



Avril 2024

# Camion électrique : il est temps d'embrayer sur la logistique

e-Day : Journée des mobilités électriques

---

Nicolas Meunier    Manager  
Responsable du pôle Transport

[nicolas.meunier@carbone4.com](mailto:nicolas.meunier@carbone4.com)

# Le constat : où en est-on ?

Vous avez des indicateurs chiffrés  
précis pour affirmer qu'on coule ?



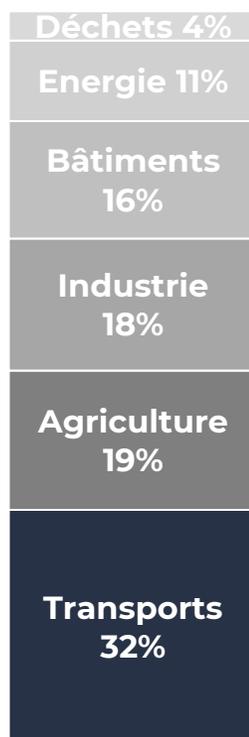
Xavier Gonce -

Réalisé à l'occasion de l'édition 2019 du Shift Forum

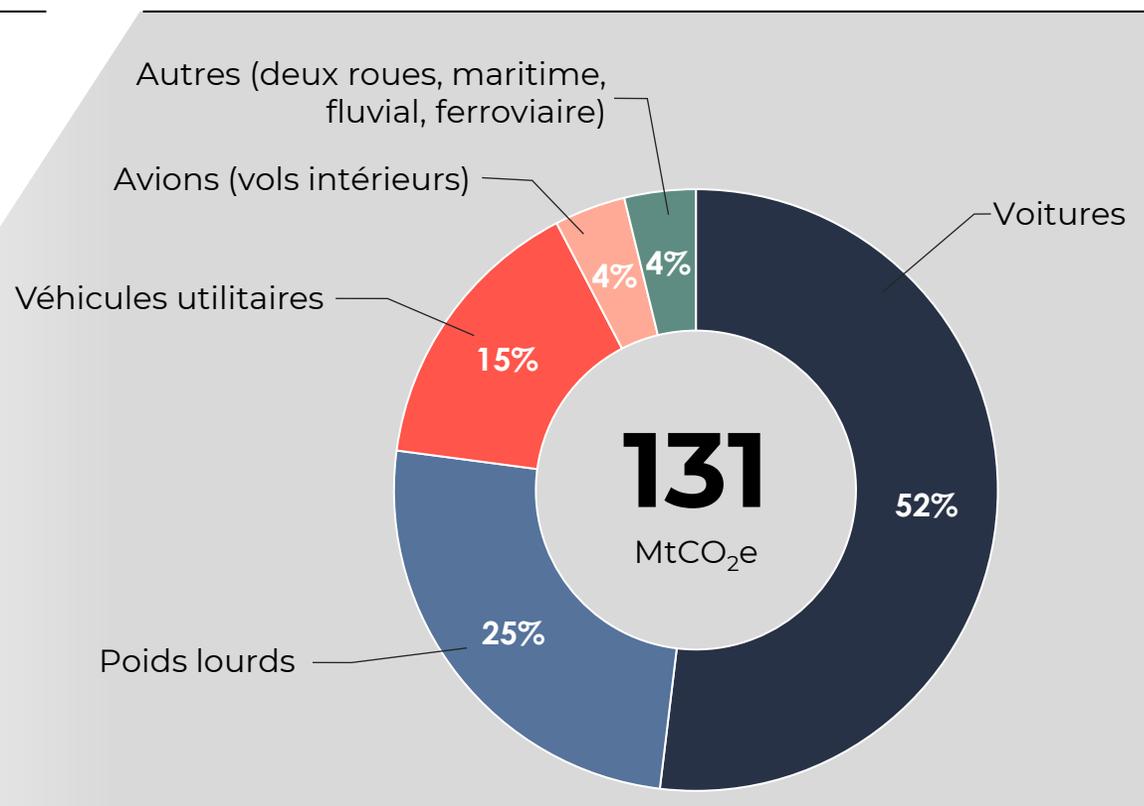


# Les transports, principal secteur des émissions françaises dont ~40% dues à la logistique

Répartition des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) entre secteurs en France en 2022

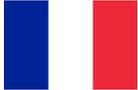


Décomposition des émissions directes de GES des transports entre catégories de véhicules en France en 2022

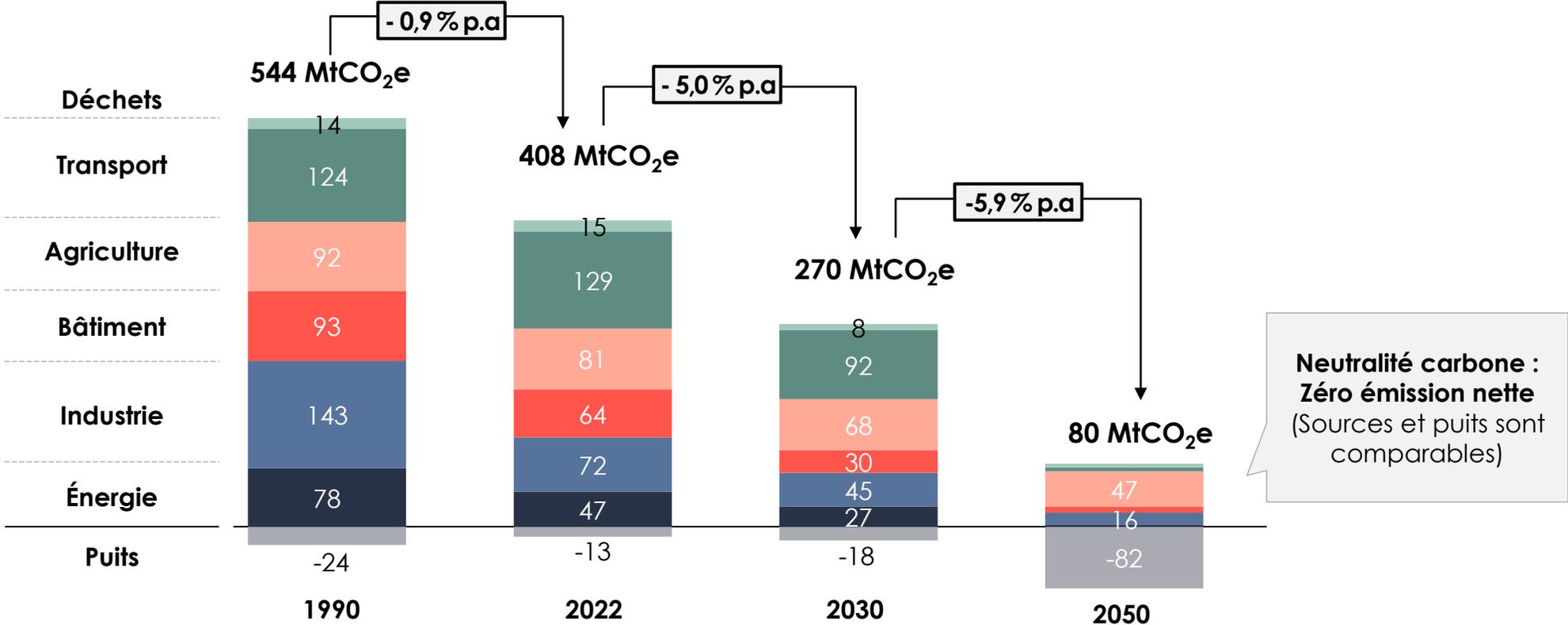


Source : Résumé du rapport annuel du Haut conseil pour le climat (septembre 2023), à partir du rapport Secten 2023, Citepa. Notes : émissions au périmètre Kyoto, France métropolitaine + DROM appartenant à l'UE, sans les soutes maritimes et aériennes internationales ; répartition des émissions hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF) ; données d'émissions sont arrondies à l'unité.

# Les objectifs de décarbonation de la France sont ambitieux, en particulier pour le secteur du transport



Évolution des émissions de GES par secteur en France selon la Stratégie Nationale Bas Carbone (MtCO<sub>2</sub>e)



**Pour respecter les objectifs de décarbonation, le secteur du transport devra mettre en place des actions concrètes et ambitieuses**

Sources : Analyses Carbone 4 d'après MTE, 2020, SNBC révisée + CITEPA, 2021, Rapport national d'inventaire / Format Secten

# Les tendances de l'offre grandissante et des réglementations plus restrictives poussent vers une accélération de l'électrification

Des offres constructeurs qui se développent rapidement

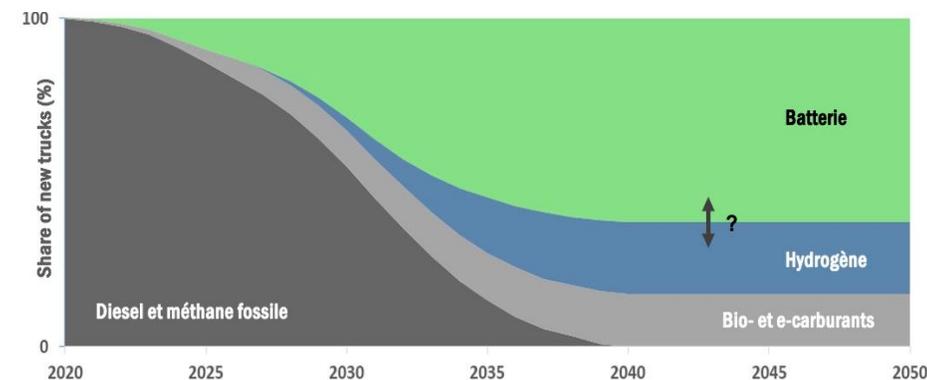
- Entre ~30% (ICCT) et ~45% (T&E) des camions vendus en 2030 seront « 0-émissions », et majoritairement électriques
- Part régulièrement révisée à la hausse, au fil des annonces plus ambitieuses des constructeurs

Une réglementation de plus en plus coercitive pour les constructeurs...

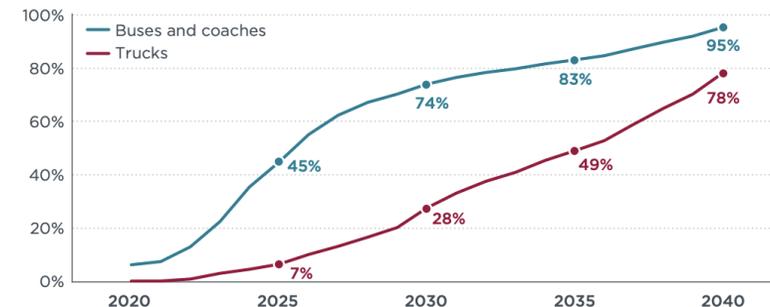
- -15% d'émissions (en gCO<sub>2</sub>/t.km) en 2025 et -45% pour 2030, -65% pour 2035 et -90% à partir de 2040 pour la moyenne des véhicules lourds vendus.

...Et pour les transporteurs avec les ZFE

- ZFE déjà mises en place dans 12 métropoles françaises : Paris, Lyon, Grenoble, Marseille et Aix, Montpellier, Nice, Reims, Rouen, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulouse, Clermont-Ferrand
- Si les camions gaz sont encore autorisés, un potentiel durcissement des critères est possible



**Projection des ventes de camions neufs pour les différentes motorisations à horizon 2050 - Renault Trucks**



**Évolution des véhicules lourds 0-émissions de la flotte européenne (avec majorité d'électriques), ICCT**

## Comment passer à l'action ?

« Sauver la planète » ?

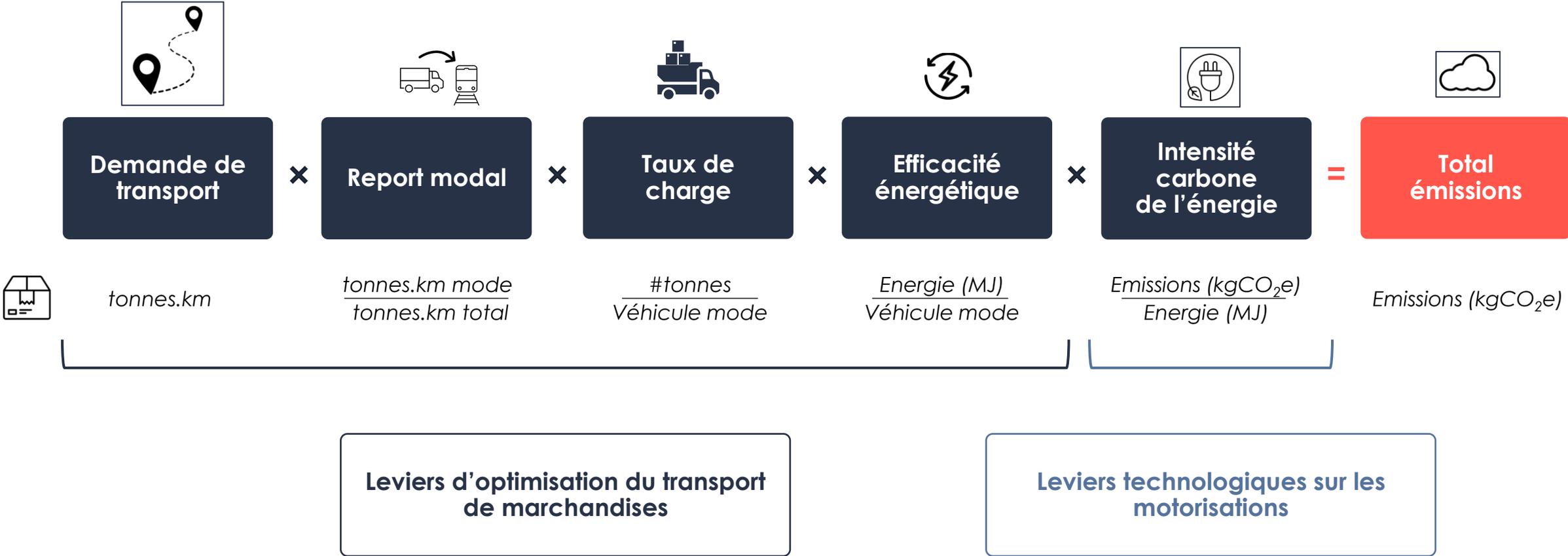
Très bien ! classons ça dans  
le dossier « Plus tard »...



Kevier GONCE -

# Les 5 familles peuvent être distinguées en 2 grandes catégories

Equation « de Kaya » adaptée au transport

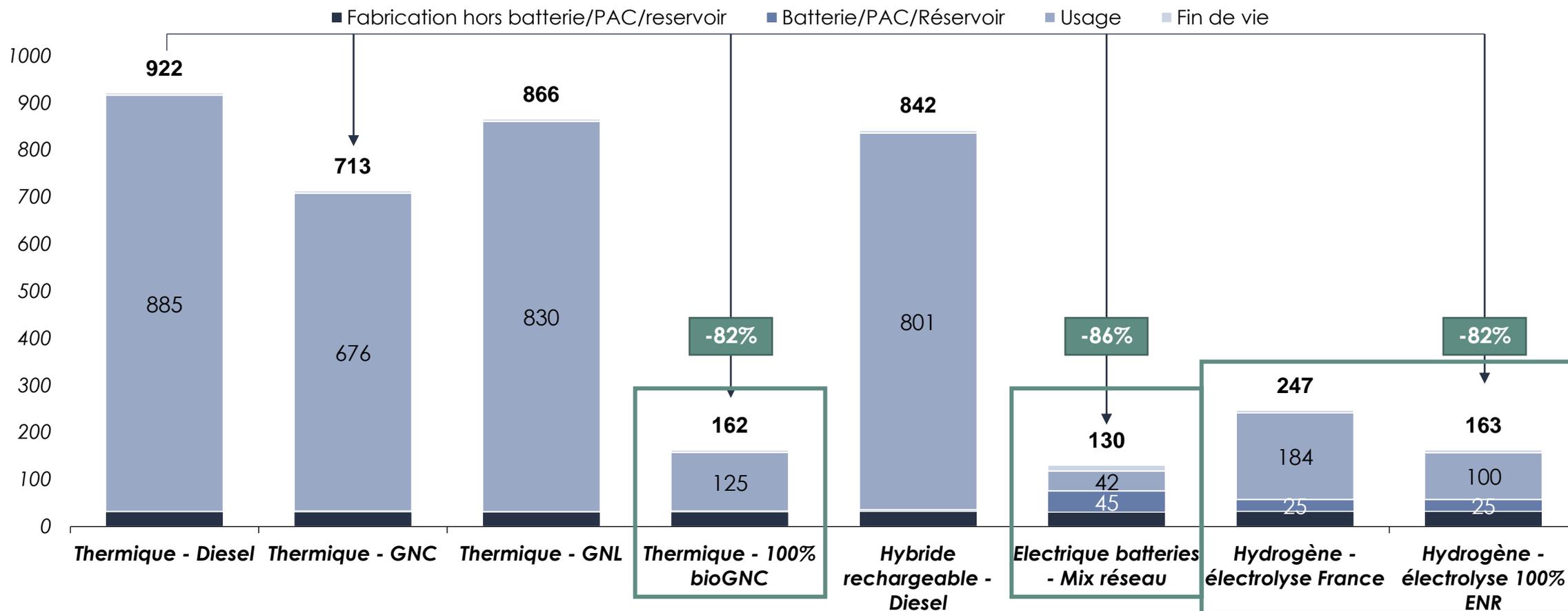


# Une solution : favoriser les véhicules verts ?



# D'un point de vue climat, les biocarburants, les batteries et l'hydrogène sont des solutions réellement décarbonantes (mais pas le gaz naturel)

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un tracteur routier vendu d'ici 2030 en France | gCO<sub>2</sub>e/km



# Mais les co-bénéfices de l'électrique sont plus importants et les ressources seront limitées pour les autres carburants bas carbone

## Vecteur énergétique

## Facteurs en faveur

## Facteurs en défaveur

### Biocarburants

- Pas de switch technologique
- **Plein** rapide
- **Autonomie** non restreinte
- **Prix attractif**

- **Concurrence forte des usages et ressource limitée**
- Émissions de **particules fines** en milieu urbain (pollution de l'air)
- Bruit

### Biométhane

- Externalités positives grâce aux émissions évitées (agricoles, déchets)
- **Plein** rapide
- **Autonomie** non restreinte

- Estimations très variables **du gisement**
- **Concurrence forte des usages et ressource limitée**
- **Coût élevé**

### Hydrogène vert

- Gestion de l'intermittence des ENR
- **Co-bénéfices : bruit et pollution de l'air**
- **Plein** rapide
- **Autonomie** non restreinte

- **Concurrence forte des usages et ressource limitée**
- **Coût** élevé
- Offre et infrastructures embryonnaires

### Electricité

- Peu d'impact sur **les capacités de production électrique**
- Très fort pouvoir décarbonant
- **Co-bénéfices : bruit et pollution de l'air**

- Batterie : pression importante sur certaines **ressources** minérales
- Temps de **recharge** et **autonomie** limitants

# Focus longue-distance | Rien de défini, des solutions encore en phase d'expérimentations

## Plusieurs solutions émergent pour faire face aux enjeux d'autonomie des batteries

### • Les autoroutes électrifiées :

- L'infrastructure et le camion sont équipés pour permettre une **recharge dynamique**, par contact aérien (caténaire, voir ci-contre), par contact au sol (rail), ou sans contact (induction).
- Plusieurs tests ont déjà lieu et cette solution qui serait cost-efficient<sup>1</sup> et permettrait d'avoir des batteries moins volumineuses<sup>5,4</sup> se développe progressivement<sup>3</sup>.



- Une autre solution avec recharge statique peut être envisagée : **le convoyage bas carbone** entre des terminaux équipés pour la recharge rapide.
- Par ailleurs, d'autres **solutions opérationnelles** sont à concevoir et mettre en place pour éviter le temps de recharge :
  - **L'échange de tracteur**
  - **L'échange de batterie** sur les tracteurs

Ces nouvelles solutions organisationnelles étant encore en phase de test, les plus concluantes pour se développer à plus grande échelle afin de **lever des freins opérationnels de l'implémentation de la motorisation électrique sur la longue distance.**

(1) Source : Carbone 4, 2017, *L'autoroute électrique : une voie innovante pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du transport de marchandises*

(2) Source : Appel à projets Mobilités routières automatisées, infrastructures de services connectées et bas carbone.

(3) Source : <https://www.autoactu.com/actualites/a-quoi-ressembleront-les-autoroutes-vertes-de-demain-la-reponse-de-vinci>

(4) Source : <https://www.autoactu.com/actualites/5-tonnes-de-batteries-dans-un-40-tonnes-longue-distance-electrique-est-ce-bien-raisonnable>

# Quelles solutions pour amorcer la transition ?

Nous nous occuperons de  
décarboner notre activité dès que  
nos concurrents s'y seront mis.



Xavier Guze

Réalisé à l'occasion de l'édition 2019 du Shift Forum



# Freins | Récapitulatif des freins identifiés

Freins	Description	Significativité
Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incertitudes sur les motorisations de demain</li> </ul>	■ ■ ■
Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Autonomie limitante</b> pour les tournées autre qu'urbaines</li> <li>- <b>Autonomie fluctuante en fonction des conditions opérationnelles</b></li> <li>- <b>Moindre disponibilité du véhicule</b> (temps de recharge long)</li> <li>- Diminution de la charge utile</li> </ul>	■ ■ ■
Opérationnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Perte de polyvalence</b> : nécessité de repenser les schémas logistiques</li> <li>- <b>Manque de retours d'expériences sur l'électrique</b></li> </ul>	■ ■ ■
Financier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Coût lié à l'acquisition plus important</b> pour le véhicule électrique</li> <li>- <b>Surcoût en TCO</b> en prenant en compte un usage identique au diesel</li> <li>- <b>Aides financières peu prises en compte</b> par les transporteurs</li> </ul>	■ ■ □
Règlementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les camions roulant au gaz/biocarburants sont privilégiés comme véhicules de transition (non restreint par les ZFE)</b></li> <li>- Faible visibilité réglementaire historiquement</li> </ul>	■ □ □

# Solutions | Quelle évolution depuis notre étude de 2022 ?

Freins	Description	Significativité
Technique	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nouveaux modèles à l'autonomie &gt;400km en 2024</li><li>- Solutions de recharges rapides publiques en cours de déploiement (x2,4 en 2023 vs 2022)</li></ul>	
Opérationnel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Achat de bornes de recharge rapide en dépôt ou chez le client</li><li>- Faire des <b>expérimentations avec quelques camions électriques dans un 1<sup>er</sup> temps</b></li><li>- <b>Repenser les schémas logistiques</b>, se faire accompagner à ce sujet ?</li></ul>	
Financier	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Répercuter une partie du surcoût sur le chargeur</b></li><li>- <b>Faciliter l'accès aux aides financières et les garantir</b> (programme Advenir, ADEME, etc.)</li></ul>	
Règlementaire	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Réglementations EU publiées</b> (AFIR, normes PL vendus), <b>direction française plus claire</b> (Programme Advenir, aides PL...)</li><li>- Tendre vers une <b>interdiction à tous les véhicules hors Crit'air 0</b></li></ul>	

# Aspects techniques et opérationnels | Recommandations

- **Faire des tests sur des cas opérationnels avec des camions électriques** pour mieux comprendre cette technologie et les contraintes d'exploitation pour pouvoir les intégrer dans les schémas logistiques.
- **Commencer dès maintenant à se convertir à l'électrique sur les tournées les moins contraintes**, cela permet :
  - D'anticiper le renouvellement de la flotte,
  - De développer le savoir-faire et l'expérience associée,
  - D'apprendre à s'adapter aux contraintes d'exploitation du camion électrique,Tout en gardant des camions roulant au diesel afin de garder de la sécurité et de la polyvalence sur les tournées plus longues et pour tous les imprévus.
- **Avoir recours à une charge rapide à mi-journée au dépôt** pour améliorer la disponibilité et la polyvalence du véhicule avec la possibilité de faire plusieurs tournées par jour. La charge rapide peut se faire lors d'un chargement de marchandises pour une deuxième journée. La prise en compte des aides financières permet de maîtriser le TCO de cette solution.
- **Disposer de solutions de bornes de recharge rapide publiques** afin de pallier les imprévus et avoir la possibilité de réaliser une deuxième tournée sur la même journée. Plusieurs solutions sont envisageables : stations multi-énergies, bornes de recharge sur des places de stationnement.

# Solutions financières | Présentation des aides financières disponibles

## Présentation des primes et incitations fiscales pour l'acquisition d'un camion électrique

- **Suramortissement pour les poids-lourds** : Les entreprises utilisant des poids-lourds utilisant de l'énergie électrique bénéficient d'un **suramortissement de 40 à 60 % (en fonction du PTAC) de la valeur des véhicules** valable jusqu'au 31 décembre 2030.
- **Appel à projet « Ecosystème des véhicules lourds électriques »** : L'Etat a annoncé une nouvelle **subvention non fiscalisée qui pourra atteindre 65% de l'écart de coût d'acquisition entre le camion électrique et diesel dans une limite de 150 000 €** (non cumulable avec la prime advenir).
- **La Métropole de Lyon propose une aide de 10 000€** pour acheter un camion électrique (cumulable avec les aides de l'Etat).

## Présentation des primes pour l'installation des bornes de recharge

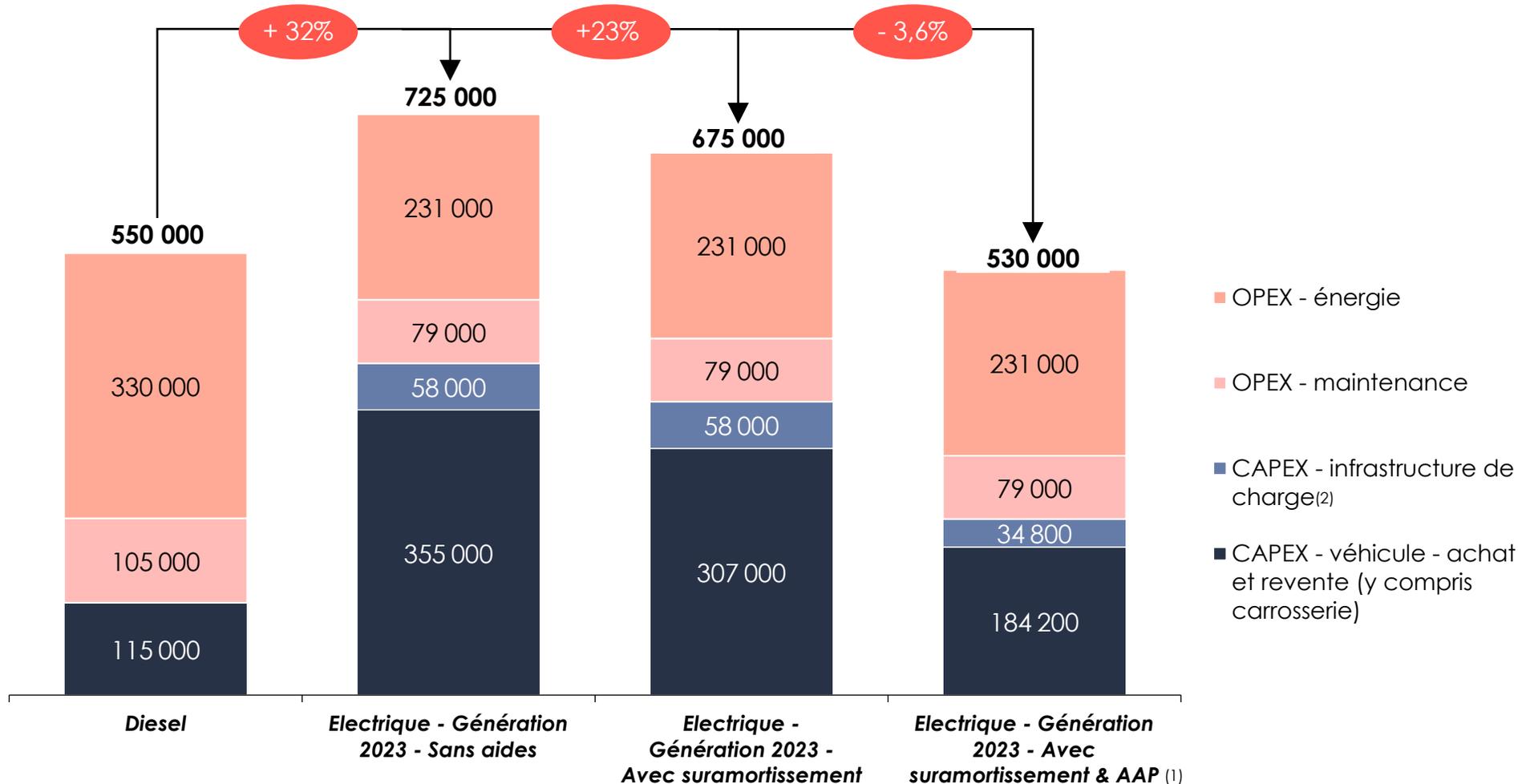
- **Subvention ADVENIR pour l'installation des infrastructures de recharge** : Le montant de la prime sur l'équipement en bornes dépendra principalement de la puissance des infrastructures de recharges déployées. **Pour les projets dont la puissance est inférieure à 500 kVA**, le montant maximum de prime par point de charge varie entre 2 200 à 960 000 € HT avec un taux d'aide à 50% selon la puissance de charge (non cumulable avec l'AAP).
- **AAP « Ecosystème des véhicules lourds électriques »** : L'installation de bornes de recharge dédiées à ces véhicules pourra faire l'objet d'un accompagnement allant jusqu'à 60 % (non cumulable avec la prime advenir).

Les transporteurs doivent choisir entre deux combinaisons d'aides :

- **Suramortissement pour les poids-lourds** et **prime advenir** (bornes de recharge)
- **Suramortissement pour les poids-lourds** (acquisition du camion), **AAP** (acquisition du camion et bornes de recharge)

# Solutions financières | La prise en compte des subventions permet d'atteindre la parité TCO, voir de donner un avantage économique

Comparaison TCO en € pour un camion urbain 16T frigo avec 2 tournées par jour (+1 recharge rapide) selon les aides financières



<sup>1</sup> L'appel à projet (AAP) couvre l'acquisition et l'installation de points de recharge jusqu'à 60%. Un taux de subvention de 40% a été considéré, cependant les conditions et le plafond de cet accompagnement varient selon les dossiers.

<sup>2</sup> La puissance disponible au dépôt est considérée comme suffisante pour le raccordement d'une borne de recharge rapide de 150 kW. Ainsi, le coût engendré par un raccordement supplémentaire au réseau n'a pas été pris en compte.

# Aspects financiers | Recommandations

- **Anticiper la diminution du coût d'acquisition du camion électrique (à autonomie équivalente)**
- **Prendre en compte l'évolution des OPEX des camions électriques en fonction de l'évolution des prix de l'énergie :**
  - Renchérissement du prix des énergies fossiles, ce qui viendra diminuer le surcoût TCO du camion électrique.
  - Les OPEX en énergie réduits du camion électrique permettent de réduire l'exposition à une volatilité des prix des carburants de plus en plus forte
- Répercuter le surcoût auprès du chargeur : Il pourrait être envisagé un dispositif semblable « **d'indexation électricité** » pour répercuter les variations des coûts de l'électricité ou le surcoût de l'acquisition du camion électrique.

# Impact minéral de la construction des véhicules : il faut se dimensionner au plus juste

- ~80% de l’empreinte carbone du véhicule électrique vient de sa fabrication
- Choisir la taille de son véhicule et sa batterie au plus juste permet de :
  - **Diminuer son empreinte carbone**
  - **Réduire l’extraction minière** pour les batteries et le châssis, et donc les autres impacts sur l’environnement (eau, air, etc.)
  - Avoir un véhicule plus léger, donc **moins énergivore**
- **Le rétrofit d’un véhicule permet d’éliminer la construction d’un véhicule**, avec des gains carbone bien plus élevés

Estimation de l’empreinte carbone sur la durée de vie d’un VUL vendu en 2022 en France | gCO<sub>2</sub>e/km

