



**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## **SÉMINAIRE EVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES (EPOP)**

Transition énergétique du parc de véhicule lourds  
par l'aspect économique des TCO

*Amélie-May LUPINSKI (MTE/DGITM)*

## Contexte

- Objectif de long terme : neutralité carbone dans les transports en 2050
- Besoin d'avoir une vision des actions de trajectoires possibles de transition du parc. Particulièrement pour les véhicules lourds (mix énergétique et cas d'usage variés)

- Objectif du modèle de la DGITM :

Construire un modèle de comparaison des coûts totaux d'utilisation (total cost of ownership TCO) représentatif des principales catégories du parc de véhicules lourds (poids lourds, autobus, autocars)

*/!\ Les valeurs indiquées sont des moyennes et l'utilisation du modèle implique d'élaborer des cas d'usage types pouvant être éloignés de cas d'usage réels*

*/!\ Une certaine variabilité des TCO peut être observée selon les contextes (ex : compte propre compte d'autrui)*

**MÉTHODE** - Approche par les coûts totaux de possession (TCO) : Prise en compte de l'ensemble des coûts sur la durée de détention du véhicule



Acheteur



Motorisation A

TCO = 100k €



Motorisation B

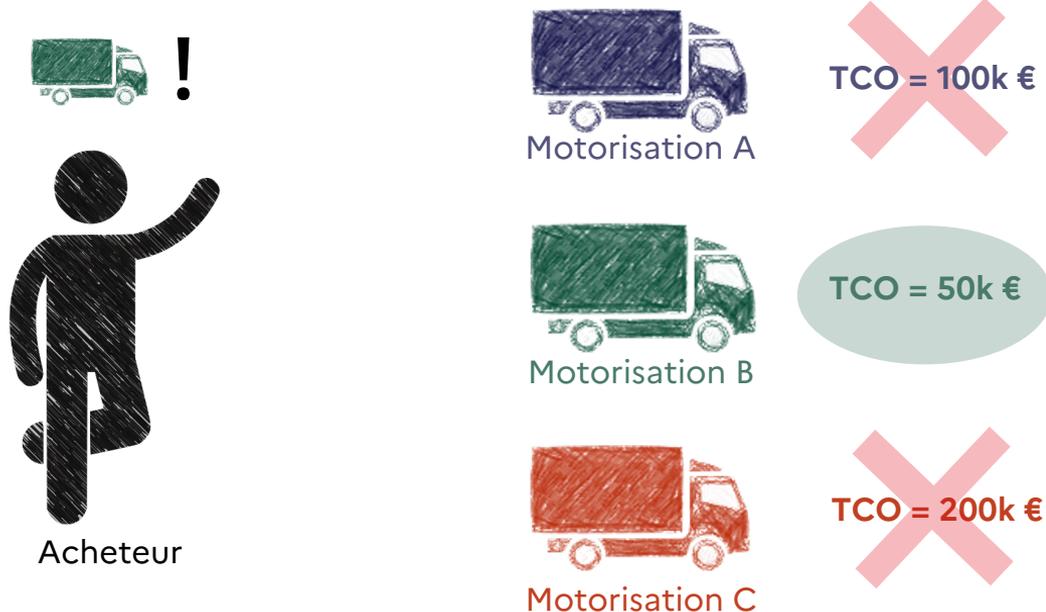
TCO = 50k €



Motorisation C

TCO = 200k €

**MÉTHODE** - Approche par les coûts totaux de possession (TCO) : Prise en compte de l'ensemble des coûts sur la durée de détention du véhicule



**MÉTHODE** - Approche par les coûts totaux de possession (TCO) : Prise en compte de l'ensemble des coûts sur la durée de détention du véhicule

## DONNÉES TECHNIQUES

- Consommation énergétique kilométrique moyenne
- Durée 1<sup>ère</sup> détention, kilométrage annuel moyen pendant la primo-détention
- Autonomie des batteries / durée de vie des batteries
- Contraintes (temps, kilométrage haut-le-pied) d'avitaillement

## DONNÉES ÉCONOMIQUES

- Prix des véhicules neufs (€)
- Prix de revente (%)
- Assurance annuelle du véhicule
- Coût d'entretien kilométrique
- Prix de l'énergie / des carburants
- Taux d'actualisation (6% = coût moyen pondéré du capital – inflation)

## DONNÉES FISCALES

- Taxes à l'essieu
- Taxes sur l'énergie les carburant
- Primes / aides à l'achat
- Taux de suramortissement / durée de suramortissement

**MÉTHODE** - Approche par les TCO annuels : Prise en compte de l'ensemble des coûts sur la durée de détention du véhicule

$$\begin{aligned}
 TCO &= \left[ \left( \text{Achat} - \sum_{i=1}^K \frac{\text{Achat} * \text{TauxIS} * \text{Suramortissement}}{K (1+a)^{\text{Min}(i,N)}} - \frac{\text{Revente}}{(1+a)^N} + \text{InfraRecharge} + \sum_{k=1}^{E(\frac{N * \text{KmAnnuel}}{\text{KmBatterie}})} \frac{\text{CoutChangementBatterie}}{(1+a)^{k * \text{KmBatterie} / \text{KmAnnuel}}} \right) \right. \\
 &+ \left. \sum_{i=1}^N \frac{\text{TaxeEssieu} + \text{Assurance}}{(1+a)^i} \right) * \frac{\text{TpsExploitation}}{\text{TpsExploitation} - \text{TpsRechargeDurantExploitation}} \\
 &+ \sum_{i=1}^N \frac{1}{(1+a)^i} (\text{KmAnnuel} + \text{KmHautLePied}) * (\text{Entretien} + \text{ConsoCarburant} * \text{PrixCarburant} + \text{ConsoAdBlue} * \text{PrixAdBlue}) \\
 &+ \left. \sum_{i=1}^N \frac{1}{(1+a)^i} \text{TpsExploitation} * \text{ConsoFrigo} \right] * \frac{a (1+a)^N}{(1+a)^N - 1} * \frac{\text{EmportRéférence}}{\text{EmportVéhicule}} * \frac{1 + \tau N}{1 + \tau N_{ref}}
 \end{aligned}$$

$N$  : durée de détention

$a$  : taux d'actualisation (CMPC-inflation)

$K$  : durée de suramortissement

$\text{KmBatterie}$  : durée de vie de la batterie en km

Les coûts totaux de possession sont calculés en distinguant :

**7 motorisations :** diesel B100 HVO GNV bioGNV électrique hydrogène

**14 catégories de véhicules :**



6 catégories de PL :

*VUL 3,5t, Porteurs 4x2 7,5t, Porteurs 4x2 12-16t, Porteurs 4x2 19t, Porteurs 6x2 26t, Tracteurs 44t*



8 catégories de bus/cars :

*Minibus (classes A et B), Bus standard (9-12m), Bus grand (>12m), Autocar scolaire, Autocar interurbain, Autocar lignes nationales, Autocar tourisme/occasionnel, Autocar grand tourisme*

**2 types d'usage (pour les PL) :** courte distance (transport urbain/courte distance) et longue distance (transport régional/longue distance)

**2 profils d'exploitation :**

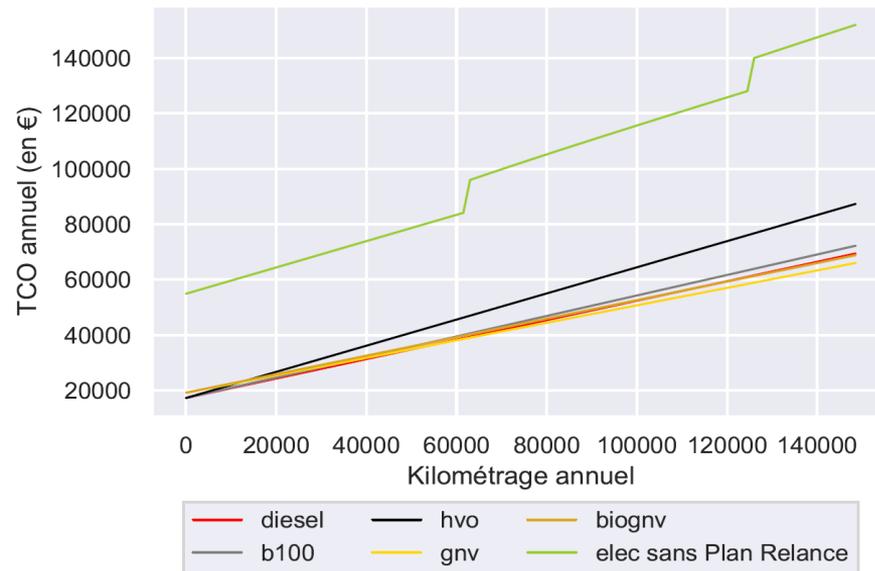
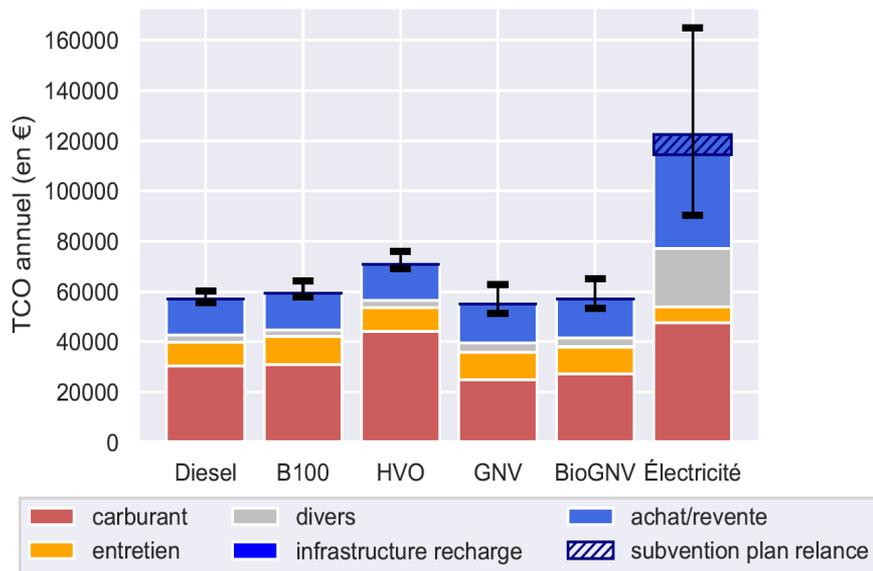
- Pour les PL : frigorifique ou non frigorifique
- Pour les bus/cars : véhicule appartenant à un opérateur ou à une collectivité (suramortissement)

**3 niveaux d'hypothèses :** valeur de référence, fourchette haute, fourchette basse

# RÉSULTATS POIDS LOURDS ET VUL



### TCO annuel – Tracteurs routiers 44t



TCO pour 113 500 km par an

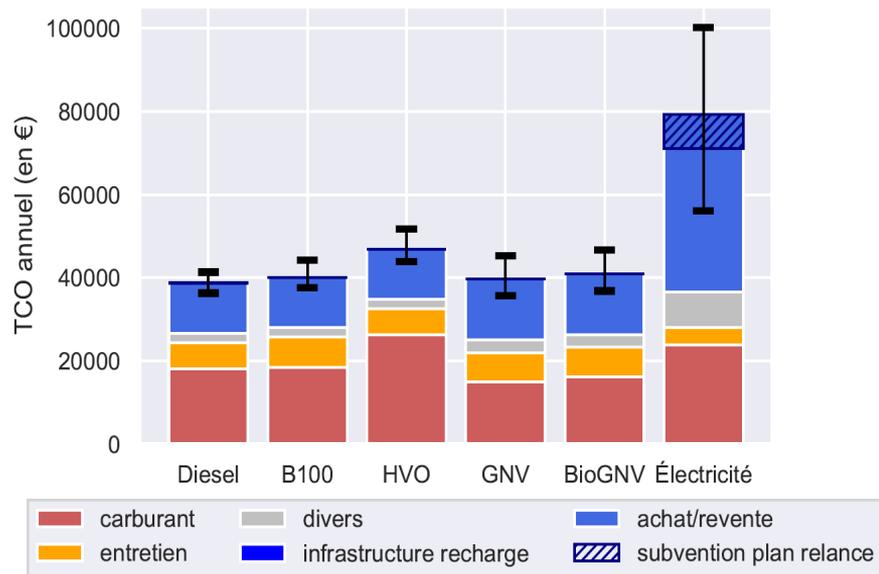
Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 401 000 € (233 000 – 511 000 €)



# POIDS LOURDS & VUL

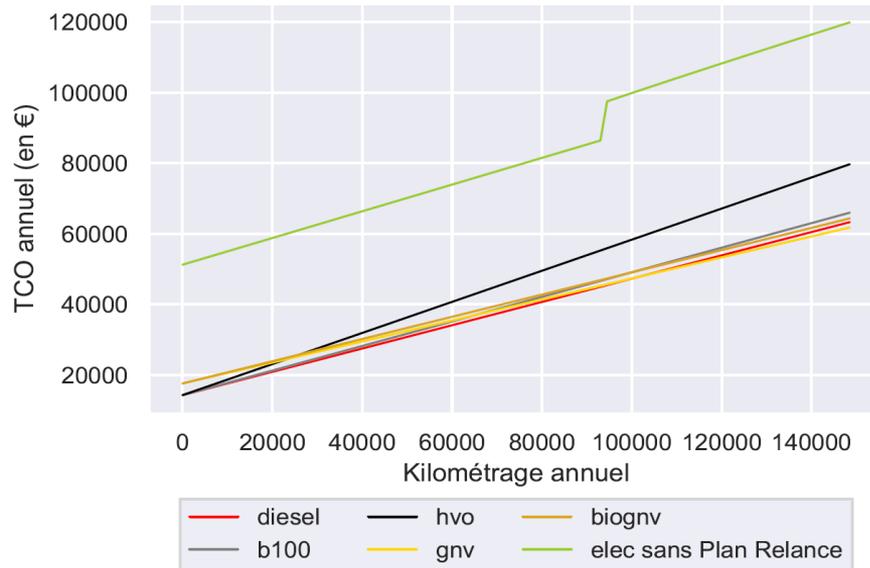
## Longue distance

### TCO annuel – Porteurs 4x2 19t



TCO pour 74 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 247 000 € (136 000 – 443 000 €)

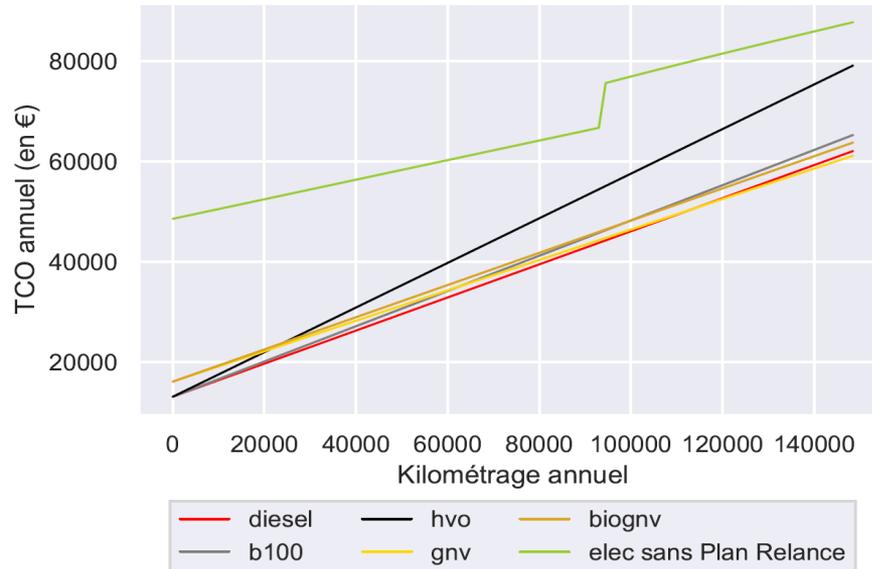
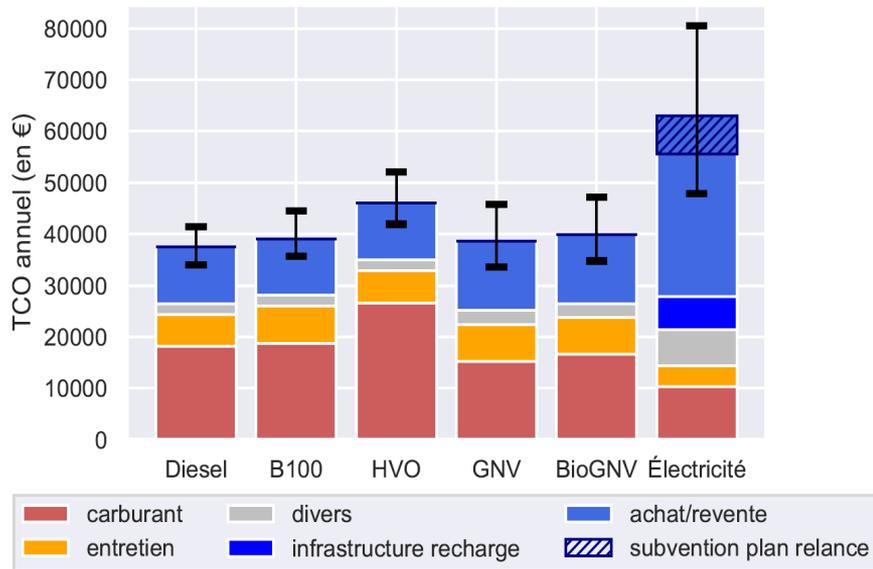




# POIDS LOURDS & VUL

## Courte distance

### TCO annuel – Porteurs 4x2 19t



TCO pour 74 000 km par an

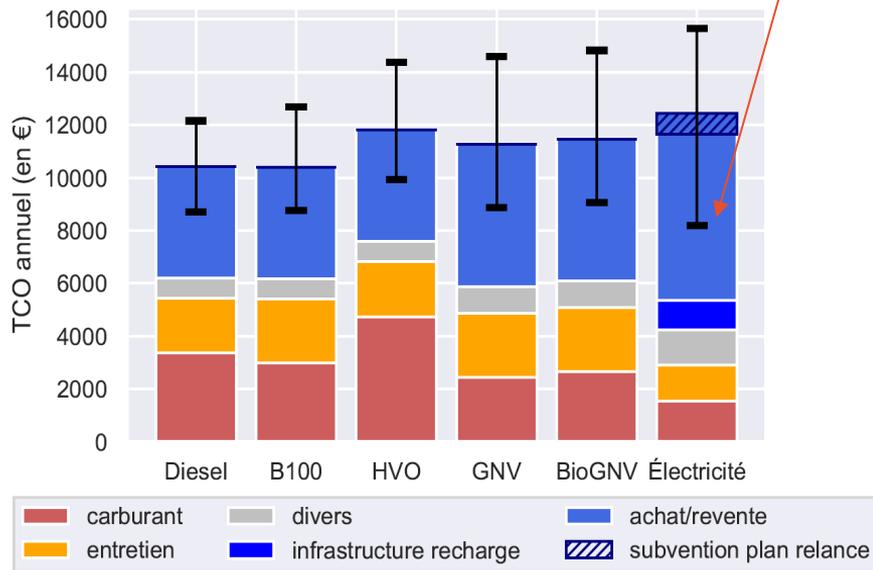
Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 173 000 € (103 000 € – 395 000 €)



# POIDS LOURDS & VUL

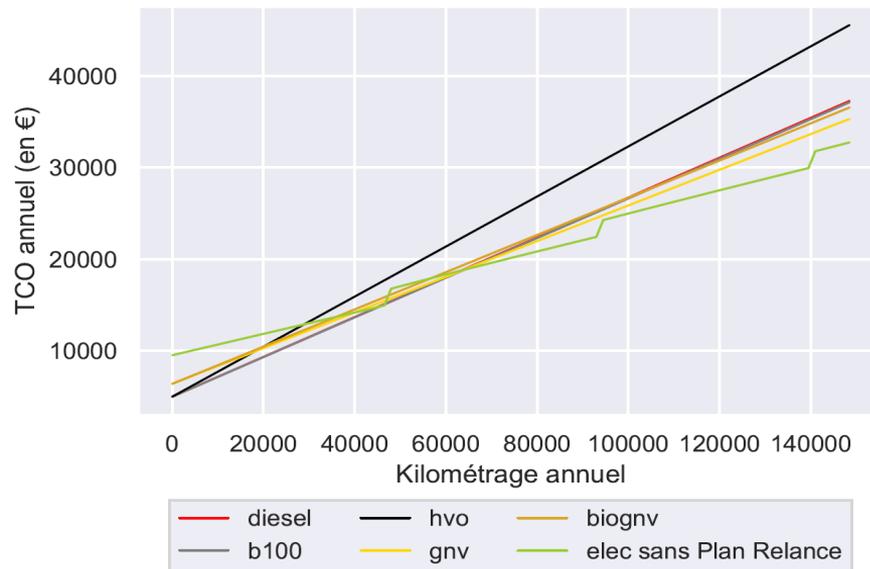
## Courte distance

### TCO annuel – VUL 3,5t



Fourchette basse électrique :

- prix véhicule=prix diesel x 1,5
- coût prise recharge : 6000€
- pas de changement de batterie



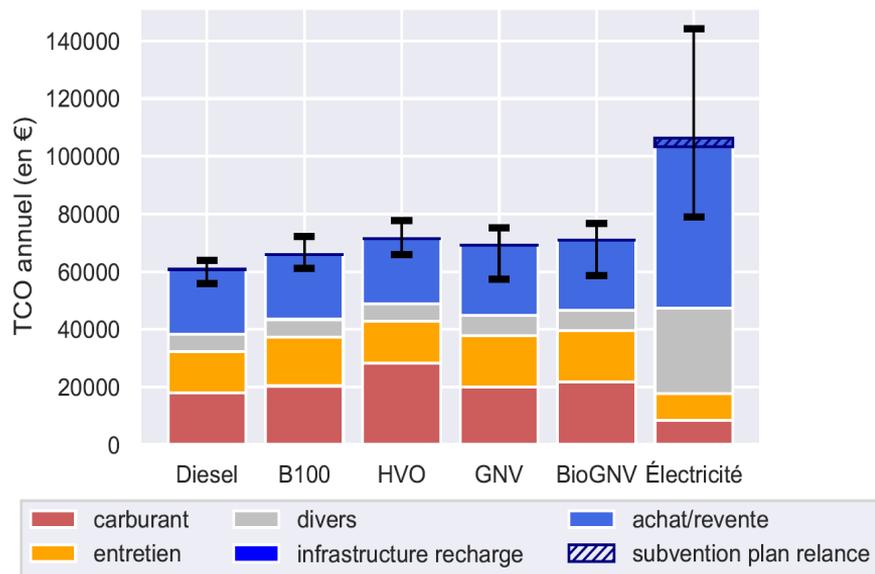
TCO pour 25 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 13 000 € (1 200 – 26 900 €)

# RÉSULTATS BUS ET CARS

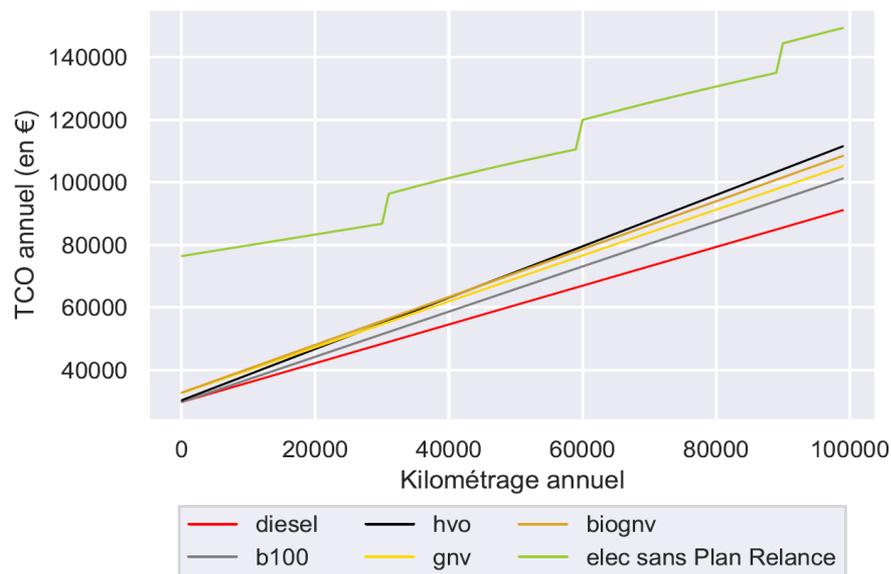


## TCO annuel – Bus standard (9-12m)



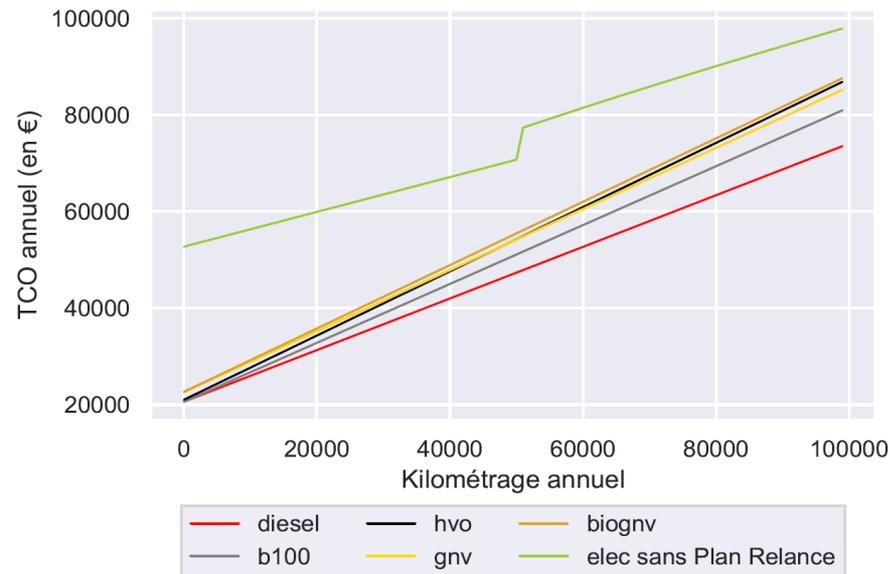
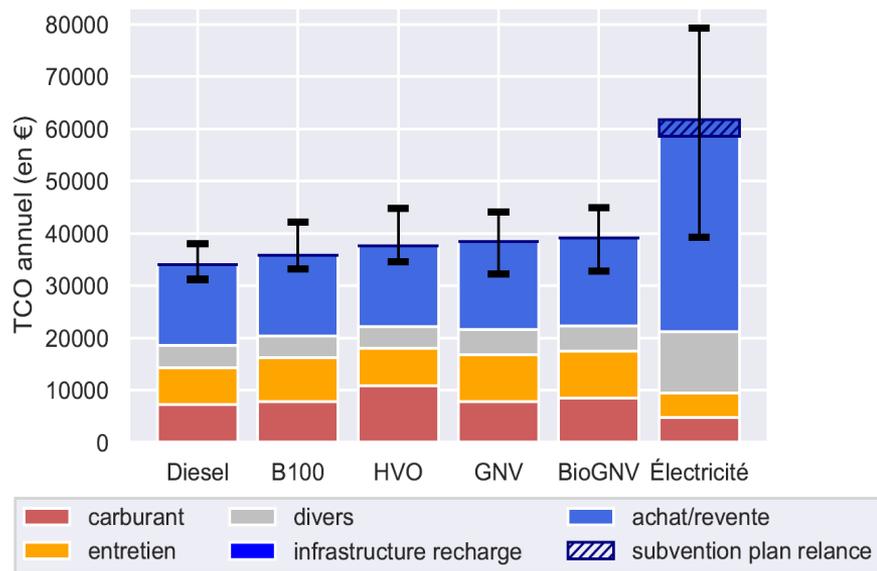
TCO pour 50 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 473 000 € (255 000 – 808 000 €)





## TCO annuel – Autocar scolaire

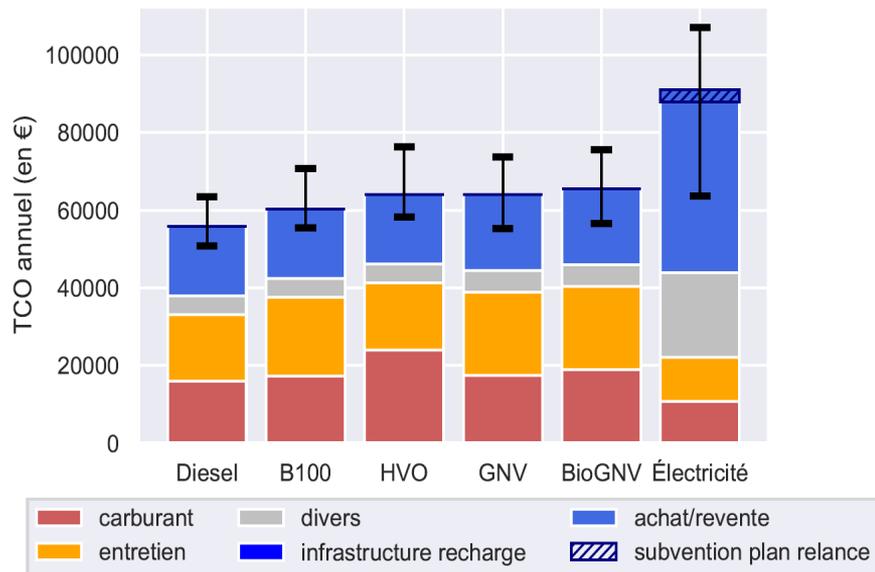


TCO pour 25 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 304 000 € (181 000 € – 451 000 €)

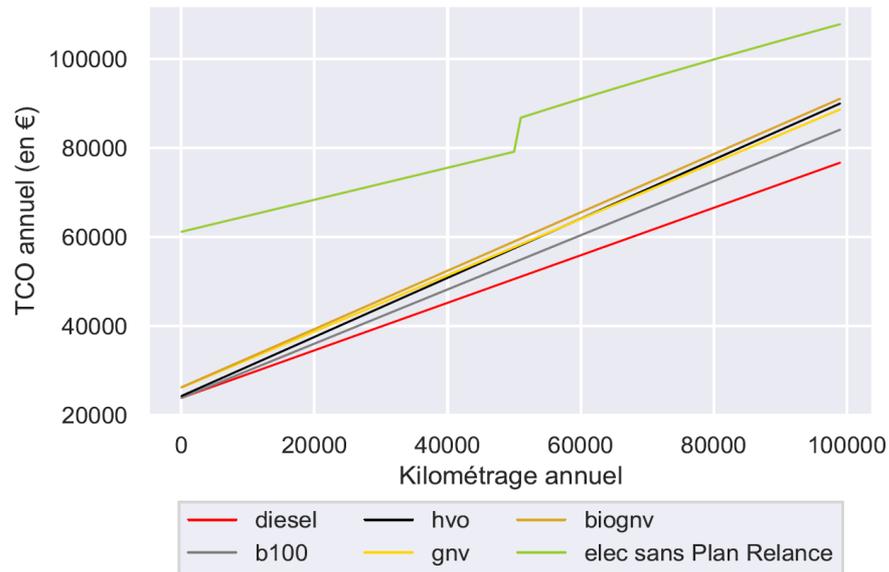


## TCO annuel – Autocar interurbain



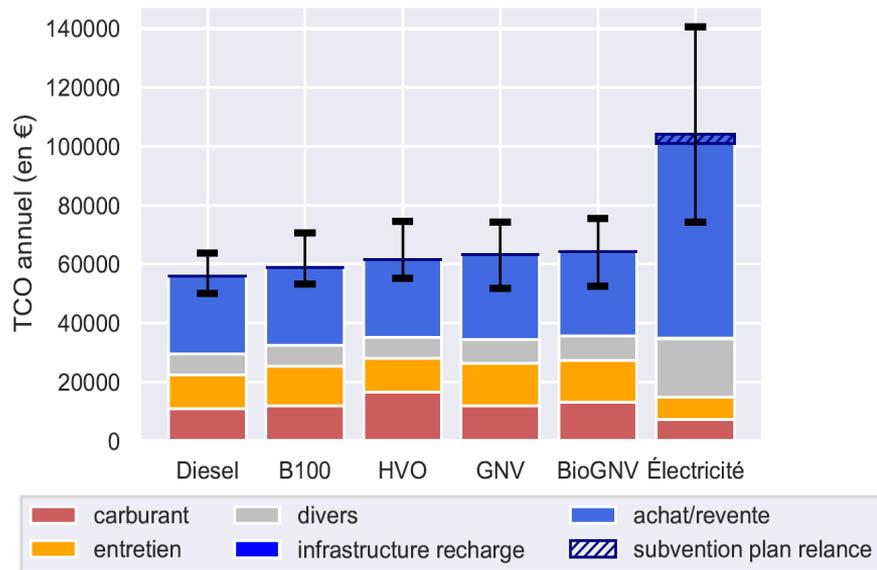
TCO pour 60 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 373 000 € (215 000 € – 597 000 €)



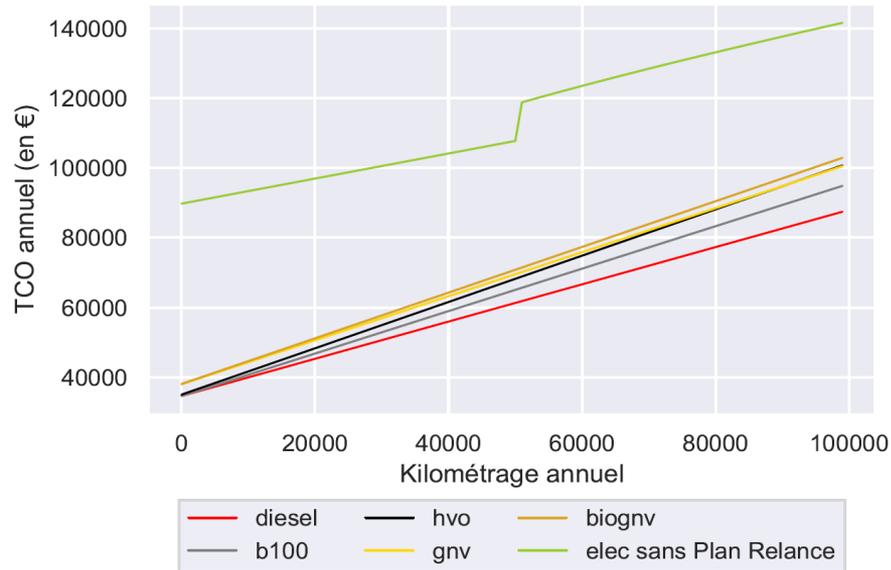


## TCO annuel – Tourisme/occasionnel



TCO pour 40 000 km par an

Subvention d'équilibre TCO diesel-électrique : 496 000 € (280 000 – 757 000 €)



**MERCI DE VOTRE ATTENTION !**