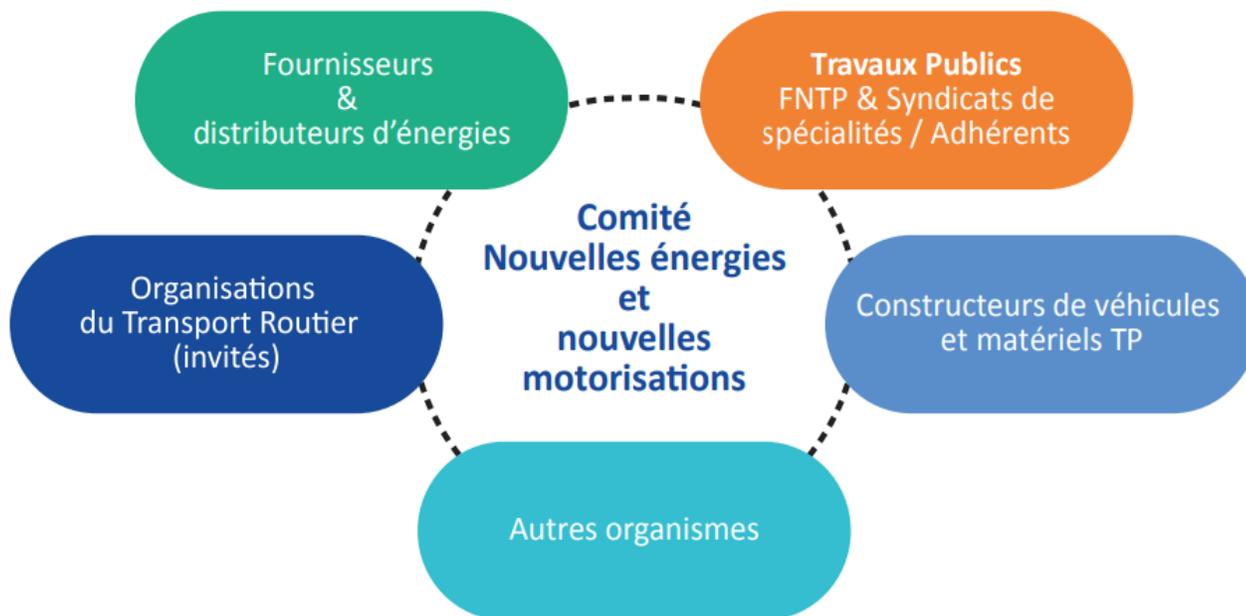


# Nouvelles énergies, Nouvelles motorisations dans les Travaux Publics

**F RTP N-A délégation Poitiers-Travaux NeNm**

NeNm – 19/10/2023

## Composition du comité (plus de 140 experts)



### 5 groupes de travail :

- **GT1 : Véhicules légers et poids lourds**
- **GT2 : Engins/machines terrestres**
- GT3 : Engins/machines fluviales et maritimes
- GT4 : Engins/machines ferroviaires
- **GT5 : Fournisseurs/distributeurs d'énergies**

## ➤ Donner de la visibilité aux entreprises

- Recenser les énergies
- Recenser les technologies
- Recenser les besoins
- Identifier la trajectoire des constructeurs
- Identifier la trajectoire des énergéticiens

## ➤ Eviter un investissement échoué

- S'assurer du fléchage des volumes d'énergies pour les TP
- Pousser les aides aux financements
- Définir une trajectoire pour les TP



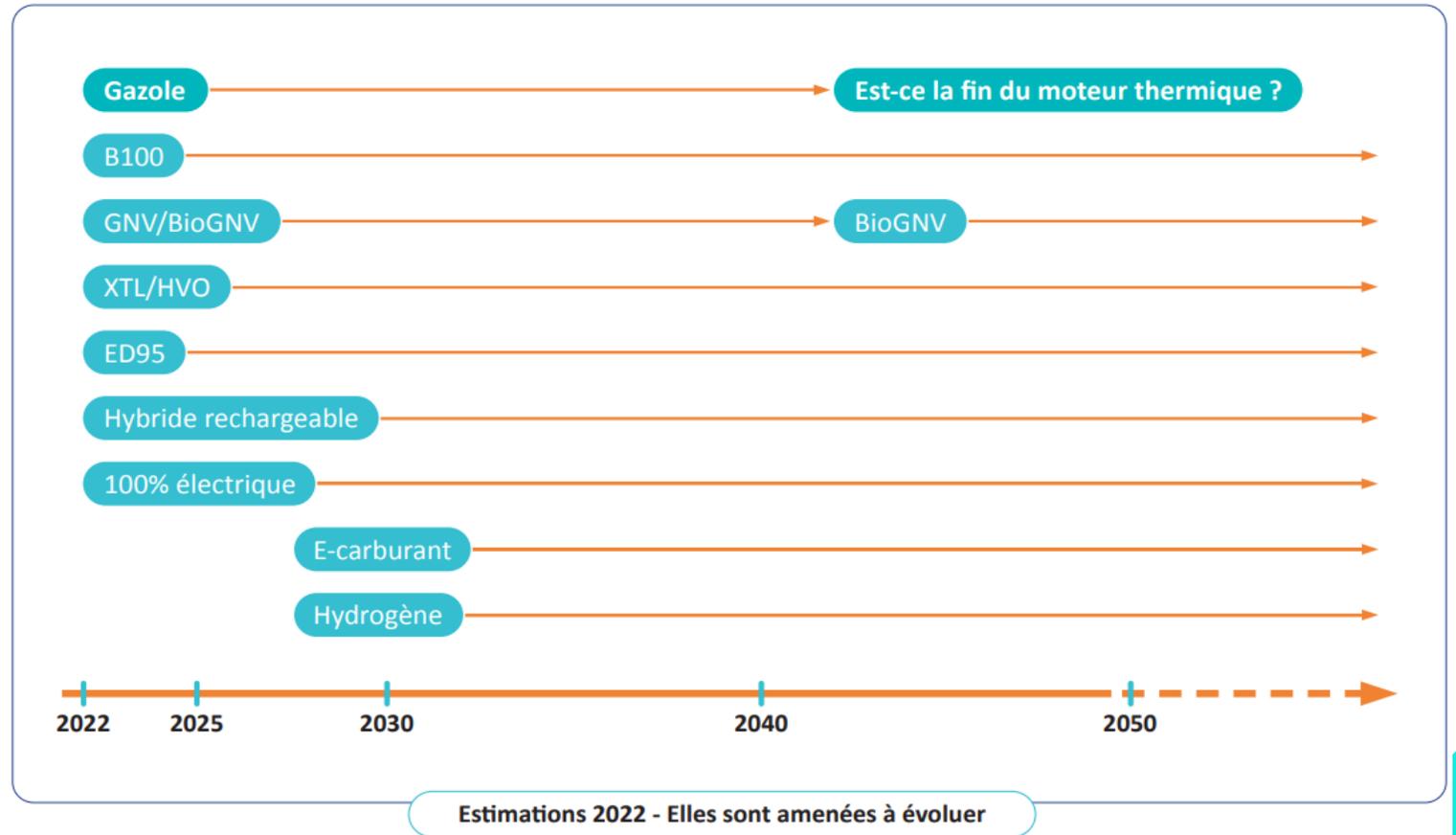
# Les énergies



# Mix énergétique

	Définitions
GNV/ BIOGNV	GNV : gaz naturel pour véhicules (fossile) BIO GNV: version renouvelable - GNC: gaz naturel comprimé (200 bar) - GNL: gaz naturel liquéfié (-162°C)
B100 (exclusif)	100% huile de Colza produit en France. (1ère génération de bio carburant)
XTL / HVO	XTL : carburant de synthèse HVO : biocarburants issus des déchets ou d'huiles végétales (2ème génération de bio carburant)
ED95	Carburant à base de bioéthanol (90%)
Electricité	Electricité en Français : mix énergétique bas carbone
Hydrogène	Hydrogène vert : produit à partir d' énergies renouvelables, par électrolyse de l'eau

E-Fuel	<b>Produit à partir du CO<sub>2</sub> capté, en réaction avec de l'hydrogène vert produit localement. Les premiers essais sont en cours.</b>
--------	--



Source : données comité NeNm FNTF

**Toutes les solutions énergétiques sont à étudier : identifier leurs maturités dans le temps est la clé!**

# Classification des énergies

## LA CLASSIFICATION DES ÉNERGIES

Typologies des carburants	Energies	Maturité énergétique	Offre véhicules
Carburants fossiles	Diesel (gazole)	Vert	Vert
	Essence	Vert	Vert
	GNR (gazole non routier)	Vert	Vert
	GNC (Gaz naturel comprimé)	Vert	Vert
	GTL	Vert	Vert
	Hybride non rechargeable	Orange	Orange
Bio carburants	GNL (Gaz naturel liquéfié)	Orange	Orange
	Bio GNC	Vert	Vert
	Bio GNL	Orange	Orange
	B100 (Bio-Colza)	Orange	Orange
Carburants de synthèse	ED95 (Bio-éthanol)	Rouge	Rouge
	XTL/HVO (Diesel Synthétique)	Orange	Orange
Electricité	Electrique (100%)	Orange	Rouge
	Hybride rechargeable	Vert	Rouge
Hydrogène	Hydrogène gris	Orange	Rouge
	Hydrogène vert	Rouge	Rouge



Emissions de CO <sub>2</sub> (du puits à la roue)	
Vert	Propre/Renouvelable
Orange	Intermédiaire (moins polluant)
Rouge	Carboné

Maturité/Offres	
Rouge	Mauvais
Orange	Moyen
Vert	Bon



# Les travaux du GT1 & GT5



# GT1/GT5-Véhicules & Emissions

## CONSOMMATIONS ET ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> (calculées du puits à la roue)

Familles	Catégories	PTAC	Charge utile (kg)	Conso (l/100 km)	Conso (l/t/100 km)	Diesel émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	GNC émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	BioGNC émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	Electricité émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	B100 émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	XTL/HVO émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)	ED 95 émissions (kg CO <sub>2</sub> /t.km)
Véhicules légers	utilitaires/savoyard	≤3,5 t	1000	11	11	0,34	0,33	0,07	0			
	Utilitaires/Benne	≤3,5 t	1000	16	16	0,50	0,47	0,10	0			
	Utilitaires/Ateliers&Magasins (fourgons Tôleés)	≤3,5 t	1000	12	12	0,37	0,36	0,07	0			
Camions benne (bi ou tri benne, benne grue)	4x2	19 t	8000	33	4	0,13	0,12	0,03	0	0,05	0,02	0,04
	4x4	19 t	8000	33	4	0,13	0,12	0,03	0	0,05	0,02	0,04
	6x2	26 t	12000	45	4	0,12	0,11	0,02	0	0,05	0,02	0,03
	6x4	26 t	13000	43	3	0,10	0,10	0,02	0	0,04	0,02	0,03
	8x4	32 t	15000	43	3	0,09	0,08	0,02	0	0,03	0,02	0,02
Camions semi	8x4 Tridem	32 t	16000	43	3	0,08	0,08	0,02	0	0,03	0,01	0,02
	Semi (TIR2+SR2)	38 t	25000	43	2	0,05	0,05	0,01	0	0,02	0,01	0,01
	Semi	40 t	26000	45	2	0,05	0,05	0,01	0	0,02	0,01	0,01
Camions citernes	Semi	44 t	30000	47	2	0,05	0,05	0,01	0	0,02	0,01	0,01
	Camions citernes		25000	43	2	0,05	0,05	0,01	0	0,02	0,01	0,01
Camions plateau	Plateaux porte engins (Porte chat)	32 t	25000	43	2	0,05	0,05	0,01	0	0,02	0,01	0,01
Autres types de camions	Camions grue	≥32 t	23000	48	2	0,06	0,06	0,01	0	0,02	0,01	0,02

Source : Comité NeNm FNTF

Emissions de CO <sub>2</sub>	
	Elevée
	Moyenne
	Faible

# GT1/GT5-Véhicules & Solutions

## DES SOLUTIONS ET LEURS LIMITES

	Familles	Catégories	PTAC	Solutions			Limites
				2022	2025	2030 et plus	
VL	Véhicules légers	Utilitaires/savoyard	≤3,5 t	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diesel</li> <li>- GNV (neuf)</li> <li>- Programme By Alphagreen</li> <li>- Télématiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Biocarburants (E85, XTL/HVO)</li> <li>-Electrique (hybride ou rétrofit)</li> <li>-GNV/BioGNV (neuf et/ou rétrofit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocarburants (XTL/HVO)</li> <li>- Electrique</li> <li>- Hydrogène</li> <li>- GNV/BioGNV (neuf et/ou rétrofit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coût élevé des véhicules</li> <li>-Autonomie</li> <li>-Densité et capacité du réseau de distribution minimum (bornes de recharges, biocarburants en station...)</li> </ul>
		Utilitaires/Benne	≤3,5 t				
		Utilitaires/Ateliers & Magasins (fourgons tôlés)	≤3,5 t				
PL	Camions benne (bi, tri benne, benne grue)	4X2	19 t	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diesel (neuf)</li> <li>- GNV/BioGNV (neuf)</li> <li>- Biocarburants (B100, XTL/HVO)</li> <li>- Programme By Alphagreen</li> <li>- Télématiques</li> <li>- Formations éco-conduite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Biocarburants (B100, XTL/HVO)</li> <li>-Electrique (hybride ou rétrofit)</li> <li>-GNV/BioGNV (neuf et/ou rétrofit)</li> <li>-Programme By APLHAGREEN</li> <li>-Télématiques</li> <li>-Formations Eco-conduite</li> <li>-Electrique (neuf/rétrofit)</li> <li>-Hydrogène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocarburants (B100, XTL/HVO)</li> <li>- BioGNV (neuf et/ou rétrofit)</li> <li>- Hydrogène</li> <li>- Electrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coût élevé des véhicules</li> <li>-Autonomie</li> <li>-Coût élevé des infrastructures de recharge</li> <li>-Densité et capacité du réseau de distribution minimum (bornes de recharges, biocarburants en station...)</li> <li>- Capacité de production des biocarburants</li> <li>-Coût élevé de production de l'hydrogène</li> </ul>
		4x4	19 t				
		6x2	26 t				
		6x4	26 t				
		8x4	32 t				
	8x4 Tridem	32 t					
	Camions semi	Semi (TR2+SR2)	38 t				
		Semi	40 t				
		Semi	44 t				
	Camions citernes	Camions citernes					
Camions plateau	Plateaux porte engins (Porte char)	32 t					
Autres types de camions	Camions grue	≥32 t					

Source : Comité NeNm FNTF



# Les travaux du GT2 & GT5



# GT2/GT5-Engins & Emissions

## MATÉRIELS IDENTIFIÉS COMME POLLUANTS :

Catégories	Nbre d'heures d'utilisation moyenne/an (Cote FNTF)	Conso de référence GNR (l/h)	Durée de vie technique Cote FNTF (années)	Emission d'une machine (kg CO <sub>2</sub> /h)	Emission d'une machine (kg CO <sub>2</sub> /an)	Parc en 2021 (parc engins)	Total émissions parc 2021 (t CO <sub>2</sub> /an)
<b>Pelles sur chenilles &lt; 6t</b>	600	4	10	13	<b>7608</b>	<b>12 220</b>	92 970
Pelles sur chenilles 6 à 12t	1000	7	10	22	22 190	1 902	42 205
Chargeuses sur pneus >5000 l	1800	30	9	95	171 180	1 185	202 848
Chargeuses sur pneus >1200 l et < 5000 l	1300	15	12	48	61 815	1 749	108 114
Pelles sur chenilles 25 à 45t	1100	28	13	89	97 636	806	78 695
Pelles sur chenilles 12 à 18t	1100	11	8	35	38 357	1 848	70 884
Pelles sur chenilles 20 à 25t	1100	18	11	57	62 766	796	49 962
Pelles sur chenilles > 45t	1200	45	15	143	171 180	127	21 740
<b>Tombereaux rigides</b>	1200	30	12	95	<b>114 120</b>	<b>39</b>	4 451
Compacteurs statique de terre (tamping)	1200	15	12	48	57 060		
Compacteurs de décharge	1300	30	6	95	123 630	20	2 473
Décapeuses	800	46		146	116 656		

Source : Comité NeNm FNTF

# GT2/GT5-Projection des constructeurs d'engins

**TABLEAU - DES SOLUTIONS ET LEURS LIMITES**

Catégories (les plus polluantes)	Solutions		Limites
	2022/2023	2025	
Pelles sur chenilles < 6 t	Electrique sur batterie jusqu'à 2T	<b>Electrique sur batterie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Surcoût élevé</li> <li>-Autonomie limitée</li> <li>-Logistique d'approvisionnement en électricité</li> </ul>
Pelles sur chenilles 6 à 12 t	Electrique sur batterie jusqu'à 2T		
Chargeuses sur pneus >5000 l	Biocarburant (HVO)	<b>Biocarburant (HVO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Surcoût élevé</li> <li>-Autonomie limitée</li> <li>-Logistique d'approvisionnement en électricité</li> <li>-Logistique d'approvisionnement en biocarburant (bord à bord interdit)</li> <li>-Coût du retrofit (remotorisation) assez élevé</li> </ul>
Chargeuses sur pneus >1200 l et < 5000 l	Electrique sur batterie jusqu'à 5000kg		
Pelles sur chenilles 25 à 45t	Biocarburant (HVO)/Retrofit/Electrique		
Pelles sur chenilles 12 à 18t	Biocarburant (HVO)		
Pelles sur chenilles 20 à 25t	Biocarburant (HVO)/Retrofit/Electrique		
Compacteurs statique de terre (tamping)	Stage V/Biocarburant (HVO)/Retrofit		
Compacteurs de décharge	Stage V/Biocarburant (HVO)/Retrofit		

Source : données comité NeNm FNTF

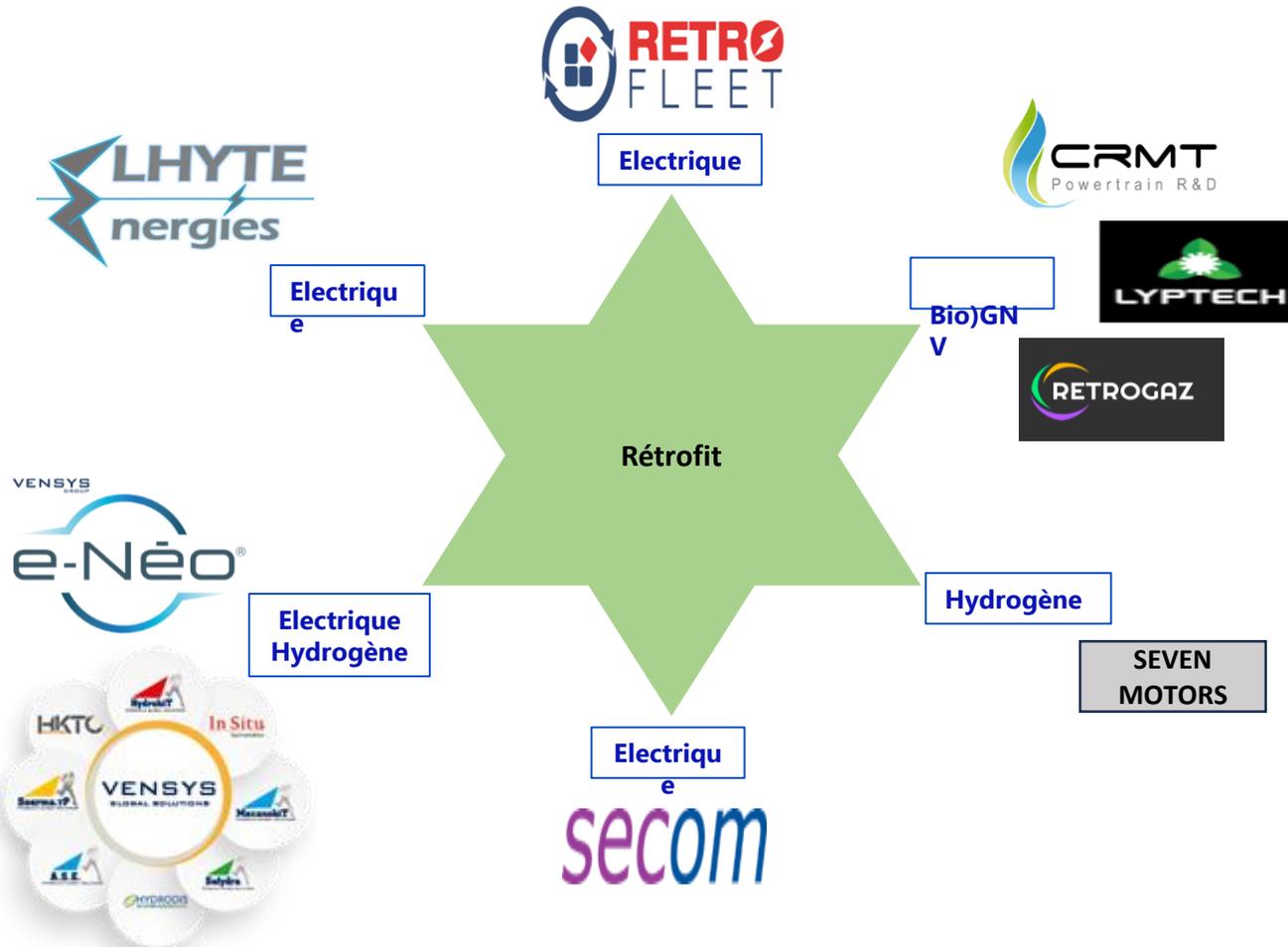


# Le rétrofit



# Le Rétrofit – une autre solution!

**Rétrofit = Remotorisation - Modification/Remplacement d'un moteur thermique par un moteur à énergie autre**



## Ressources documentaires :

[Arrêté du 13 mars 2020 relatif aux conditions de transformation des véhicules à motorisation thermique en motorisation électrique à batterie ou à pile à combustible](#)

[DIRECTIVE 2006/42/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE \(refonte\) \(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE\)](#)

["Guide technique relatif aux opérations de modification des machines ou des ensembles de machines en service" \(émis par les ministères concernés\)](#)

## Conditions de développement

**Homologation (Véhicules)**  
**Certification (Engins)**  
**Massification de l'opération**  
**Aides conséquentes**



---

---

# Outil d'aide à la décision

---

# VERDIR MA FLOTTE

## Adéquation entre l'usage et la technologie du véhicule

L'outil d'aide à la décision pour renouveler son véhicule de transport de marchandises.

Comparez le coût et les émissions des énergies alternatives en fonction de vos besoins et de vos usages.

Les différentes énergies comparées par l'outil sont des technologies disponibles sur le marché.

Silhouette du véhicule

PL porteur PTAC<12t

Je renseigne mes coûts véhicule

Kilométrage annuel

100 000 km

Mission du véhicule

La mission du véhicule peut être renseignée soit en proportions d'usages urbain, extra-urbain ou autoroutier ou soit selon un itinéraire connu.

Répartition des usages

Itinéraire type

Urbain

Extra urbain

Autoroute

40 %

40 %

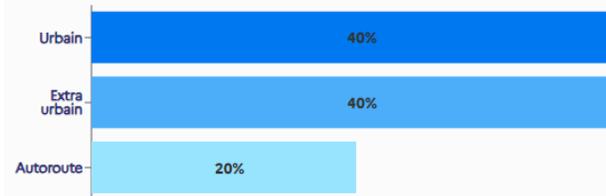
20 %

Chargement du véhicule en pourcentage de charge utile

10 %

Voici le cas d'usage que vous avez renseigné:

Véhicule porteur avec un PTAC de 12 tonnes chargé à 10% parcourant 100000km par an selon cet usage:



La consommation de référence calculée pour ce véhicule est de 29.9 l/100km.



Voir le détail du TCO

## Vignettes Crit'Air



VE



B100 +  
GNC  
Bio-GNC  
Hybride



B7  
HVO

\* Seuls les véhicules fonctionnant exclusivement au B100 sont éligibles à la vignette Crit'Air 1.

Les véhicules utilisés pour réaliser les simulations sont paramétrés pour représenter des véhicules neufs dont les émissions respectent la norme Euro VI et dont les caractéristiques principales correspondent à la moyenne de caractéristiques des véhicules neufs disponibles sur le marché.

Choix du véhicule  
Précision de l'usage

Synthèse de  
l'usage

TCO & Emissions de  
CO2

Vignettes Crit'Air

Intégration en cours des silhouettes camions bennes  
6X4 et 8X4

# Trajectoire de la profession

## ➤ Trajectoire de décarbonation

- La sobriété
- L'électrification des petits matériels
- L'intégration des biocarburants dans les carburants d'origines fossiles

## ➤ Eviter un investissement échoué

- Garantir le fléchage des volumes de biocarburants vers la filière TP
- Faciliter le rétrofit des matériels TP
- Disposer d'aides conséquentes aux financements des matériels décarbonés

Toutes les solutions énergétiques sont à étudier : identifier leurs maturités dans le temps est la clé!

# Documents disponibles



Edition 2021



Edition 2023 (disponible)