

Webinaire



TRANSPORT ROUTIER : QUELLES MOTORISATIONS ALTERNATIVES POUR LE CLIMAT ?

Jeudi 28 janvier 2021
14h – 15h30



Intervenants



Christelle Werquin

Déléguée Générale,
France Hydrogène



Gilles Durand

Secrétaire Général,
AFGNV



Marc Lejeune

Directeur Powertrain
Concept Team France,
Renault Trucks



Philippe de Carné

Executive Vice-President,
GEODIS



Nicolas Meunier

Consultant,
Carbone 4



Stéphane Amant

Senior Manager,
Carbone 4

Programme



25 mn

Présentation des résultats de l'étude Carbone 4 sur l'empreinte carbone de motorisations alternatives

- Stéphane Amant, Senior Manager, Carbone 4
- Nicolas Meunier, Consultant, Carbone 4



40 mn

Table ronde

- Philippe de Carné, Executive Vice-President, GEODIS
- Gilles Durand, Secrétaire Général, AFGNV
- Marc Lejeune, Directeur Powertrain Concept Team France, Renault Trucks
- Christelle Werquin, Déléguée Générale, France Hydrogène



25 mn

Séance de questions - réponses

Étude sur les motorisations alternatives

Périmètre et approche retenue



► Segments :

- Véhicules particuliers, véhicules utilitaires, autobus, tracteurs routiers
- Empreinte carbone pour l'ensemble de la vie d'un véhicule (fabrication, usage, fin de vie)

► Vecteurs énergétiques :

- Essence, diesel, biocarburants liquides, gaz, biogaz, électricité, hydrogène
- Approche Well-to-Wheel
- Émissions induites uniquement (pas d'émissions évitées)
- **Changements d'usage des sols (LUC) pris en compte**

► Prise en compte de l'évolution des différentes motorisations entre 2020 et 2030, et des vecteurs énergétiques sur la période d'utilisation (12 ans)

► Incertitudes prises en compte par:

- Une analyse de sensibilité
- Des contrôles de cohérence
- **La construction de scénarios faisant varier les paramètres influents**

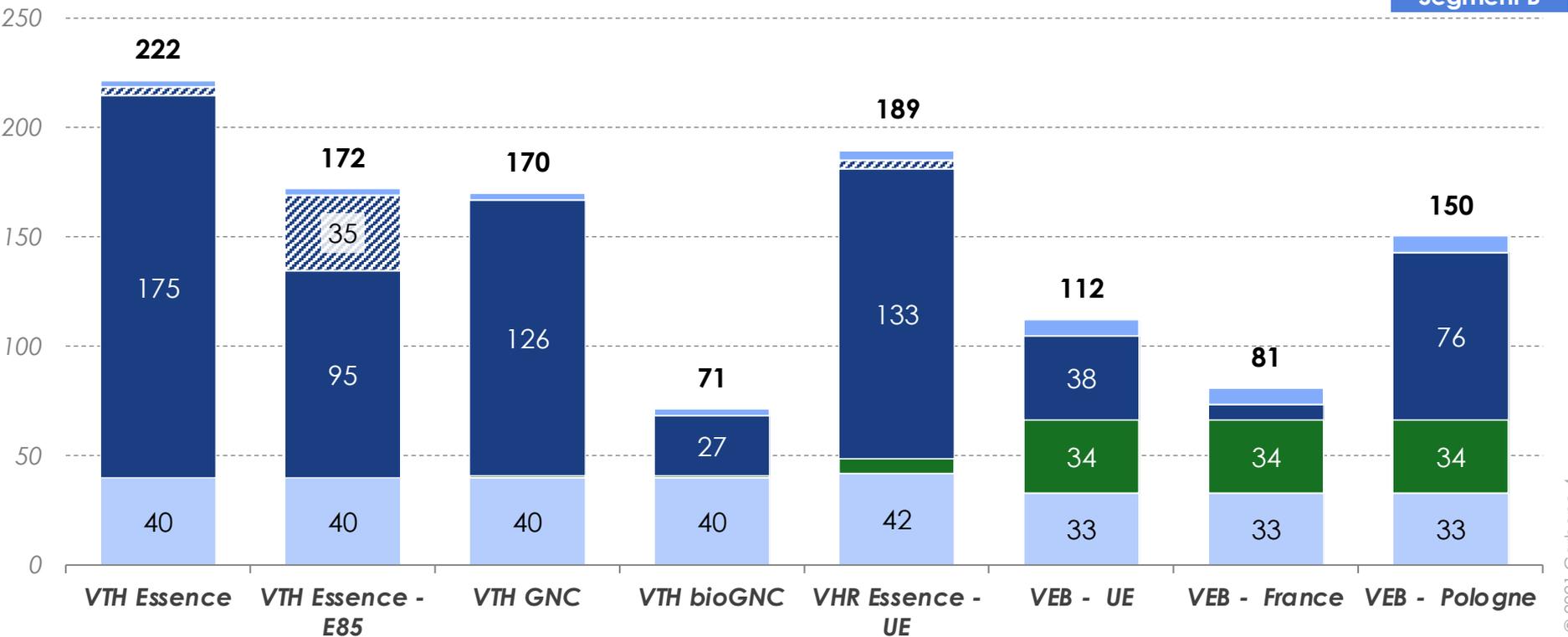
2020 : VEB et VTH-bioGNC se démarquent par leur empreinte carbone inférieure à celle du VTH-Essence, y compris en Pologne

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'une voiture de segment B vendue en 2020
France et UE | gCO₂e/km



UE
Segment B

■ Fabrication hors batterie/PAC/réservoir ■ Fabrication batterie/PAC/réservoir ■ Usage - Amont ■ Usage - LUC ■ Fin de vie



© 2021 Carbone 4

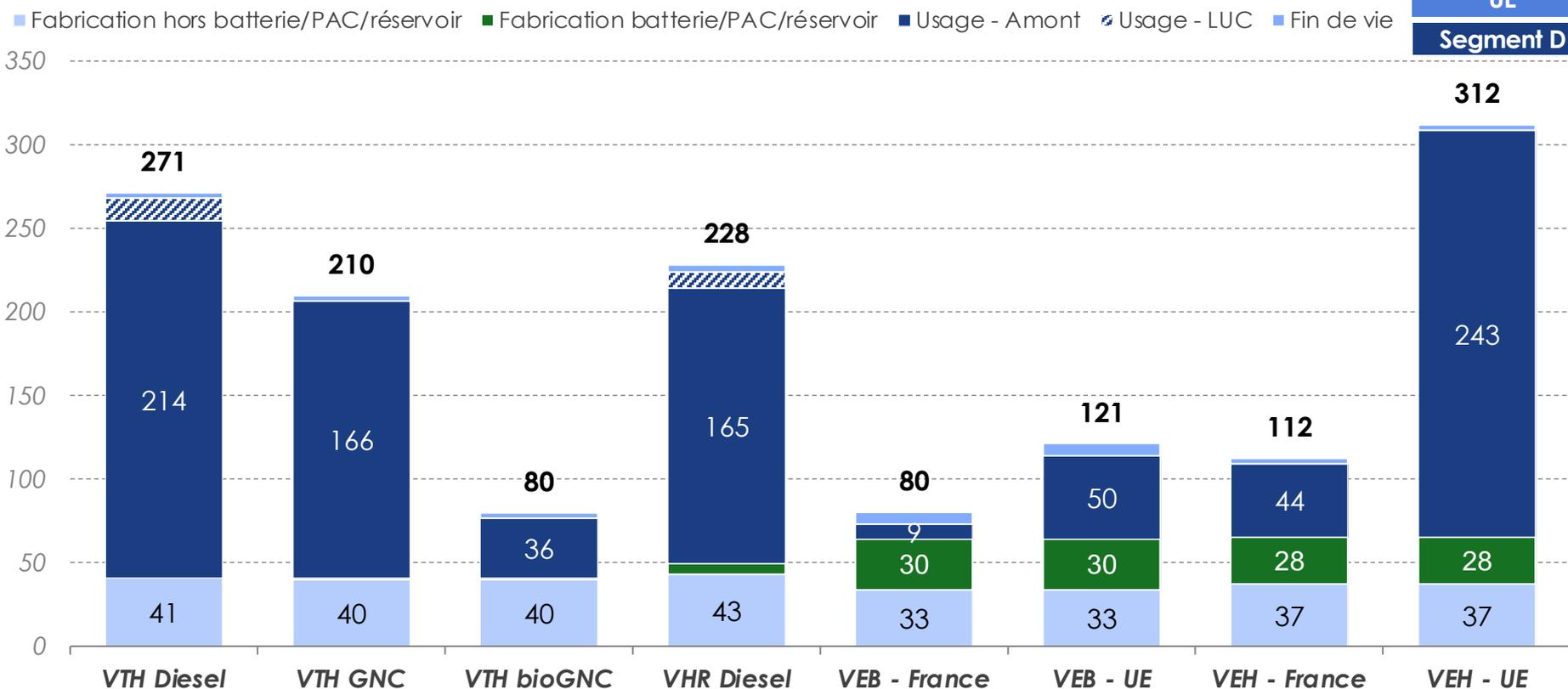
VTH = Véhicule Thermique ; VHR = Véhicule Hybride Rechargeable ; VEB = Véhicule à Batteries

2020 : VEB et VTH-bioGNC ont des empreintes carbone similaires, bien meilleures que les VTH

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'une voiture de segment D vendue en 2020
France et UE | gCO₂e/km



UE
Segment D



© 2021 Carbone 4

VTH = Thermique ; VHR = Hybride Rechargeable ; VEB = Batteries ; VEH = Hydrogène (électrolyse)

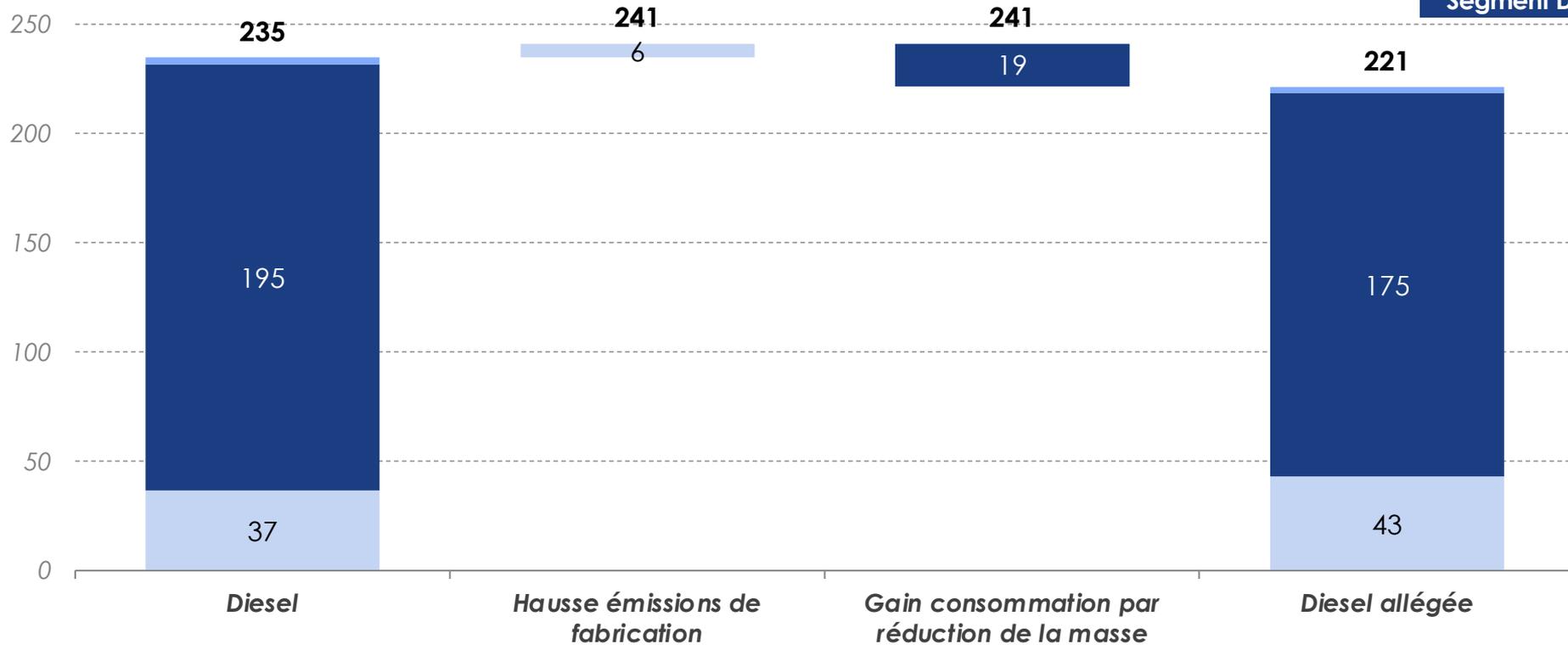
Pour un VTH, le poids carbone de matériaux plus légers est compensé par les gains de consommation à l'usage

Émissions sur la durée de vie pour un segment D essence – UE, 2025 | gCO₂e/km
Effet de la réduction de la masse de 200 kg : 50% alu, 50% plastiques en substitution de l'acier



UE
Segment D

■ Emissions de fabrication ■ Emissions à l'usage ■ Emissions de fin de vie



Hypothèses: gain de consommation de 0,3 litres / 100 km pour 100 kg de réduction de masse, gain de masse de 40% - 20% par substitution de l'acier respectivement par de l'aluminium, du plastique. Variation des émissions de fabrication des véhicules uniquement sur la base des émissions de production des matériaux introduits / substitués.

Sources : Renault, PSA, McKinsey, Alcoa, Plastiques Europe, Base Carbone, Base Impacts, Analyses Carbone 4

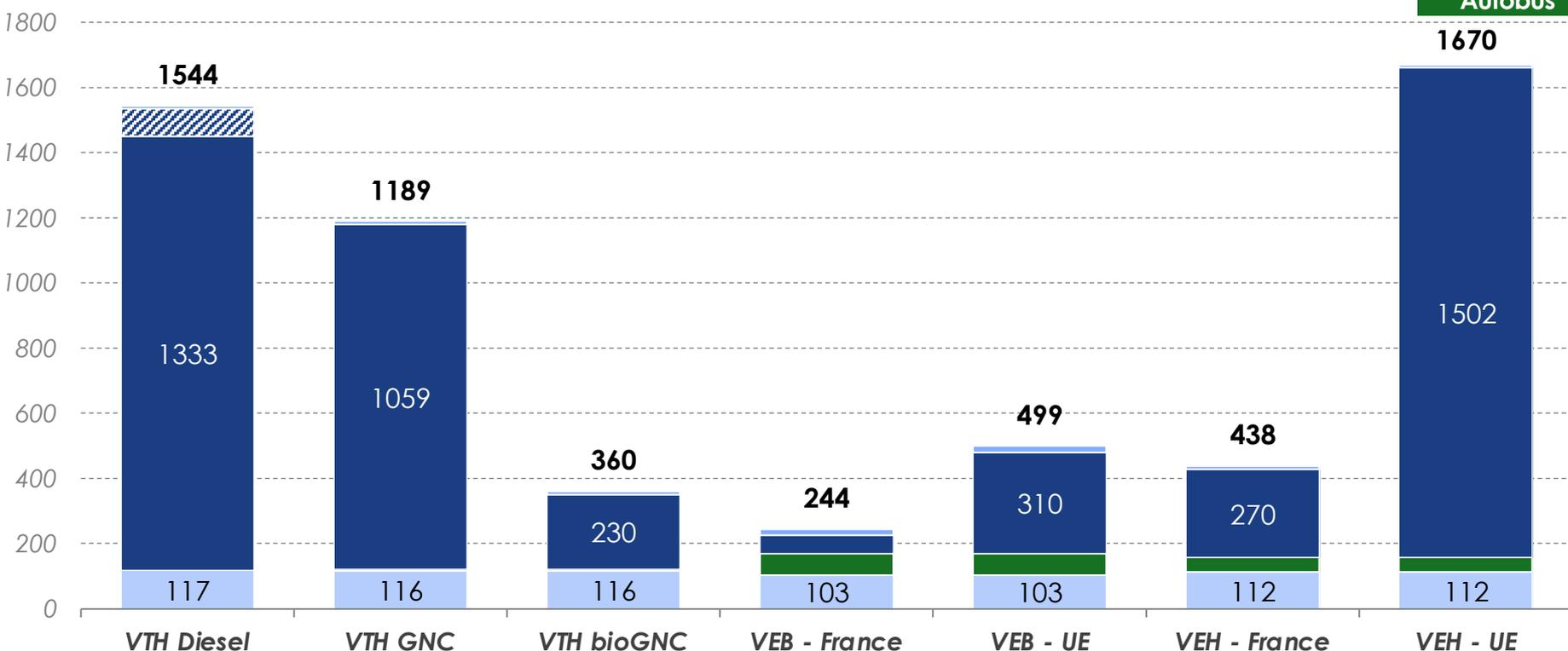
Autobus : le poids prépondérant de l'usage rend le VTH-bioGNC, le VEB et le VEH-France encore plus performants

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un autobus vendu en 2020
UE | gCO₂e/km



UE
Autobus

■ Fabrication hors batterie/PAC/réservoir ■ Fabrication batterie/PAC/réservoir ■ Usage - Amont ■ Usage - LUC ■ Fin de vie



© 2021 Carbone 4

VTH = Thermique ; VEB = Batteries ; VEH = Hydrogène (électrolyse)



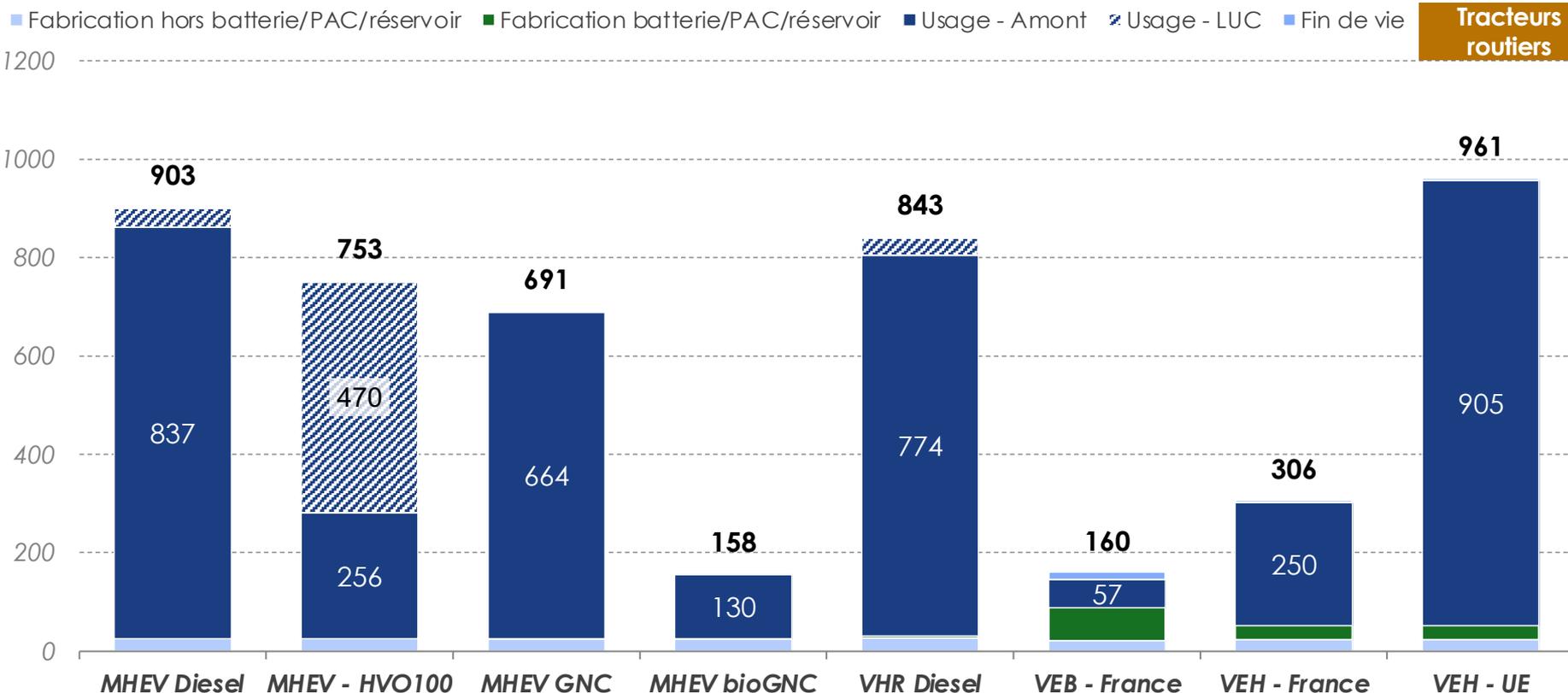
Bien qu'encore peu disponibles, les VTH-bioGNC, VEB, et VEH sont les meilleurs leviers de décarbonation à terme

Empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un tracteur routier vendu en 2030
France | gCO₂e/km



France

Tracteurs routiers



© 2021 Carbone 4

MHEV = Mild Hybrid Electric Vehicle ; VHR = Hybride Rechargeable ; VEB = Batteries ; VEH = Hydrogène (électrolyse)

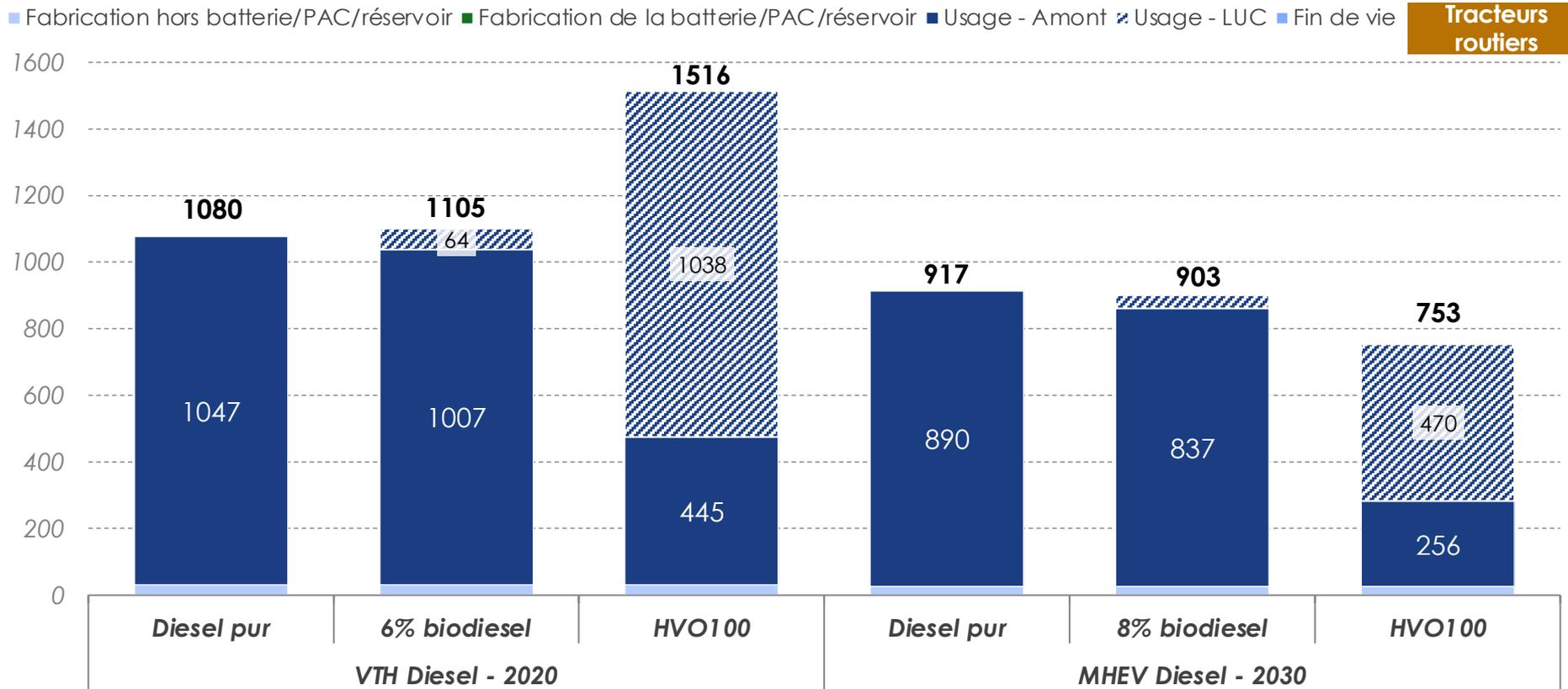


Zoom biocarburants : une décarbonation freinée, voire inversée par les changements d'affectation des sols

Comparaison de l'empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un poids lourd vendu en 2020 et 2030
gCO₂e/km



Tracteurs routiers

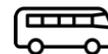


© 2021 Carbone 4

VTH = Thermique ; MHEV = Mild Hybrid Electric Vehicle

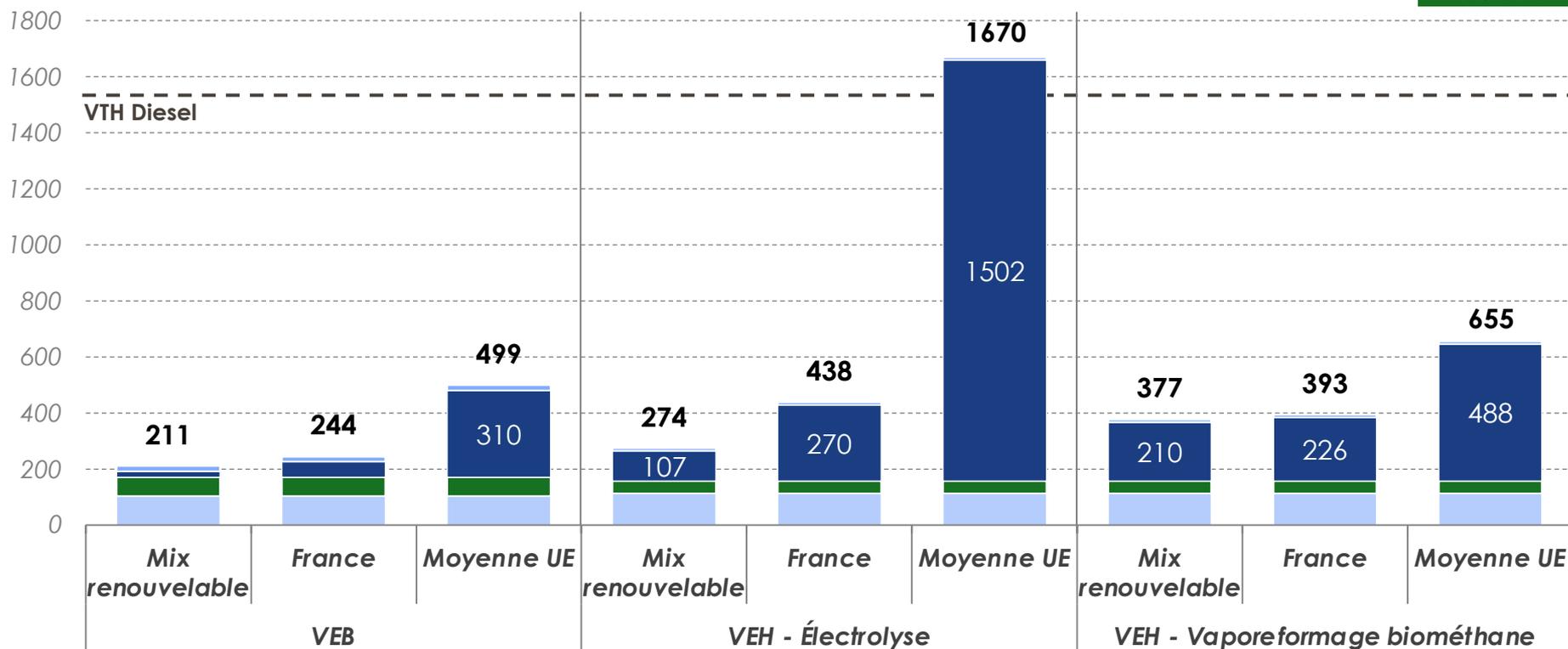
Zoom zéro émissions 2020 : des motorisations fortement dépendantes du poids carbone de l'électricité

Comparaison de l'empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un autobus vendu en 2020, en France et en Europe | gCO₂e/km



Autobus

■ Fabrication hors batterie/PAC/réservoir ■ Fabrication batterie/PAC/réservoir ■ Usage - Amont ■ Fin de vie

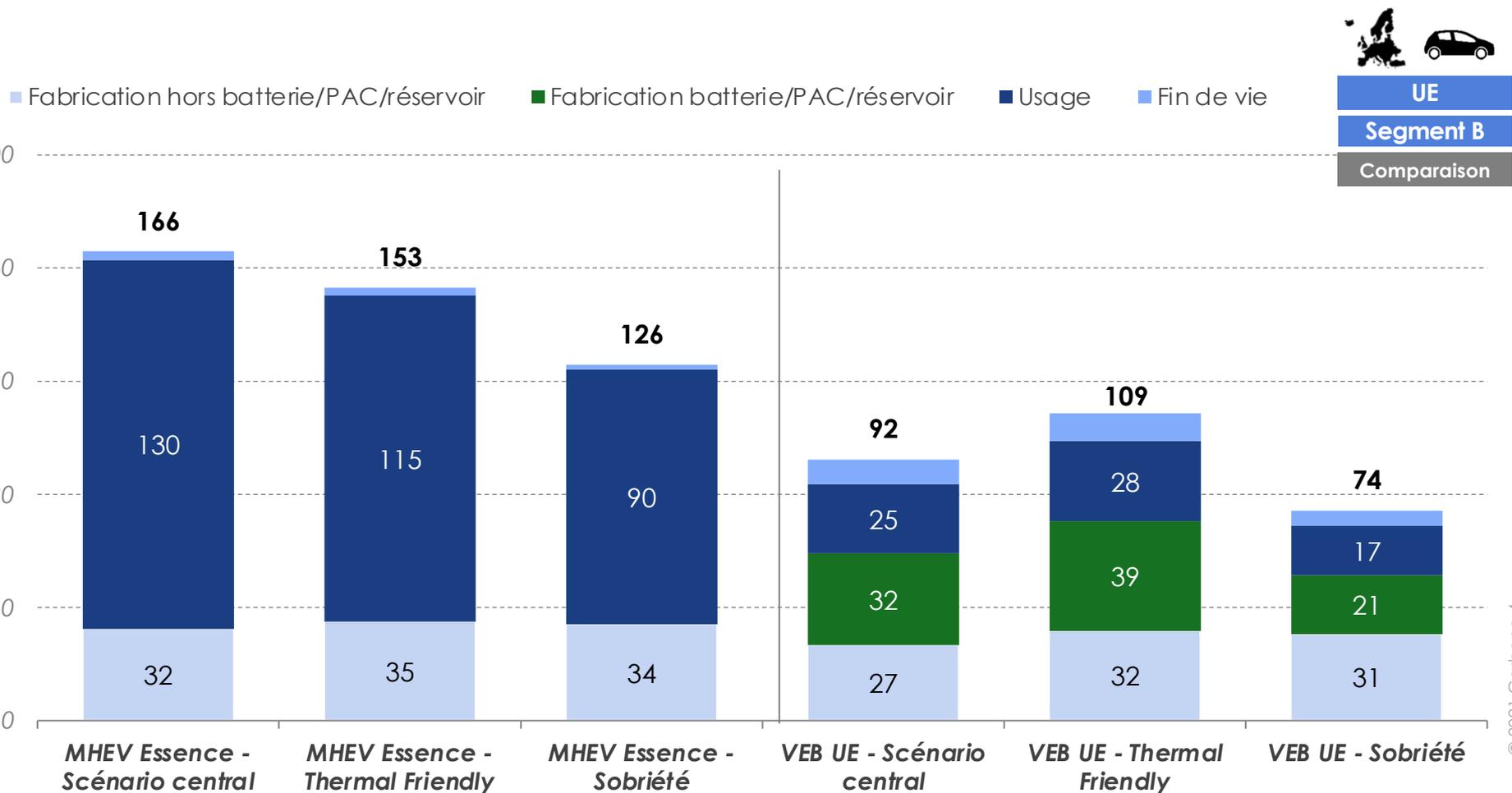


© 2021 Carbone 4

Pour un VTH roulant au GNC réseau (5% de biométhane), l'empreinte carbone est quasiment identique pour l'UE et pour la France (variation <1gCO₂e/100km due à la légère différence du facteur d'émissions du biométhane).

Est-ce qu'une variation des paramètres les plus influents pourrait changer les conclusions ?

Comparaison de l'empreinte carbone moyenne sur la durée de vie d'un véhicule de type segment B vendu en 2030 en Europe | gCO₂e/km



MHEV = Mild Hybrid Electric Vehicle ; VEB = Batteries

Quelle demande pour les véhicules au gaz renouvelable ?



France - vision 2050

Commentaires

Demande SNBC	40 TWh	<ul style="list-style-type: none">Obj : 200-300 TWh de gaz renouvelable (biométhane et hydrogène) en 2050, dont 40 TWh attribué au transportHypothèse optimiste : l'ensemble du gaz renouvelable dans les transports est du biométhane
Conso moyenne d'un autobus / PL	306 700 kWh/an	<ul style="list-style-type: none">Reprise des consommations et kilométrage du modèle pour véhicules produit en 2030
Nombre de véhicules au bioGNV	130 000	<ul style="list-style-type: none">Parc français de véhicules au GNV constitué uniquement d'autobus et de PL
Part du parc de véhicules routiers	12%	<ul style="list-style-type: none">Hypothèse d'un parc de véhicules routiers stable à 1 M d'autobus/PL

Même en suivant la trajectoire ambitieuse de la SNBC, la part de véhicules roulant au bioGNV en 2050 reste faible : anecdotique pour les VP/VUL, et significative bien que minoritaire pour les autobus/PL.

Enjeux pour les différentes technologies

Vecteur énergétique	Facteurs en faveur	Facteurs en défaveur
Biométhane	<ul style="list-style-type: none">• Externalités positives grâce aux émissions évitées (agricoles, déchets)• Plein de bioGNC rapide• Autonomie non restreinte	<ul style="list-style-type: none">• Estimations très variables du gisement• Concurrence forte des usages• Coût élevé
Hydrogène vert	<ul style="list-style-type: none">• Gestion de l'intermittence des ENR• Plein de H₂ rapide• Autonomie non restreinte• Co-bénéfices : bruit et pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none">• Offre et infrastructures embryonnaires• Concurrence forte des usages• Coût élevé
Électricité	<ul style="list-style-type: none">• Contribution au pilotage du réseau (batteries stationnaires en 2^{ème} vie, V2G)• Peu d'impact sur les capacités de production électrique• Co-bénéfices : bruit et pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none">• Batterie : pression importante sur certaines ressources minérales• Batterie : Filière de recyclage embryonnaire• Temps de recharge et autonomie limitants• Impacts locaux éventuels sur les réseaux

Un trio gagnant clair, mais qui doit s'inscrire dans le périmètre plus large de la transition climatique



- **3 technologies à un très bon niveau de décarbonation (-50% à -85%, en moy. UE) :**
 - Véhicules au biométhane
 - Véhicules à batteries
 - Véhicules à hydrogène, seulement si produit à partir d'électricité décarbonée
- Un podium stable** : indépendant du segment de véhicule et peu sensible aux variations d'hypothèses
- Un choix de motorisations dépendant **d'autres critères que le carbone**:
 - Disponibilité limitée de **biométhane et d'hydrogène** pour la mobilité, à flécher **prioritairement vers le transport lourd**
 - La technologie **batteries** peut répondre **à l'essentiel des usages des VP et VUL** et combler la demande **pour les PL dans un grand nombre de cas**
- **La réglementation européenne doit évoluer** pour prendre en compte les émissions sur **le cycle de vie** et inciter à **plus de sobriété dans les usages**, car la technologie seule ne nous permet pas d'atteindre les objectifs climatiques:
 - Gain carbone facile de ~25% pour toutes les motorisations en ...
 - ... réduisant la masse des véhicules, stoppant la course à la taille des batteries
- L'enjeu de réduction est **systemique** et dépasse la question même du véhicule. La technologie seule sera impuissante si elle n'est pas accompagnée par une **réduction des flux** à la source, **de meilleurs remplissages** des VP et PL, **un report** vers des modes plus sobres en carbone.

Table ronde



Christelle Werquin

Déléguée Générale,
France Hydrogène



Philippe de Carné

Executive Vice-President,
GEODIS



Gilles Durand

Secrétaire Général,
AFGNV



Marc Lejeune

Directeur Powertrain
Concept Team France,
Renault Trucks



100% fossil free vehicles from 2040

Renault Trucks

BEV: Battery Electric Vehicle
HEV: Hybrid Electric Vehicle
FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle

