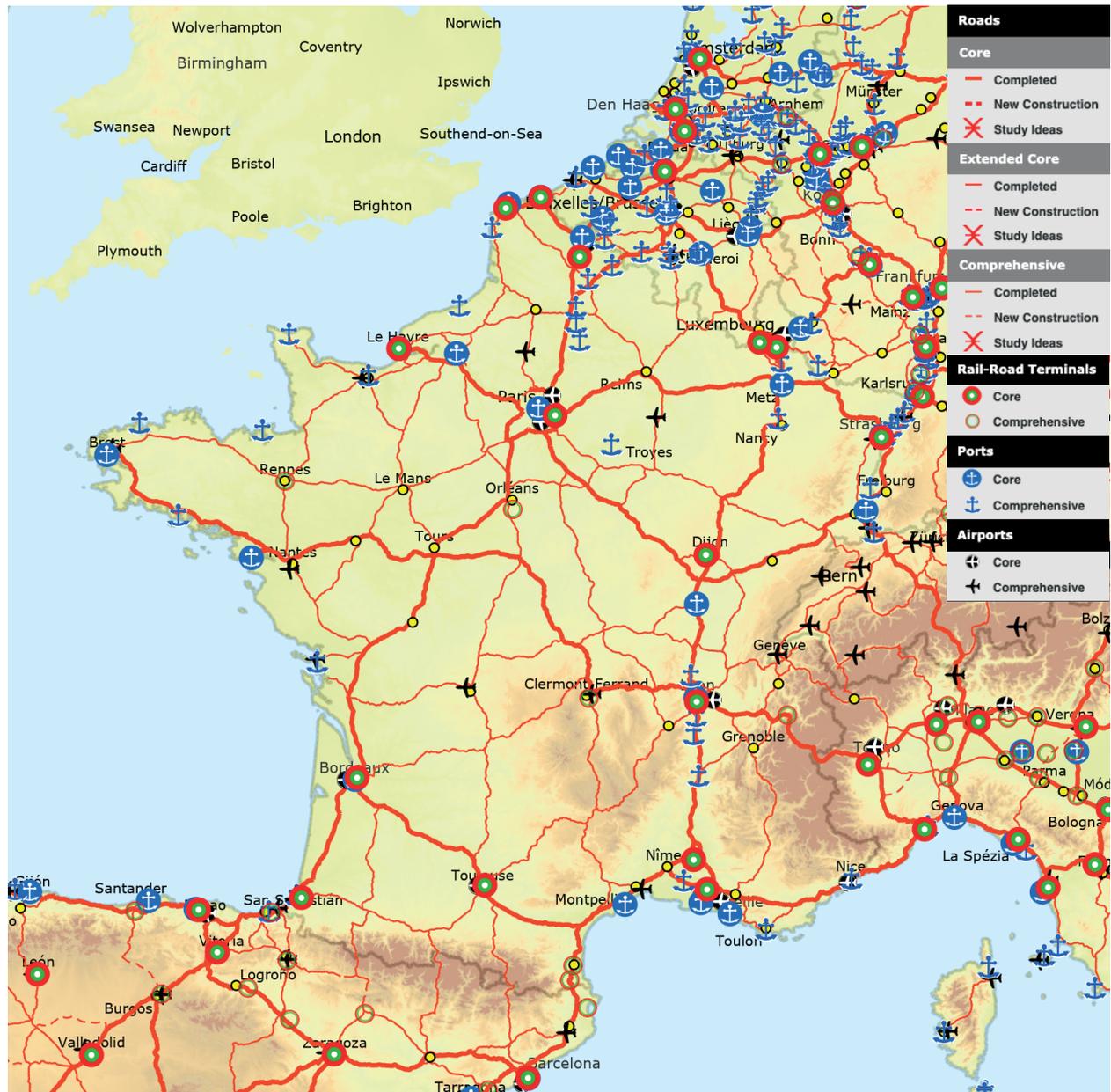
³⁰ Règlement AFIR, en ligne : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32023R1804>

³¹ Milence, en ligne, communiqué de presse : [Milence announces first electric charging hub for heavy duty vehicles in France near Rouen](#)

être sécurisés et renforcés pour pleinement atteindre les objectifs cibles européens. Les enjeux de disponibilité en foncier constituent un point d'attention à surveiller. Techniquement, ces sites proposeront tout d'abord des puissances unitaires de 400 kW puis d'ici quelques années 800kW afin de réaliser des recharges rapides sur la pause réglementaire

des conducteurs routiers. Pour l'hydrogène, la réglementation européenne vise un réseau d'avitaillement proposant au moins un pistolet de 700 bars tous les 200km sur le réseau central européen d'ici fin 2030, chaque stationnant devant être capable de distribuer 1t par jour d'hydrogène. (Figure 3)

FIGURE 3. Réseau européen central et global correspondant aux exigences du tableau 10



Source : TENTec, <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html#&ui-state=dialog>

4. LA CONDITION DE RÉUSSITE DE LA TRANSITION À COURT/MOYEN TERME RÉSIDE DANS UN EFFORT RÉPARTI ENTRE LES ACTEURS DU TRM

Au-delà de l'émergence d'une offre de véhicules et d'infrastructures de recharge, réussir la transition nécessite un cadre équilibré dans la nature des efforts exigés entre acteurs. Les éléments sur le TCO, le financement et l'offre évoqués précédemment doivent donc être complétés par des mesures stimulant la demande en véhicules bas carbone notamment via (1) l'introduction d'incitations à l'interface entre les transporteurs et les donneurs d'ordre (2) un cadre de compétition juste entre transporteurs selon leur taille et secteur d'activité.

4.1. Stratégie d'investissement des constructeurs européens

Il est encourageant de constater que les constructeurs de poids lourds se sont engagés significativement vers la décarbonation large de leur offre. Le **tableau 11** présente les engagements de vente de poids lourds 0 émission à l'échappement en Europe des principaux groupes industriels ainsi que la résultante sur le marché total si ces objectifs sont atteints.

4.2. Transporteurs : proposition d'introduction de quotas de verdissement poids lourds

Objectifs

Une fois un consensus établi autour du fait que l'accélération de la décarbonation des poids lourds sera réalisée par les technologies batteries et en complément par l'hydrogène, il s'agit de définir dans la phase transitoire du parc (temporalité où les énergies carbonées et décarbonées vont évoluer parallèlement) les modalités d'un champ de compétition juste entre utilisateurs de ces véhicules. La section suivante se consacre donc à développer l'idée de quotas de verdissement pour les poids lourds, mesure complémentaire d'un paquet permettant de contribuer à l'atteinte simultanée des trois objectifs suivants : (1) consolider l'ambition environnementale établie dans le cadre de la planification écologique française, (2) sécuriser les constructeurs de poids lourds dans l'atteinte de leurs obligations réglementaires européennes liée aux standards CO₂ (éléments rappelés en section C), (3) assurer une répartition des efforts entre acteurs selon leur taille et typologies d'activité, en tenant compte du niveau de maturité actuel et attendu de l'offre de véhicules, et en fonction des besoins et des contraintes d'usage.

TABLEAU 11. Engagements de vente de poids lourds 0 émission en Europe et parts de marché

Constructeurs	Annonce constructeur de vente 0 émission en Europe en 2030	Part de marché France en 2023 ^a	Part de marché Europe en 2020 ^b	Part des immatriculations 0 émission en 2030 par constructeur en Europe (au regard des PDM 2020) si atteinte des annonces constructeurs
Mercedes-Benz ^c	60 %	12,9 %	18,1 %	10,9 %
Scania	50 %	11,6 %	16,7 %	8,4 %
Volvo Trucks	50 %	13,5 %	15,8 %	7,9 %
Renault Trucks	50 %	27,0 %	8,8 %	4,4 %
MAN	50 %	9,3 %	14,7 %	7,4 %
IVECO	33 %	9,1 %	8,6 %	2,8 %
DAF	/	13,8 %	16,5 %	/
Autres	/	2,8 %	0,8 %	/
Total		100 %	100 %	41,8 %

(Voir annonces constructeurs^d)

a) Transport info, en ligne : <https://www.transportinfo.fr/immatriculations-de-camions-le-bilan-2023-marque-par-marque/>

b) ICCT, en ligne : <https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/07/hdv-co2-emissions-eu-2020-reporting-2-jul23.pdf>

c) Reuters, en ligne : <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/daimler-truck-premieres-new-eactros-600-step-towards-all-electric-shift-2023-10-10/>

d) Renault Trucks, en ligne : <https://www.renault-trucks.com/fr/newsroom/press-releases/renault-trucks-affiche-ses-nouvelles-ambitions-en-matiere-de-mobilite> • Man Truck and Bus, en ligne : <https://press.mantruckandbus.com/france/un-lancement-sur-le-marche-reussi-pour-la-nouvelle-gamme-de-camions-electriques-man/> | <https://press.mantruckandbus.com/france/lavenir-se-dessine--man-construit-une-usine-de-batteries-a-nuremberg> • Scania, en ligne : <https://www.scania.com/fr/fr/home/about-scania/newsroom/a-la-une/2021/scanias-commitment-to-battery-electric-vehicles.html> | <https://www.scania.com/fr/fr/home/about-scania/newsroom/alternatives/numeros/alternatives-49/mobilite-electrique-scania-redouble-energie.html> • Actu transport logistique, en ligne : <https://www.actu-transport-logistique.fr/franceroutes/actualites/constructeur/2022-annee-electrique-pour-renault-trucks-771605.php> • Iveco, en ligne : https://www.iveco.com/france/-/media/IVECOdotcom/France/Press/PressReleases/PDF/01_Communique_de_presse_IVECO_-_Lancement_MY24.pdf • Volvo Trucks, en ligne : <https://www.volvotrucks.fr/fr-fr/news/press-releases/2024/jan/volvo-presente-son-tout-premier-camion-100---electrique--optimis.html>

Depuis 2019, la Loi sur l’Orientation des Mobilités (LOM) impose aux entreprises détenant des flottes de plus de 100 véhicules légers (PTAC³² <3,5t, soit les véhicules particuliers ou utilitaires) des quotas de verdissement lors du renouvellement de leur parc. Ainsi, les achats de véhicules neufs et d’occasion doivent intégrer une certaine proportion de véhicules faiblement émetteurs selon un barème progressif dont l’ambition a été revue à une première reprise par la Loi Climat et Résilience d’août 2021. Dans le cadre d’un projet de loi déposé par le Député D. Adam, une nouvelle hausse dans l’ambition de ce mécanisme pourrait voir le jour³³, cohérente avec la trajectoire de fin de vente des véhicules légers émetteurs de CO₂ à l’échappement en Europe en 2035.

Contexte

La transcription des standards européens d’émission de CO₂ à l’échappement des poids lourds (dont les enjeux ont été rappelés en section C) conduit à estimer qu’environ 3 % à 5 % des immatriculations devront être 0 émission à l’échappement d’ici à 2025, et 34 % à 36 % d’ici à 2030. La Figure 4 présente l’inflexion de la courbe nécessaire pour parvenir à cet objectif (les immatriculations sont lissées entre les deux objectifs). On note que l’évolution de la dynamique à opérer est forte dans les toutes prochaines années et que l’objectif à mi-2025 représente un défi en soi dont l’atteinte n’est pas assurée.

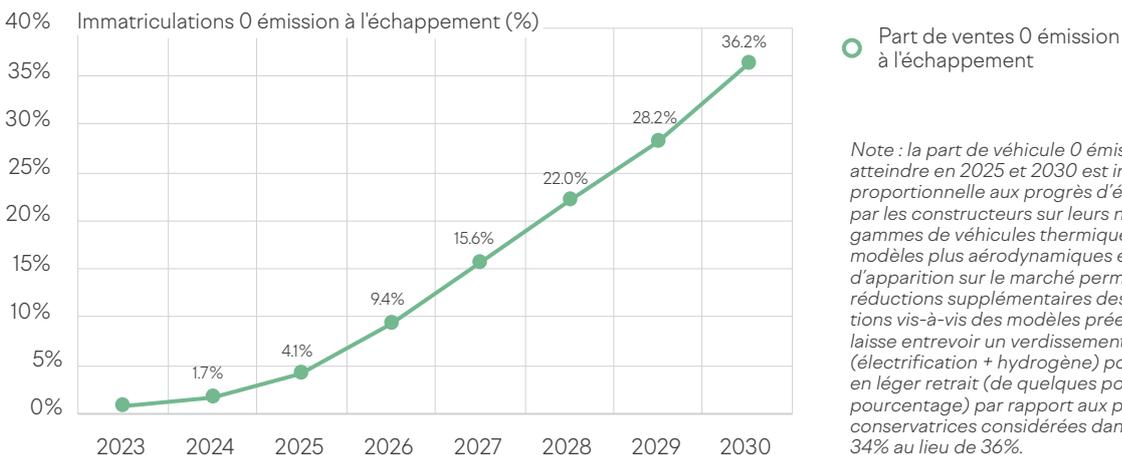
Comme rappelé en section C, les prestations offertes par la motorisation électrique (première motorisation 0 émission disponible sur le marché) vont répondre de manière accrue aux usages rencontrés par les porteurs rigides. En ce sens, l’atteinte des objectifs CAFE sera permise par une contribution plus forte des poids lourds inférieurs à 26 tonnes. Les auditions réalisées par l’IMT permettent d’aboutir à deux courbes d’électrification différenciées présentées en figure 5.

En vue de l’atteinte d’un taux d’électrification de 46 % des immatriculations en 2030 (objectif SNBC3run 2), l’exercice entrepris par la suite vise à instruire les implications de trajectoires de quotas obligatoires de verdissement différées par secteur d’activité / typologie de véhicules / taille de flotte pour atteindre cet objectif en France. Il s’agit en d’autres termes de rechercher de potentiels points de blocages à la réalisation de l’objectif défini par la SNBC et le SGPE et d’en définir les modalités de réussite.

Méthodologie

Un modèle de simulation est constitué, la méthode retenue est illustrée en figure 6. Le modèle se base sur les données d’immatriculation et du parc fournies par le partenaire technique de l’IMT : C-Ways.

FIGURE 4. Scénario de verdissement des immatriculations de poids lourds neufs résultant des obligations règlementaires européennes



³² Poids total roulant autorisé en charge

³³ Proposition de loi Adam, en ligne : https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/textes/116b2126_proposition-loi

FIGURE 5. Scénario de verdissement des immatriculations de poids lourds neufs établi par l'IMT par PTAC et résultant des obligations règlementaires européennes

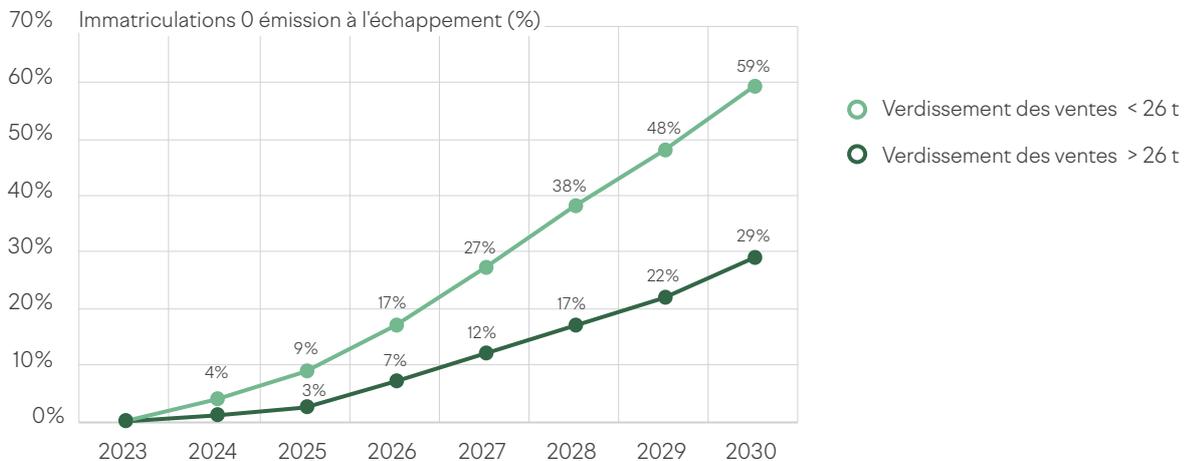
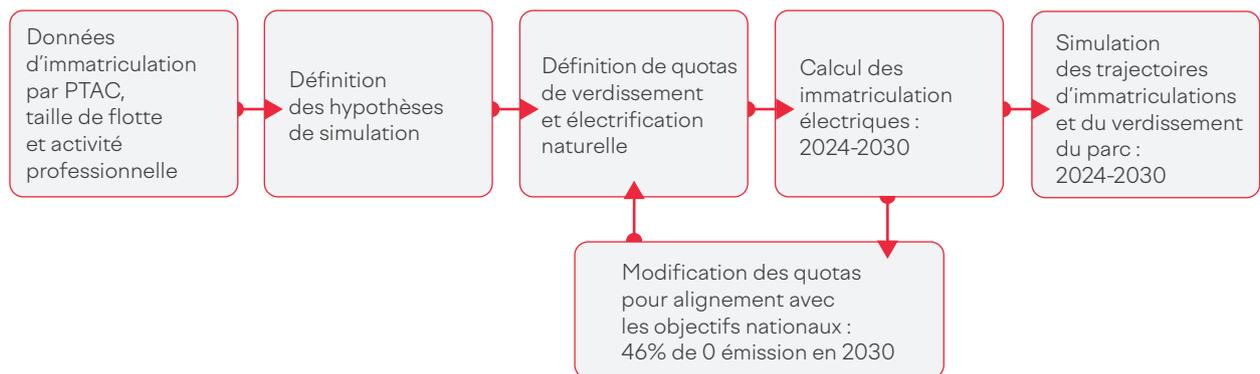


FIGURE 6. Schéma méthodologique de la simulation développée par les auteurs



HYPOTHÈSES CONSIDÉRÉES

- Par simplification, l'élaboration de la simulation repose sur l'hypothèse d'un nombre conservateur et constant d'immatriculations annuelles d'environ 46 000 unités (évalué à partir de la moyenne des immatriculations des 5 dernières années, de 2019 à 2023) ainsi qu'une stabilité de la répartition des immatriculations par taille de flotte, secteur d'activité et catégories de véhicules.
- La nature du parc à l'horizon 2030 est également modélisée. Pour cela, il est considéré (1) un parc constant par rapport à 2022 (hors transit temporaire - 565 900 véhicules), (2) que les véhicules thermiques les plus anciens sortent en priorité du parc, (3) qu'aucun véhicule électrique ne sort du parc sur la période considérée.
- Les loueurs longues durées, bien que possédant des flottes de plus de 100 véhicules, ne seraient pas soumis

aux obligations ici modélisées de sorte à maintenir une offre de véhicule thermique en leasing pour les petites structures n'ayant pas les moyens de s'électrifier. En ce sens, notons que les entreprises aux grandes flottes, sujettes aux quotas proposés, représentent en 2023 seulement 45 % des parts de marché des entreprises de leasing poids lourds.

- Pour maintenir l'effort de verdissement sur les plus grands acteurs et intégrer une progressivité de l'effort, seules les flottes de plus de 100 véhicules (soit 47,4 % des parts de marché, hors loueurs longue durée) se verraient appliquer des obligations de verdissement jusqu'en 2029. Cette approche considère donc que les grandes entreprises disposent d'une plus grande capacité à amortir le coût de ces nouvelles motorisations tout en pouvant affecter plus facilement leurs véhicules à des missions dédiées compatibles avec le

roulage électrique. Il est considéré que les quotas de verdissement pourront être étendus aux flottes de plus de 20 véhicules à l'horizon 2029. Le développement industriel des motorisations très faibles émissions, tout comme l'apparition d'un réseau de recharge en itinérance (voir section C) permettant à cette échéance une accessibilité renforcée à une plus large partie des acteurs du transport.

- En l'état, les loueurs courte durée, dont les entités possèdent pour la plupart plus de 100 véhicules, sont soumis au mécanisme de quotas de verdissement des poids lourds. Une trajectoire différenciée pourrait être discutée en cas de mise en place d'un tel mécanisme.

Pour compléter les hypothèses préétablies, une analyse de la structure des immatriculations par secteur d'activité et PTAC est réalisée en **Figure 7**. Elle doit permettre d'établir si d'autres variables doivent être considérées pour garantir l'objectif recherché d'une juste compétition via le mécanisme proposé.

Les activités de logistiques et des transporteurs pour compte d'autrui regroupent la moitié des immatriculations de poids lourds. La « logistique » telle que définie dans la figure 7 inclue les activités telles que le transport, le stockage, le transport de fret interurbain et de proximité, la maintenance, le fret express, la messagerie et l'affrètement, tout comme les activités de déménagement. Parmi ces immatriculations, presque 80 % des véhicules sont des tracteurs routiers. Le second secteur en termes d'immatriculation est le commerce

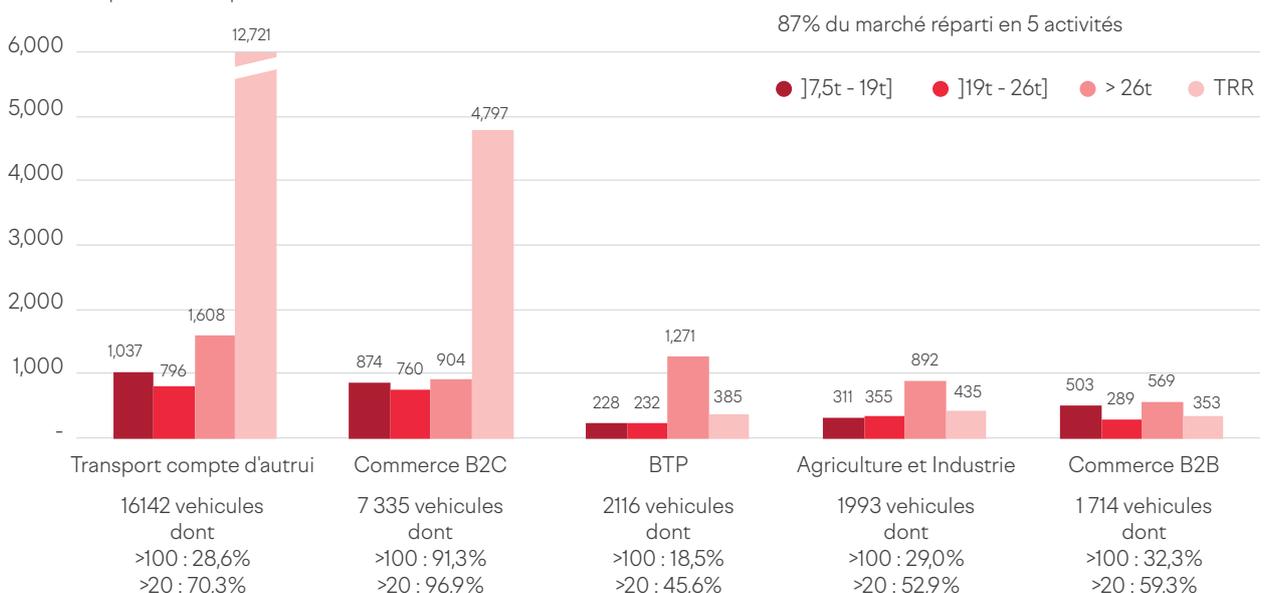
B2C (de détail), correspondant principalement à des activités de distribution alimentaire et de biens de consommation où prédominent les très grands acteurs. En effet, cette catégorie qui représente 22 % des immatriculations de poids lourds est à plus de 90 % constituée par des entreprises de plus de 100 véhicules et a davantage recours aux porteurs rigides (35 % des immatriculations). Vient ensuite le BTP, comprenant le génie civil, la construction et les activités paysagères, recourant à plus de 80 % à des porteurs rigides dont 73 % de fort tonnage (supérieur à 26t). Fait marquant, les immatriculations du BTP sont à 55 % le fait d'entreprises possédant une flotte inférieure à 20 véhicules.

Cette distribution des immatriculations de véhicule neuf nous renseigne sur le caractère relativement concentré et spécialisé des achats de poids lourds en France. Nous pourrions ainsi résumer que les porteurs rigides inférieurs à 26t sont achetés par de grandes sociétés opérant dans la logistique urbaine, de distribution ou alimentaire. Les tracteurs routiers restent ultra majoritaires et destinés au transport pour compte d'autrui. Le BTP et l'agriculture ont fortement recours à des poids lourds relativement spécifiques : des porteurs rigides supérieurs à 26t.

Ces éléments de lecture du marché traduisent le besoin prégnant de segmenter le verdissement des véhicules (et de potentiels quotas de verdissement) de manière différenciée selon le PTAC des véhicules. Il est ainsi proposé deux courbes de verdissement selon que les véhicules ont un PTAC inférieur ou supérieur à 26t. Cette scission qui porte sur le matériel immatriculé est à la fois cohérente avec l'offre

FIGURE 7. Immatriculations des poids lourds par secteur d'activité professionnelle et PTAC - 9 mois 2023

Achats de poids lourds par PTAC et secteur d'activité



Note : Le SIV répertorie dans une base de données chaque nouvelle immatriculation (véhicule d'occasion ou neuf) pour les entreprises et les particuliers. En associant ces données aux codes NAF regroupant les entreprises par secteur d'activité, il est possible de disposer d'une vision détaillée du marché des poids lourds par taille de flotte, PTAC, et secteur d'activité professionnelle.

de véhicule et permet surtout d'introduire de l'équité dans les efforts exigés aux acteurs. En effet, dans ces conditions, l'effort de verdissement pour certaines activités tels que le BTP ou l'agriculture est jugé acceptable et ne nécessiterait pas de dérogation spécifique propre à ces activités. Une analyse de l'électrification du parc en 2030, présentée avec les résultats de la simulation dans la suite de l'analyse, permet de confirmer cette hypothèse.

Cette scission des quotas de verdissement par PTAC inférieur et supérieur à 26 tonnes se justifie également au vu des taux de renouvellement observé pour ces catégories comme l'illustre la **figure 8**.

Le faible taux de renouvellement des porteurs rigides via le marché du neuf pour les véhicules de PTAC inférieurs à 19 tonnes justifie le besoin de mesures additionnelles pour accélérer prioritairement l'électrification de ces véhicules (nous l'avons vu, davantage électro-compatibles). Cette dynamique d'électrification prioritaire sur les porteurs (qui relève d'un choix de politique public) pourrait aller à rebours de raisonnements uniquement établis sur le coût d'abattement carbone. Il apparaît en effet que pour les porteurs, ce coût est 15 % à 25 % supérieur aux tracteurs routiers (par de plus faibles kilométrages annuels). L'IMT estime toutefois qu'en considérant les enjeux de qualités de l'air et de nuisance sonore, les porteurs doivent se voir attribuer au moins la moitié des aides au verdissement puisqu'ils sont très majoritairement employés pour de la desserte locale en grande agglomération, soit dans des zones déjà soumises ou en phase de l'être aux ZFE-m. À ce titre, rappelons que le cadre réglementaire européen des ZFE évoluera prochainement pour intégrer un renforcement des seuils réglementaires³⁴, élément acté le 20 février 2024 au niveau européen³⁵.

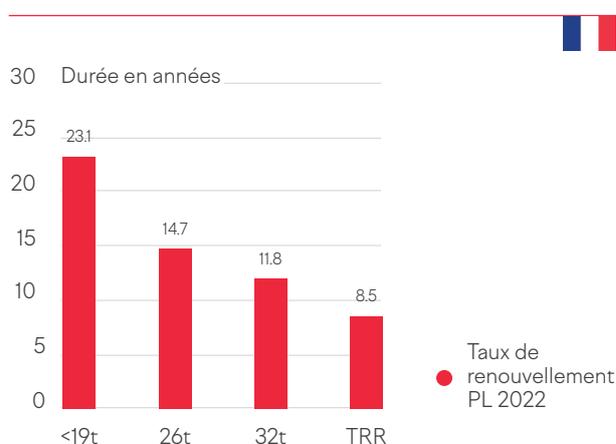
Résultats

Sur la base des hypothèses et éléments d'analyse exposés précédemment, la **figure 9** propose un scénario de quota de verdissement pour le marché français qui répond à l'objectif (SNBC et SGPE) de 46 % de ventes 0 émission en 2030. A noter que pour obtenir ce résultat, les flottes de véhicules non soumises aux quotas ont été considérées comme suivant les trajectoires présentées en figure 5, c'est-à-dire les obligations européennes fixées aux constructeurs par les normes CO₂. La logique adoptée pour cette dernière hypothèse est que l'offre constructeur et son attractivité pour leurs clients est conçue et calée pour obtenir ce résultat à l'échelle européenne et donc suivre les besoins en prestation des acteurs non concernés par ces quotas de verdissement en France (ceux dont la flotte est inférieure à 100 véhicules ou pour les PTAC exclus).

³⁴ Moyennes annuelles. Dioxyde d'azote : 20 microgramme/m³, PM10 : 20 microgramme/m³, PM2,5 : 20 microgramme/m³

³⁵ Conseil de l'Union Européenne, en ligne : <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>

FIGURE 8. Taux de renouvellement du parc de poids lourds en France par PTAC compte tenu des immatriculations neuves



Note : Pour obtenir les résultats de la figure 8, les données de 2022 du parc par PTAC sont comparées à la moyenne des ventes annuelles sur 5 années de référence de 2019 à 2023.

Le résultat des simulations montre que les quotas créeraient un choc de demande assez significatif sur les ventes de poids lourds de plus faible tonnage, condition pour parvenir aux objectifs de diminution des émissions de gaz à effet de serre de la planification écologique française. Ainsi à 2030, soit dans 6 ans, il serait nécessaire pour toutes les grandes flottes d'acquérir au moins les trois-quarts de leurs porteurs rigides 2 et 3 essieux avec une motorisation 0 émission. Le verdissement des tracteurs routiers se réaliserait dans un laps de temps plus long pour atteindre 39 % en moyenne en 2030. Cet objectif implique des progrès rapides sur les autonomies routières des véhicules à batterie par rapport à l'offre actuelle ou le développement d'une offre de tracteurs routiers hydrogènes compétitifs.

La **figure 10** permet d'apprécier l'effet de la mise en place du mécanisme de quotas de verdissement appliqué aux flottes de poids lourds vis-à-vis d'un scénario d'immatriculations se basant uniquement sur les normes européennes d'émissions CO₂.

Coté parc, l'introduction des quotas tels définis précédemment permettrait d'ici la fin de l'année 2030 de disposer d'un parc de poids lourds 0 émission à l'échappement de plus de 60 000 unités en France (11,1 % du parc vs situation à fin 2023 : 0,2 %).

TABLEAU 12. Évolution du parc de poids lourds 0 émission de 2023 à 2030, au 31 décembre de chaque année avec la mise en place de quotas de verdissement tels que proposés par l'IMT

Année	2023	2025	2027	2030
Électrification du parc	0,2 %	0,8 %	3,0 %	11,1 %
Nb de véhicule	1 167	4 364	17 077	62 654

FIGURE 9. Résultats : proposition de quotas de verdissement différés par PTAC qui répond aux objectifs fixés

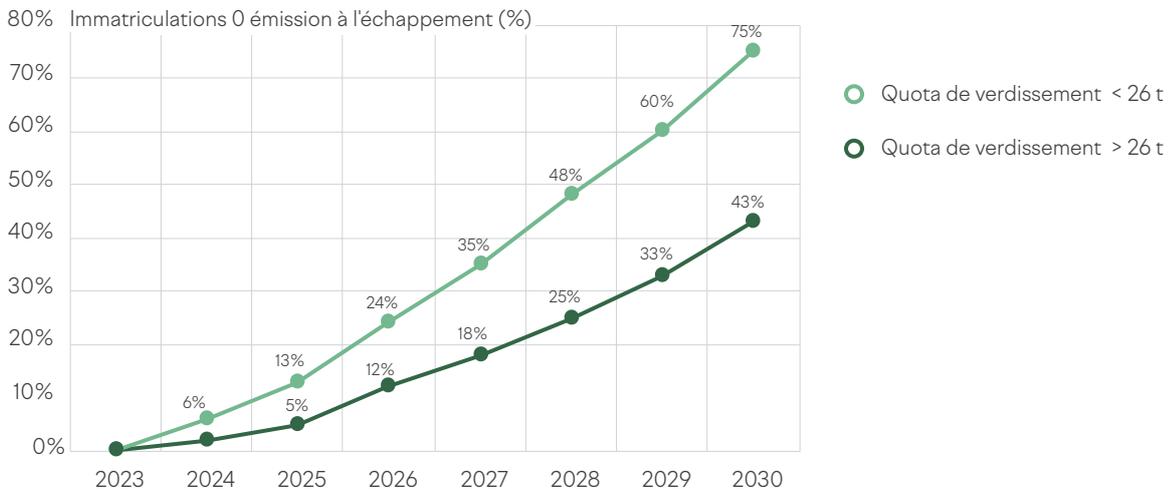
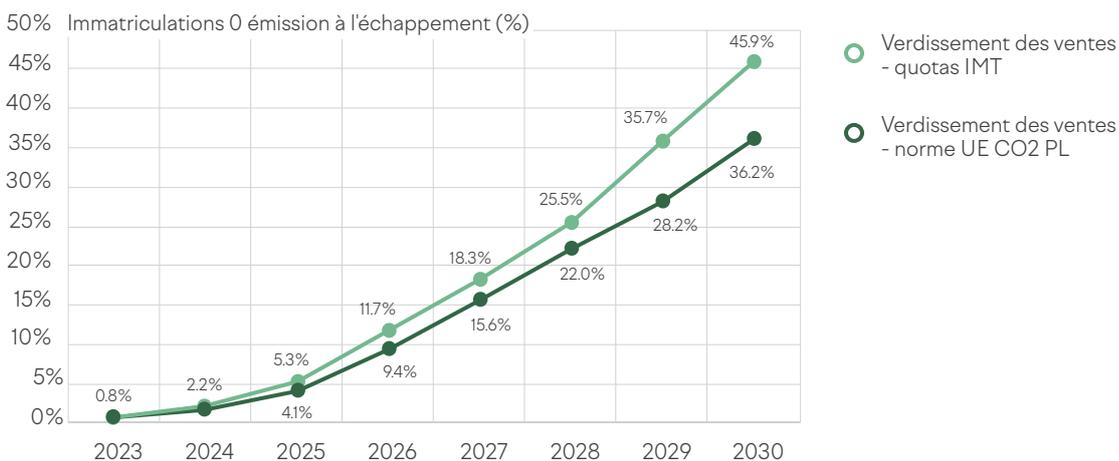


FIGURE 10. Trajectoires de verdissement des immatriculations de PL en France selon les dispositions européennes ou en présence de quotas de verdissement à l'échelle française tels que proposé par l'IMT



Afin d'apprécier la répartition des efforts par catégorie d'activité du TRM, un intérêt particulier a été porté sur le résultat des simulations pour certains secteurs notamment ceux pour lesquels il est jugé que l'électrification sera plus difficile. Comme mentionné précédemment, il s'agit ainsi d'évaluer la pertinence d'éventuelles dérogations au cadre législatif ici testé (voir méthodologie ci-dessus). La **figure 11** démontre que les mesures proposées ne viennent pas heurter la plus grande difficulté de certains secteurs à disposer de véhicules correspondant à leurs usages spécifiques. En effet, on peut constater que les quotas de verdissement ont un impact limité sur le secteur du BTP, identifié précédemment comme plus sensible à certaines architectures de poids

lourds, puisque les simulations établies démontrent qu'il serait l'un des secteurs d'activité dont le parc est le moins électrifié en 2030. Cela est principalement dû à la structure de ses achats : une grande proportion de véhicules supérieurs à 26 tonnes et un taux de renouvellement plutôt faible. Finalement, ces résultats viennent confirmer le fait que les quotas de verdissement proposés, et notamment la césure importante à 26 tonnes, ne justifient pas l'ajout de mesures dérogatoires additionnelles par secteur d'activité.

La **figure 12**, complémentaire aux résultats précédents, traduit l'électrification obtenue entre les porteurs rigides d'une part (19t, 26t, 32t et plus) et les tracteurs routiers d'autre part.

FIGURE 11. Nature du parc de véhicules 0 émission à l'échappement générée en 2030 par secteur d'activité résultant des simulations sur la bases des hypothèses et propositions IMT

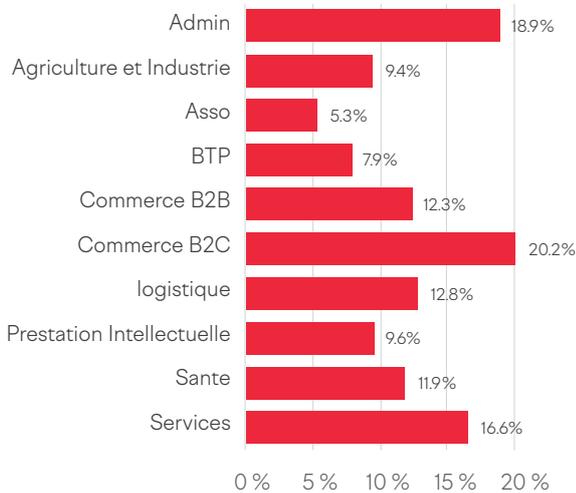
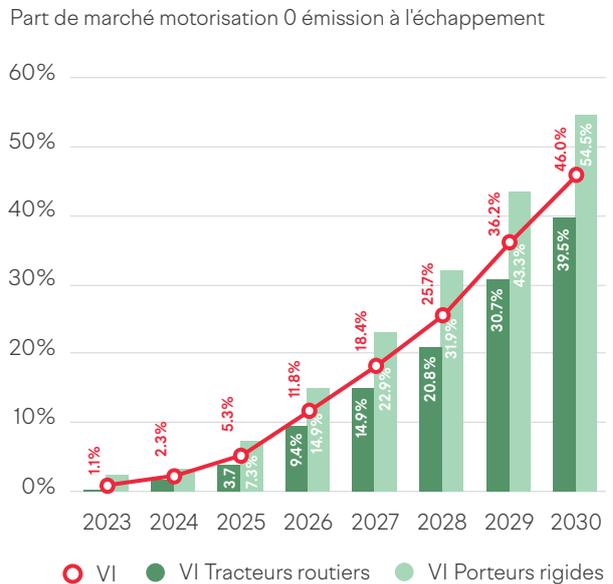


FIGURE 12. Résultats : courbe de verdissement des ventes par typologie de véhicule sur la base des propositions IMT



4.3. Équilibrer les efforts : stimuler la demande en transport décarboné via les chargeurs

Les auditions réalisées pour cette étude convergent vers le besoin d'une répartition des efforts sur l'ensemble des acteurs économiques du transport routier de marchandise. En ce sens, pour compléter le dispositif réglementaire européen (standard CO₂) et d'incitation française (APP/CEE), il convient d'impliquer également les donneurs d'ordres dans le verdissement des flottes, au premier rang desquels les chargeurs et les commissionnaires de transport (intermédiaires auxquels peuvent s'adresser les chargeurs). En effet, leur rôle via les cahiers des charges qu'ils formulent, couplé dans certains cas, à un "premium" pour le recours à des vecteurs décarbonés, constitue une condition relativement incontournable pour amorcer le verdissement des flottes des grands comptes transporteurs. Trop souvent encore, la généralisation du recours à des contrats courts, la mise en compétition et les marges faibles qui en résultent pour les transporteurs ne procurent pas la visibilité satisfaisante pour investir dans la durée sur des véhicules plus onéreux moins émissifs. Un interventionnisme d'État semble donc nécessaire pour inciter les donneurs d'ordre et déplacer le curseur des équations économiques en fonction de l'énergie qu'ils spécifieront dans les prestations demandées. Les recommandations de l'IMT visent à stimuler et compléter les engagements volontaires des chargeurs par le développement d'un cadre de reporting pérenne et opposable, propice à la mise en place d'une incitation économique.

Une telle mise en œuvre requiert que soit connue la part de transport zéro émission à l'échappement contractualisée par les donneurs d'ordre, ou alternativement (mais induisant davantage de complexité) le bilan CO₂ par t.km des marchandises transportées. Nous allons cependant voir qu'à ce jour, les obligations de déclaration souffrent de lacunes méthodologiques ou d'une lourdeur / complexité ne permettant pas d'aboutir à un reporting comparatif facilement déployable. La section suivante explicite ces manquements ou risques (**encadré 1**).

En présence de telle situation et par souci de simplification, il est proposé une modification marginale des documents de transport existant en vue d'y intégrer des données liées à la performance environnementale et ceci sans créer de surcharge administrative, puisque l'ensemble des informations à établir est préexistant. Les modifications proposées sont présentées dans l'**encadré 2**.

Recommandations

L'IMT propose d'introduire par décret l'obligation de reporter le code énergie du véhicule utilisé et la durée du contrat de transport pour chaque acheminement de marchandise. Se verrait donc ajouter à l'article 4 de l'arrêté du 9 novembre 1999, les mentions suivantes :

- h) Le(s) code(s) énergie(s) du(des) véhicule(s) moteur(s) en case P3. du certificat d'immatriculation
- i) La durée du contrat de transport établi entre le chargeur et le transporteur

**ENCADRÉ 1. CADRE LÉGISLATIF
EXISTANT EN FRANCE ET AU
SEIN DE L'UNION EUROPÉENNE
POUR LE REPORTING DES
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE
SERRE DU TRANSPORT ROUTIER
DE MARCHANDISE**

Article 138 de la loi « climat et résilience »

Par application directe de la Non Financial Reporting Directive (NFRD, à l'échelle européenne) est rendue obligatoire pour les chargeurs dépassant certains seuils* de chiffre d'affaires, la communication dans leur déclaration de performance extra financière, des postes « d'émissions directes et indirectes, liées aux activités de transport amont et aval de l'activité ».

Ce reporting n'est cependant pas standardisé, et aucune méthodologie de calcul n'est imposée. Les résultats sont rendus publics par les entreprises concernées mais l'agrégation et l'exploitation de ces données ne permettrait pas de disposer d'une vision précise des émissions nationales du transport de marchandises (tous les chargeurs ne sont pas concernés en fonction de leur taille ou nationalité et la part du transport réalisé en France n'est pas nécessairement identifiable).

Article L1431-3 du code du transport

Oblige les transporteurs à fournir sur demande du bénéficiaire de la prestation une « information relative à la quantité de gaz à effet de serre émise », sous peine d'une amende pouvant aller jusqu'à 3000 euros à compter du 1^{er} janvier 2025.

Couplé à une obligation de transmission aux services de l'État des flux générés par les donneurs d'ordre de grande taille, ces éléments seraient de nature à permettre une consolidation de transport routier national selon le vecteur énergétique utilisé. Les services de l'État seraient ensuite en mesure de procéder à des vérifications via le système d'immatriculation des véhicules. La volonté d'introduire une obligation de communication sur la durée contractuelle

La méthodologie de calcul, définie dans les articles D1431-6 à D1431-19 du même code et s'appuyant sur la Base Empreinte de l'ADEME, laisse cependant une certaine liberté dans le calcul pour les transporteurs notamment concernant (1) la consommation énergétique du moyen de transport utilisé et (2) la consommation de carburant hors phase de livraison (à vide, repositionnement, à l'arrêt, etc.). Si ces éléments permettent de considérer les efforts réalisés, le champ d'application étudié reste large et sous-contraint pour aboutir à une méthode comparative. *Raisonne-t-on sur la consommation unitaire du poids lourds ayant fait le transport ou bien sur la moyenne du parc utilisé par le transporteur ? Comment considérer les temps d'arrêt pour disposer d'informations comparatives ? Faut-il dès lors, définir des standards fonctions des applications et des métiers, etc.* Sont autant de questions en suspens.

Article 138 de la loi « climat et résilience »

Établit que le gouvernement doit réaliser un bilan national des plans d'action visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre des activités de transport. Ce bilan doit servir à analyser l'efficacité globale attendue des plans d'action mis en œuvre au regard des objectifs de la stratégie nationale bas-carbone. Pour l'heure, ce bilan n'est pas réalisable de manière satisfaisante à partir des données produites par les chargeurs ou transporteurs.

* Seuils pour être sujet aux obligations : pour les entreprises cotées en bourse un chiffre d'affaires supérieur à 40 M€ ou un nombre de salariés supérieur à 500 personnes; pour les entreprises non cotées un chiffre d'affaires supérieur à 100 M€ ou un nombre de salariés supérieur à 500 personnes. (3800 entreprises concernées au total en 2021).

nait d'une tendance à la mise en concurrence exacerbée qui tend le système vers des périodes de contractualisation parfois de plus en plus courtes. Cette dynamique est considérée comme un frein à la transition alors qu'une dynamique inverse est à faire naître pour permettre aux transporteurs de bénéficier d'une visibilité suffisante pour consentir à des investissements initiaux, qui nous l'avons vu, demeurent plus important.

ENCADRÉ 2. REPORTING DES FLUX DE TRANSPORT DU TRM POUR LES MOTORISATIONS ÉLECTRIQUES ET HYDROGÈNES

Documents de transport

À l'heure actuelle, une quantité importante de données est systématiquement enregistrée pour chaque déplacement de marchandises par les transporteurs. Selon la réglementation en vigueur, chaque acheminement par la route doit ainsi être accompagné de documents officiels dits "lettres de voiture" pour le transport en compte d'autrui ou "d'une facture, d'un bon d'enlèvement ou du bon de livraison" pour le transport en compte propre. Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 9 novembre 1999, ces documents doivent contenir :

a) Date de l'expédition ou de l'enlèvement ;

b) Nom et adresse de l'entreprise qui effectue le transport ;

c) Nom et adresse de l'expéditeur s'il est différent de l'entreprise qui effectue le transport ;

d) Nom et adresse du destinataire s'il est différent de l'entreprise qui effectue le transport ;

e) Lieu de chargement ;

f) Lieu de déchargement ;

g) Nature et quantité ou poids ou volume de la marchandise.

Le cas particulier de la livraison pour plusieurs expéditeurs ou destinataires – cas fréquent dans le domaine de la messagerie – est traité dans l'article 5 de cet arrêté et prévoit la possibilité de réaliser le trajet avec plusieurs lettres de transport, ou une seule si elle est accompagnée d'un état récapitulatif comportant les informations d), e), f), g), h) mentionnées ci-dessus pour chaque opération.

MODALITÉS PRATIQUES

- Aujourd'hui, une grande majorité des transporteurs numérisent leurs lettres de voiture via des logiciels TMS (Transport Management System) pour limiter les erreurs de saisie et suivre leur performance. De plus, la France et 15 autres pays de l'UE ont ratifié le protocole E-CMR qui autorise le transport de marchandises avec des documents uniquement numériques. Rendre obligatoire la numérisation de ces documents - pour les plus gros acteurs dans un premier temps - simplifierait leur récupération par les services de contrôles, et permettrait leur agrégation de manière aisée, rendant ainsi disponible davantage de données au niveau national.
- Le développement d'une plateforme numérique, pouvant être pilotée par la puissance publique (SDES / CGDD / DGITM) ou bien par un tiers de confiance (l'ORT et le GART sont identifiés comme tel dans le rapport de la mission LUD36 publié en 2021 par la DGE et la DGITM) pourra être envisagée pour faciliter la gestion et le partage de ces informations. Cette plateforme permettrait à l'administration de réaliser un suivi des performances des chargeurs (taux ou tonnage kilomètre effectué en véhicules électriques ou empreinte carbone moyenne des t.km). Cette base pourrait servir à asseoir un dispositif fiscal, d'incitation financière ou d'obligation réglementaire en comparaison de trajectoires souhaitables de transition alignées sur les objectifs nationaux (SNBC, SGPE), ou sur la réglementation

européenne des standards CO₂ ou encore sur d'éventuelles obligations de quotas de verdissement des flottes (voir section précédente).

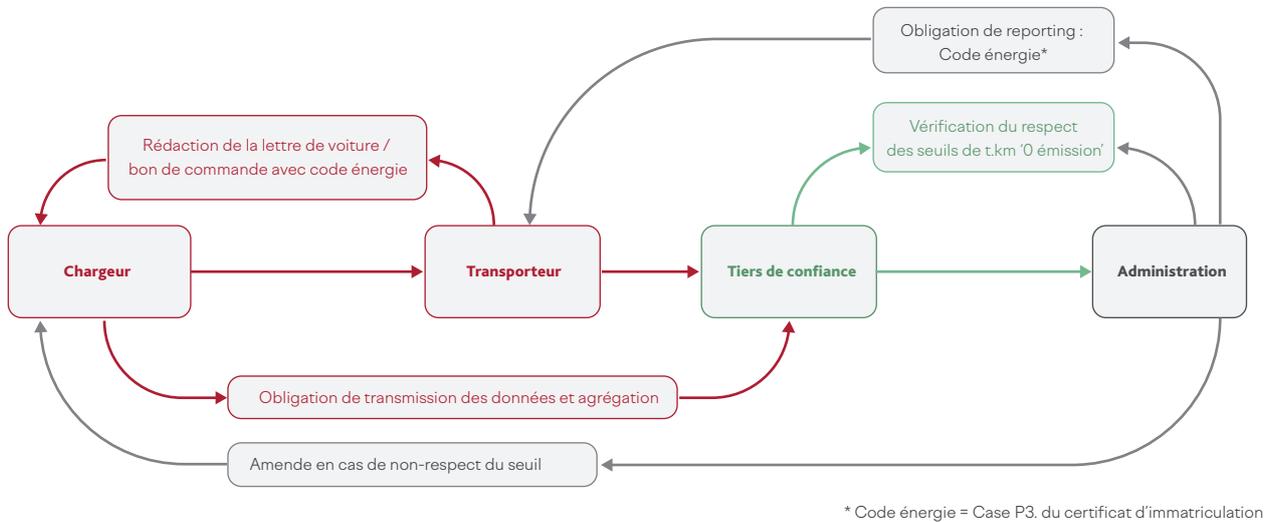
- Enfin, l'obligation de reporting permettrait un contrôle systématique des activités de cabotage dont les dérives, qui impactent la juste concurrence entre les acteurs concernés, seront d'autant plus délétères pour la transition du parc de poids lourds. Cet élément doit constituer un élément d'assurance des acteurs français. Pour rappel, les conditions restrictives de réalisation du cabotage doivent permettre de limiter cette pratique au service de la réduction des trajets à vide (objectif principal de ce dispositif). Cependant, de nombreuses pratiques excessives sont recensées proposant un transport de marchandises au coût réduit (les salaires représentant près de 45 % du coût de revient du transport de marchandises), nivelant ainsi les prix par le bas.

La **figure 13** illustre la proposition de reporting ainsi établie qui s'appuierait sur le cadre existant. Notons qu'au niveau européen des initiatives à plus long terme sont initiées pour tendre vers une uniformisation des données rendues publiques par les entreprises. La CSRD et l'ESRS jouent un rôle important en termes d'ambition et d'exigences de communication sans pour autant présenter le niveau opérationnel et de rapidité de mise en œuvre requises par les recommandations formulées précédemment.

Aussi, si le déploiement d'un mécanisme complet de reporting, d'émissions et de flux, ne pourra être opérant avant plusieurs années. Il est essentiel d'initier une montée en puissance progressive d'un dispositif incrémental, c'est la philosophie de la démarche formulée.

36 Rapport, mission Logistique Urbaine Durable, 2021, en ligne : https://www.economie.gouv.fr/files/files/2021/20211021_rapport_Logistique_urbaine_durable.pdf

FIGURE 13. Illustration des interactions entre acteurs pour le reporting formulé par l'IMT



4.3. Propositions de mécanismes incitatifs sur la base du reporting proposé

Levier TVA

Les déclarations de TVA des prestations de transport pourraient constituer un bon véhicule pour concevoir à court terme un cadre incitatif à la transition. L'IMT émet l'idée d'une TVA intermédiaire réduite pour les prestations de transport de marchandises effectuées avec un véhicule 0 émission à l'échappement. Le fonctionnement du mécanisme proposé pourrait être le suivant :

(1) Le transporteur dès lors qu'il a recours à un véhicule 0 émission à l'échappement serait autorisé à facturer avec une TVA réduite sa prestation.

(2) En conséquence, le chargeur considérerait une TVA déductible moindre. La TVA résiduelle qu'il devrait mensuellement payer à l'État serait donc plus importante. Il n'y aurait pas de gain direct pour le chargeur (équilibre entre coût réduit du transport à faible émission et TVA résiduelle à payer plus importante) ; et pas de perte pour l'État à ce stade (simple report de TVA payée par le transporteur vers le chargeur).

(3) Lors de ses déclarations de TVA, le chargeur serait autorisé à conserver un taux déductible standard (20 % au lieu de 10 % à titre d'exemple), uniquement sous réserve (1) du remplissage détaillé des informations du transport concerné par la TVA réduite dans une base nationale et (2) du respect de « quota chargeurs » minimum de recours à des véhicules 0 émission à l'échappement. De ce fait, le mécanisme proposé crée une incitation financière à l'atteinte d'un objectif de verdissement. Il s'agirait ensuite, de moduler les seuils d'objectif des chargeurs pour qu'ils suivent au minimum les objectifs de verdissement du parc de poids lourds en France.

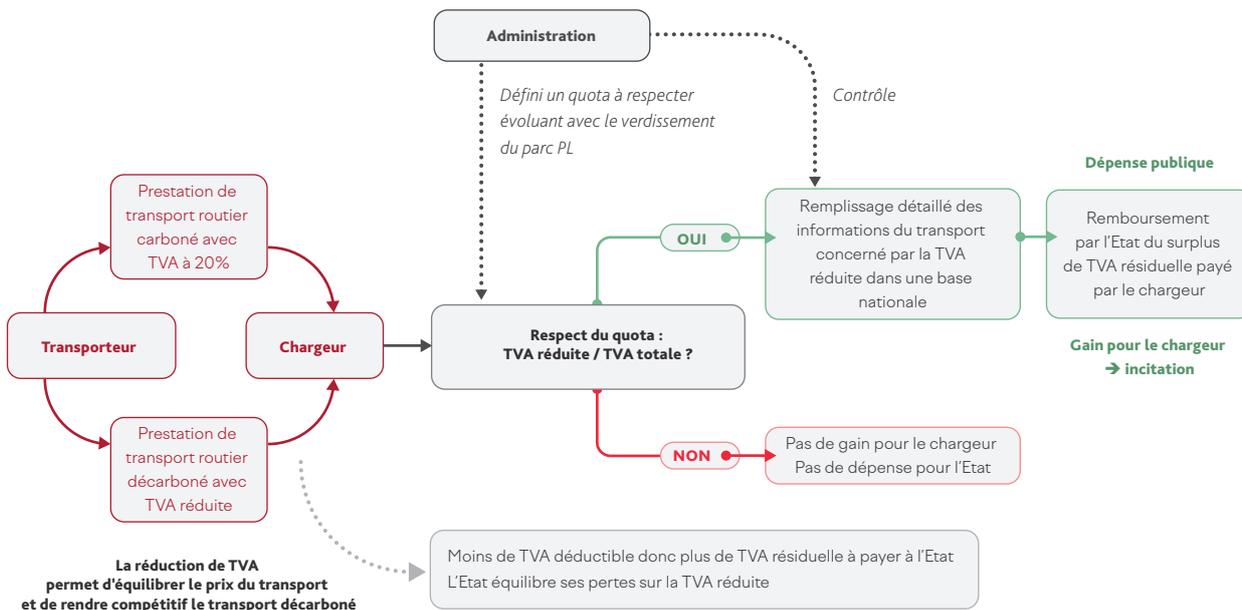
(4) Une plateforme nationale servirait de base d'enregistrement pour obtenir le remboursement de TVA, sur la base : du numéro de SIREN du transporteur ; du numéro de SIREN du chargeur ; de l'immatriculation et du code énergie du véhicule ayant réalisé le transport ; du trajet effectué et du nombre de kilomètres parcourus³⁷ ; de la charge utile emportée.

Ce mécanisme permettrait de sécuriser une demande - du fait des quotas chargeurs créés - et ainsi soutenir l'offre 0 émission grandissante. Le seuil en dessous duquel le chargeur ne pourrait faire de demande de remboursement agirait comme une incitation supplémentaire permettant à la demande d'être à la hauteur des efforts demandés au transporteur. Notamment, les dynamiques créées pourraient être telles que :

- Pour les transporteurs, la vente des prestations de transport à TVA réduite permettrait ou bien d'augmenter les prix HT (donc les marges) ou bien d'être plus compétitif. Le secteur du transport routier étant toutefois très concurrentiel, ce mécanisme serait davantage en mesure de provoquer une baisse du prix du transport décarboné.
- Pour les chargeurs, l'achat d'une prestation de transport à TVA réduite impliquerait le remboursement d'une TVA résiduelle plus élevée à effectuer en fin de mois. Cela n'impacterait cependant pas les bénéfices générés. En cas de respect des quotas d'utilisation de transport 0 émission, le remboursement de la TVA supplémentaire payée sur l'année pour les transports décarbonés apparaîtrait comme un bénéfice net.

³⁷ Le kilométrage annuel de chaque poids lourd de la base de données permettra un contrôle efficace de la cohérence des informations. Cette information permettra, en attendant un reporting plus complet d'agréger de premières données à l'échelle nationale sur le TRM 0 émission.

FIGURE 14. Mécanisme incitatif de TVA réduite pour les prestations zéro émission à l'échappement



- Pour l'État, le coût du dispositif, que nous entendons court terme et effectif sur 4 années est à comparer avec les recettes TVA additionnelles obtenues sur l'immatriculation de véhicules électriques plus coûteux et en nombre plus important du fait des quotas de verdissement qui poussent les ventes vers les objectifs de la SNBC. Le mécanisme pourrait parfaitement être dimensionné en considérant cette réflexion et en se révélant relativement neutre, voir favorable, pour les finances publiques.
- Des enjeux techniques de mise en œuvre devraient être affinés à ce stade notamment pour assurer l'efficacité du mécanisme au cœur des relations de sous-traitance. La **figure 14** illustre la proposition ainsi formulée.

Levier Eco-contribution

En vue de nourrir la demande en transport 0 émission à l'échappement, d'autres organisations ou fédérations d'acteurs parties prenantes ont suggéré la création d'une écocontribution financière pour l'ensemble des chargeurs, basée sur le niveau d'émissions ou la nature de l'énergie liée aux prestations de transport achetées ou assurées par les

flottes en propre. L'objectif recherché est à la fois d'inciter par un avantage net financier le transport basse émission et d'alimenter un fonds destiné à financer l'achat de camions électriques des flottes en propre ou des transporteurs prestataires, ainsi que l'installation d'infrastructures de recharge. Ce mécanisme serait introduit dans la continuité des efforts engagés et autour de trajectoires de réduction des émissions de CO₂ impliquant les chargeurs et commissionnaires.

Dans un premier temps et sur la base du cadre législatif préexistant rappelé précédemment, toutes les entreprises soumises aux obligations du code du transport, seraient dans l'obligation de reporter leur performance environnementale à partir de 2025. Dans un second temps, ces données, suivies par l'État, serviraient de base à l'instauration d'un système de bonus / malus en fonction de l'atteinte des résultats, les pénalités potentielles alimentant le fond évoqué plus haut. Cette proposition est un moyen d'anticiper en termes de méthode et d'impact l'élargissement du système de quotas carbone européen en 2027 au transport routier, qui verrait lui aussi la création d'un fond de réaffectation dédié à la transition.

CONCLUSION

Si le verdissement du transport routier de marchandises est bel et bien engagé d'un point de vue technologique et réglementaire, les efforts déjà réalisés grâce au développement de carburants alternatifs et de motorisations thermiques plus efficaces vont atteindre un plafond quant aux baisses d'émissions qu'ils peuvent engendrer, et devront être complétés par une stratégie de décarbonation renforcée.

Par une analyse des TCO, des moyens de financement, de l'état d'avancement des infrastructures de recharge, couplé à une étude approfondie sur les usages et les typologies de véhicules par secteur d'activité, cette étude évalue le potentiel actuel d'électrification des ventes en France à 37,4 %. Ce taux assure une contribution significative à l'objectif imposé aux constructeurs d'atteindre les standards CO₂ européens.

L'étude réalisée vise à préciser les enjeux et les conditions propices à l'accélération technologique nécessaire pour atteindre les objectifs de décarbonation nationaux du TRM, particulièrement l'émergence d'un parc électrique et hydrogène. Pour réussir ce défi, l'Institut Mobilités en Transition estime nécessaire un effort équitablement partagé entre les différentes parties prenantes concernées : pouvoirs publics, constructeurs, transporteurs, commissionnaires et donneurs d'ordres.

Ces acteurs (conscients de l'urgence et de la complexité industrielle de la transition qui s'amorce) doivent pouvoir trouver dans un paquet de politiques publiques les concernant un cadre propice à davantage de confiance, de visibilité

et de sécurité dans une phase transitoire où des incertitudes demeurent. En effet les enjeux sont nombreux, certains génèrent incertitude, doute, voire une opposition. L'IMT propose une série de mesures et de recommandations, découlant les unes des autres, qui permettent de définir un cadre favorable à cette transition.

L'implication des chargeurs dans l'effort de décarbonation doit inclure un reporting des flux et émissions de CO₂ d'une part, et être stimulé par une incitation économique (levier TVA ou écocontribution) ou encore un système de marché s'appuyant sur des quotas obligatoires cibles et échangeables. Les transporteurs de leur côté pourront être soumis à un mécanisme de quotas de verdissement des poids lourds, cohérent avec les standards d'émissions définis au niveau européen pour les constructeurs et/ou les objectifs spécifiques de la France.

Enfin, le rôle de l'État est d'adresser ces nouvelles dynamiques en traitant les enjeux propres à chaque acteur de manière à permettre un effort réparti et juste. Parmi ceux-ci, citons notamment : le financement du surcoût à l'investissement des véhicules électrifiés, l'accompagnement aux changements de pratique dans l'opération des véhicules, le bon niveau de déploiement de l'infrastructure de recharge, les incertitudes sur le prix de l'énergie, etc. Des enjeux qui peuvent être circonscrits pour une grande partie d'entre eux et qui nécessitent du moins : suivi, analyse fine, et cohérence de pas de temps. C'est à ces conditions que le déploiement efficace des modes de propulsion électrique et hydrogène (de manière complémentaire) se réalisera au sein des flottes de poids lourds.

Le verdissement des flottes du transport routier de marchandises

État des lieux et conditions de succès en France

Louis-Pierre Geffray – Oskar Bellaich – Thomas Sharifi

Geffray, L.-P., Bellaich, O., Sharifi, T., (2024). Le verdissement des flottes du transport routier de marchandises. État des lieux et conditions de succès en France. *Étude N°01/24*, IMT.

louis pierre.geffray@sciencespo.fr

Institut des mobilités en transition
41, rue du Four – 75006 Paris – France

institut-mobilites-en-transition.org

