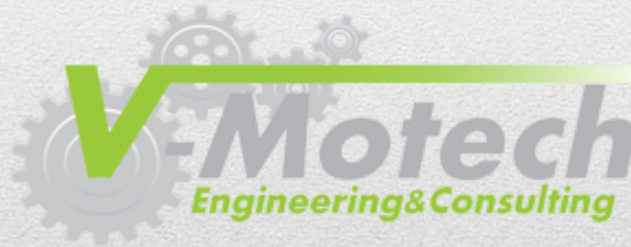


TESTS RDE* SUR DES VEHICULES GPL

Etude des émissions de gaz et particules

Novembre 2015



réalisée pour le Comité Français du Butane et du Propane

*RDE: Real Driving Emissions – Emissions en conditions réelles de circulation

Objectifs

- Analyser l'impact du type de carburant (GPL/Essence) sur 2 véhicules Euro 5 et Euro 6:
 - Dans des conditions réelles de circulation (RDE)
 - Mesure des 5 gaz (CO₂, CO, NO, NO₂, HC)
 - Mesure des particules en nombre
- Réalisation de 3 roulages par carburation
- Roulages réalisés sur route et autoroute en respectant la future réglementation RDE

Instrumentation des véhicules

- Alfa Romeo Mito – Euro 5 - Seconde monte

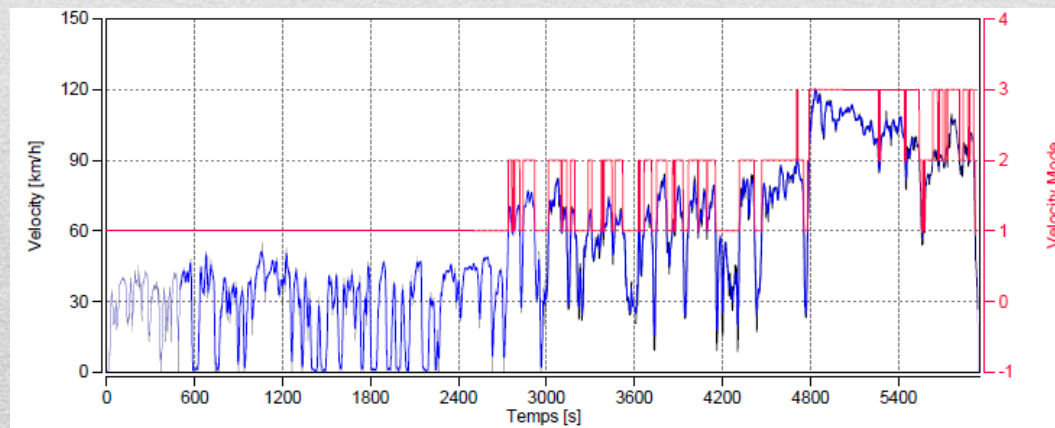


- Fiat 500L – Euro 6 - Véhicule GPL constructeur



Parcours routier

Trip Requirements		Urban	Rural	Motorway	Total
Velocity Thresholds	km/h	[1-60[[60-90[[90- ...	
ave Velocity ECU	km/h	29.1	79.0	113.6	54.7
share <= 1km/h; minutes >= 100 km/h		15.1 %		13.2 min	
Trip Share ECU Distance	%	32.4	31.4	36.2	
Distance ECU	km	27.62	26.83	30.90	86.89
Duration	min	57	20	16	93
Fuel Consumption	l	****	****	****	****
Fuel Consumption Carbon Balance	l	3.071	2.207	2.922	8.839
Fuel Economy	l/km100	****	****	****	****
Fuel Economy Carbon Balance	l/km100	11.12	8.23	9.45	10.83



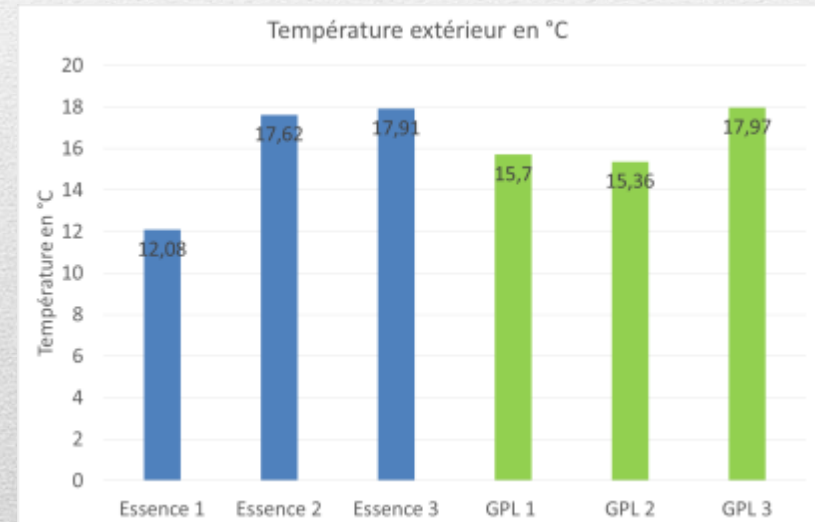
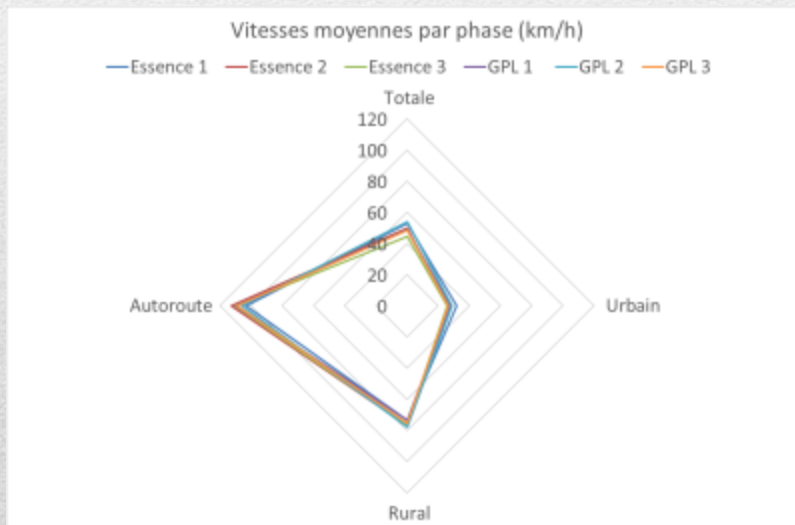
Analyse des résultats

MITO

**Véhicule Euro 5
Equipé Seconde Monte
65 000 km**

Analyse des résultats Mito

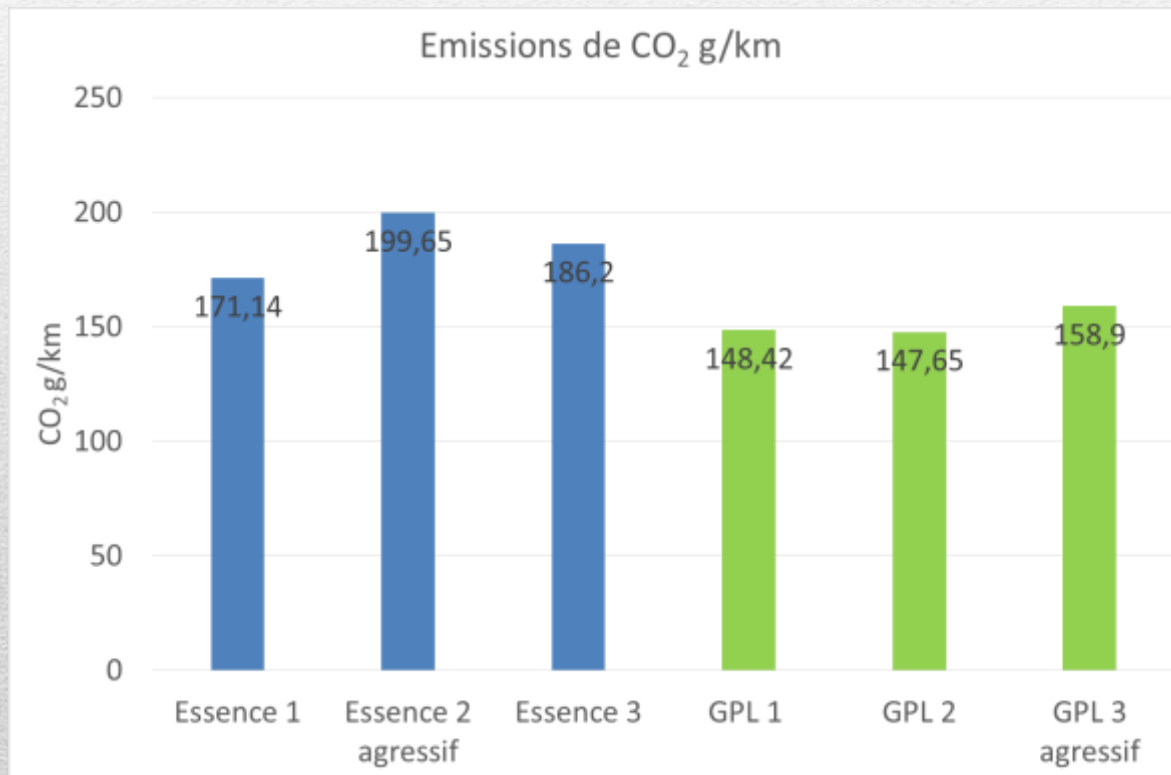
Les conditions d'essais sont similaires pour l'ensemble des roulages



CO₂

Analyse des résultats Mito

- Sur l'ensemble des roulages réalisés, le niveau de CO₂ est plus faible en carburation GPL qu'en essence.
- **La diminution de CO₂ est en moyenne de 17% par rapport à l'essence**



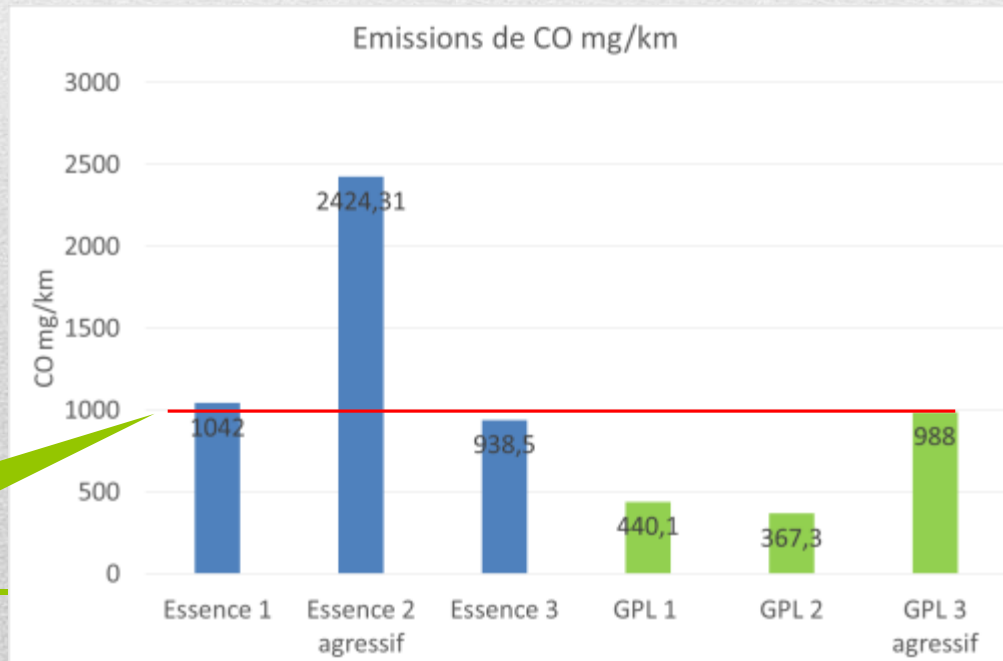
CO

Analyse des résultats Mito

Sur l'ensemble des roulages réalisés,

les émissions de CO du véhicule GPL Euro 5 sont:

- **inférieures à la limite réglementaire Euro 6** (1000mg/km), y compris en cas de roulage « agressif »
- **Plus faibles qu'en mode essence:**
 - - 59% en moyenne en conduite normale
 - - 59% en moyenne sur l'ensemble des roulages

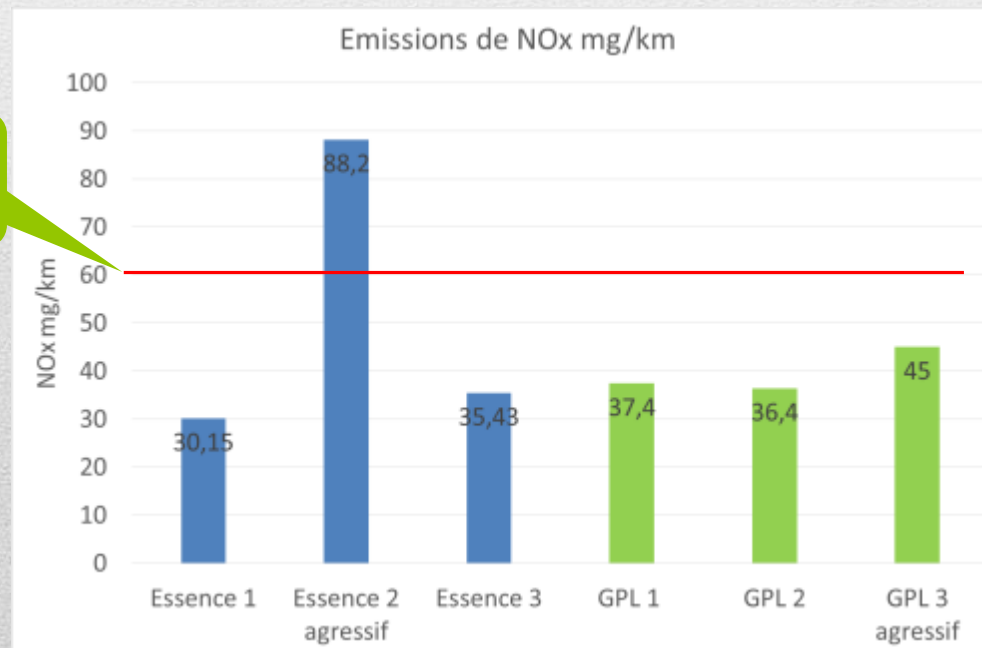


Limite Euro 6
<1g/km

NOx

Analyse des résultats Mito

- Sur l'ensemble des roulages réalisés, **les émissions de NOx du véhicule GPL Euro 5 sont inférieures à la limite réglementaire Euro 6**, y compris en cas de roulage « agressif »
- Les émissions de NOx sont en moyenne équivalentes entre les carburations essence et GPL, sauf dans le cas du roulage agressif en essence dont les émissions dépassent la limite réglementaire

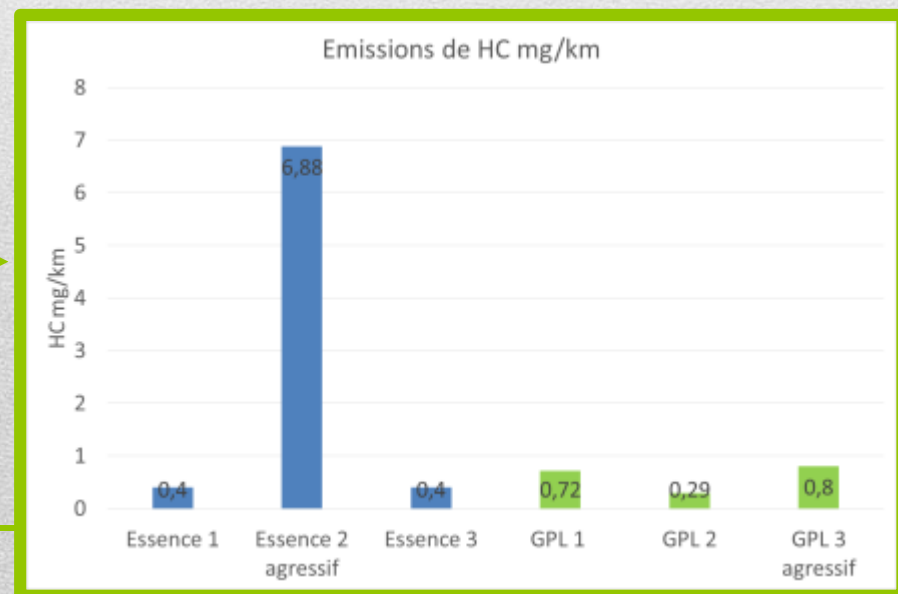
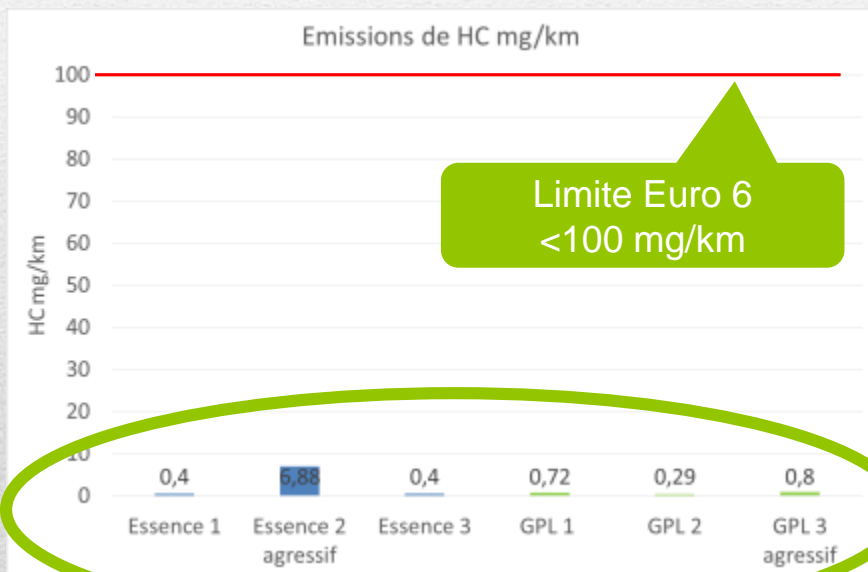


Limite Euro 6
<60 mg/km

HC

Analyse des résultats Mito:

- GPL: les niveaux de HC mesurés sont **très en-dessous de la réglementation**
- Les émissions de HC sont en moyenne équivalentes en mode GPL ou essence (sauf dans le cas du roulage agressif)

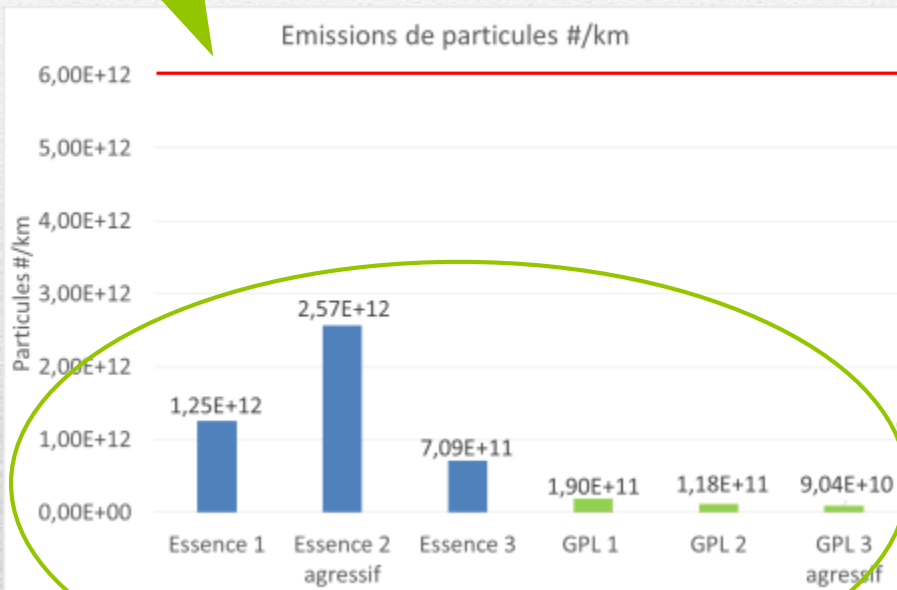


Particules

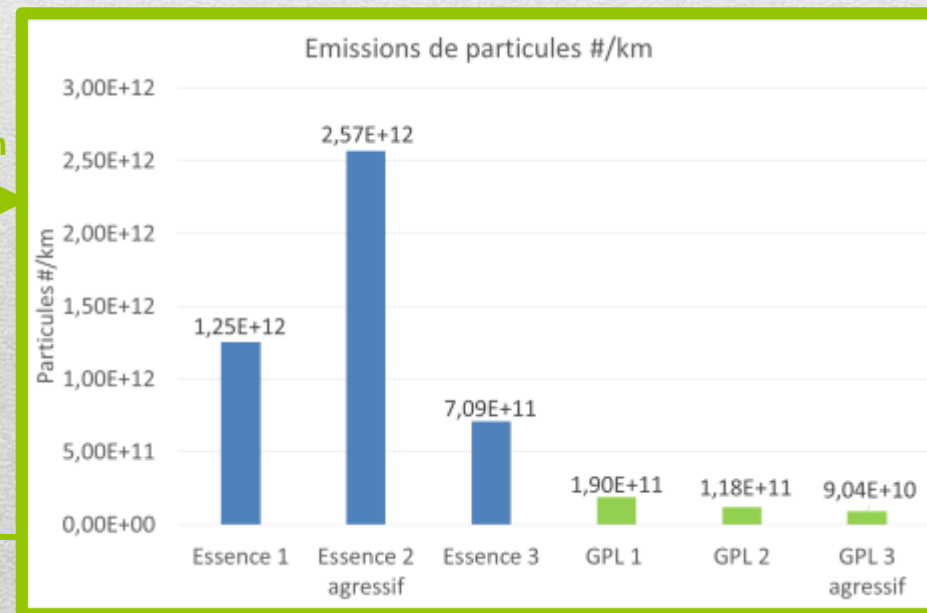
Analyse des résultats Mito:

Limite Euro 6b
 $<6 \times 10^{12} \text{ \# / km}$

- En carburation GPL :
 - toutes les émissions sont **très inférieures à la norme Euro 6b**
 - on observe une **réduction de facteur 10 comparé à l'essence** sur les émissions de particules en nombre



Zoom



Synthèse d'essais résultats Mito

- Sur un **véhicule Euro 5 usagé** ($\approx 65\,000$ km) équipé en seconde monte d'un système de carburation **GPL**, **les émissions sont très inférieures à la norme Euro 6b sur l'ensemble des gaz polluants.**
- Les émissions de CO_2 sont en moyenne inférieures de 18% comparé à l'essence**

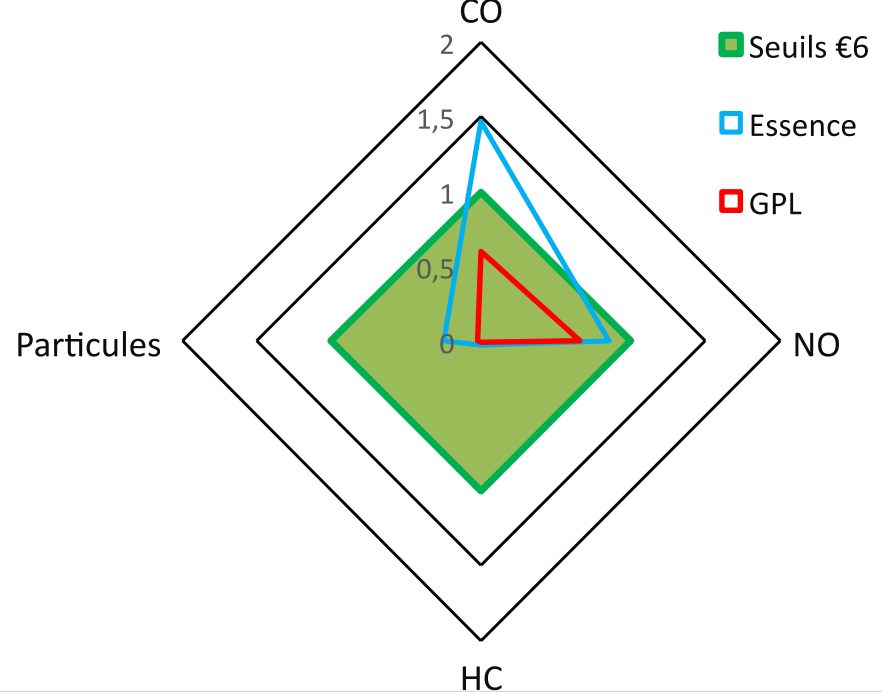
Différences sur les roulages normaux / non-agressifs:

CO2	CO	NOx	HC	Particules
-17%	-60%	=	=	-96%

Différences sur tous les roulages :

CO2	CO	NOx	HC	Particules
- 18%	-60%	=	=	-90%

Emissions de polluants conditions RDE vs €6



Comment lire ce graphique?

Les valeurs maximales de la norme Euro6b sont représentées en 1. Les émissions représentées:

- à l'intérieur de la surface verte sont inférieures à la norme.
- à l'extérieur de la surface sont supérieures à la norme:

Exemple: Un véhicule essence émet 1,5 fois la norme de CO fixée par Euro6b.

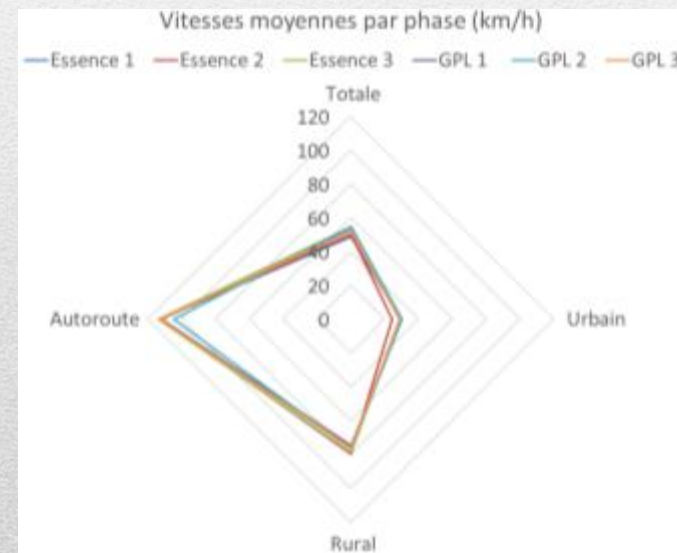
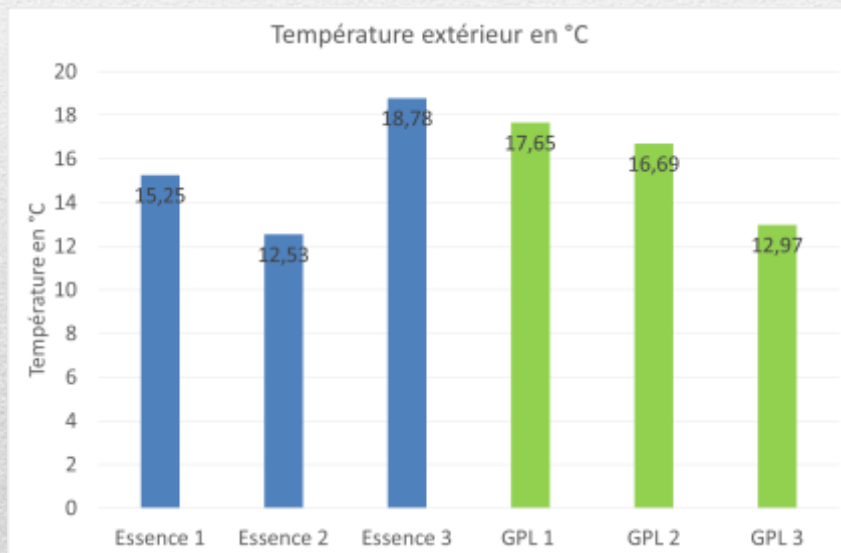
Analyse des résultats

Fiat 500L

**Véhicule Euro 6
Modèle Constructeur
6 300 km**

Analyse des résultats Fiat 500L

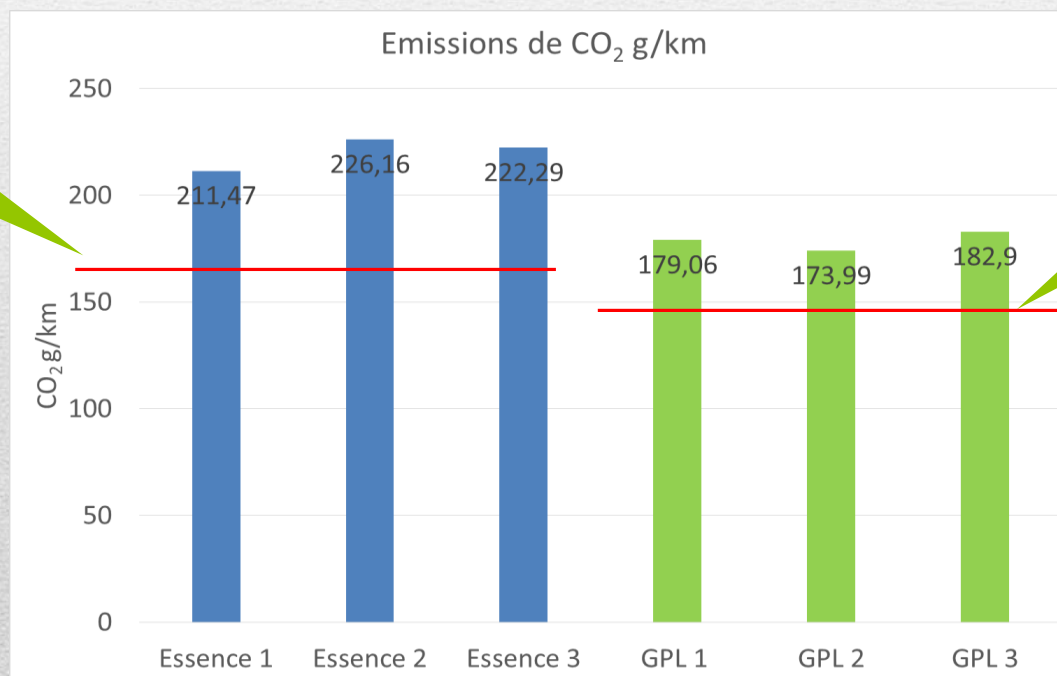
- Les conditions d'essai sont similaires pour l'ensemble des roulages réalisés.



CO₂

Analyse des résultats Fiat 500L

- Sur l'ensemble des roulages réalisés, le niveau de CO₂ est plus faible en GPL qu'en essence:
 - **La diminution de CO₂ est en moyenne de 19% comparé à l'essence**



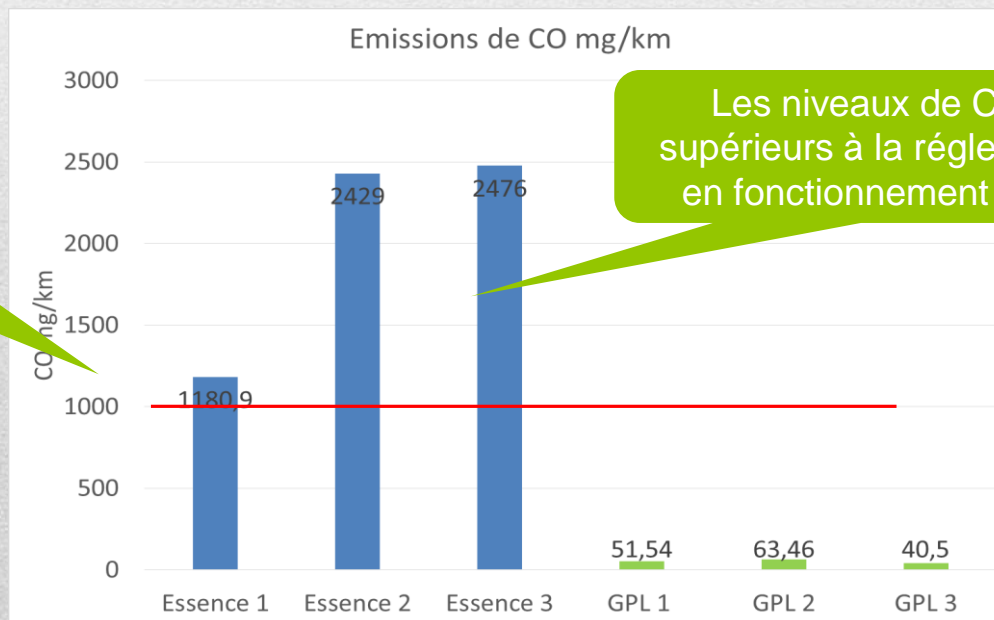
Homologué sur
NEDC à 163g/km
en essence

Homologué sur
NEDC à 148g/km
en GPL

CO

Analyse des résultats Fiat 500L

- Sur l'ensemble des roulages réalisés, **le niveau de CO est plus faible en GPL qu'en essence**
 - **La diminution de CO est en moyenne de 97%**
 - > La Fiat est équipée d'un moteur développé pour une carburation GPL. La combustion et le post-traitement des gaz d'échappement sont optimisés pour la carburation GPL



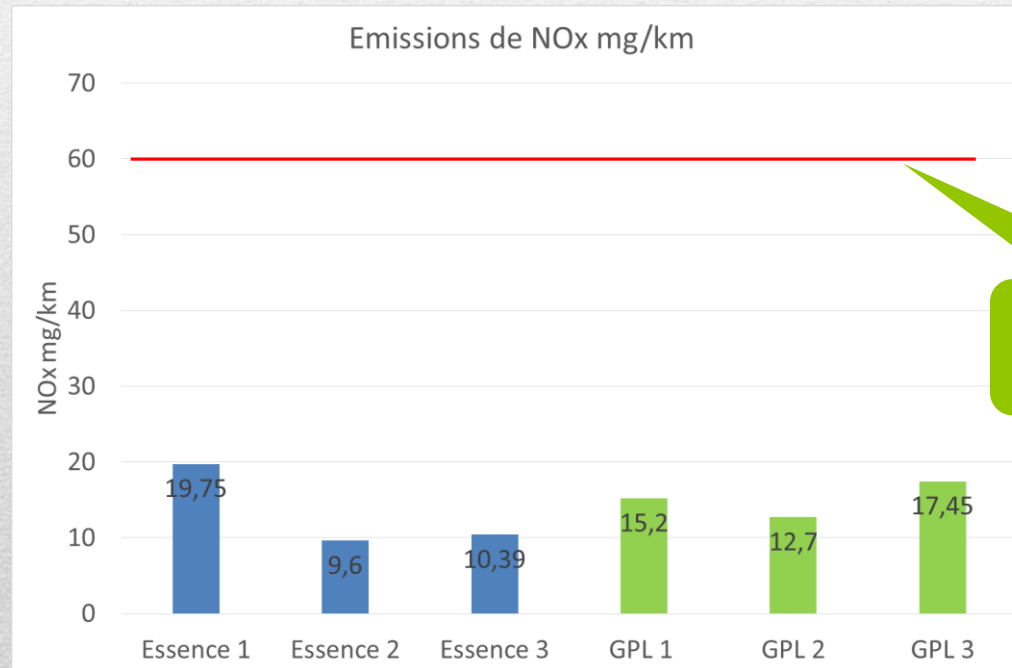
Limite Euro 6
<1g/km

Les niveaux de CO sont
supérieurs à la réglementation
en fonctionnement essence

NOx

Analyse des résultats Fiat 500L

- Les niveaux d'émissions mesurés en essence et en GPL sont **très en-dessous de la réglementation** (<60mg/km) sur l'ensemble des roulages
- Les 2 carburations sont **très peu émissives en NOx**



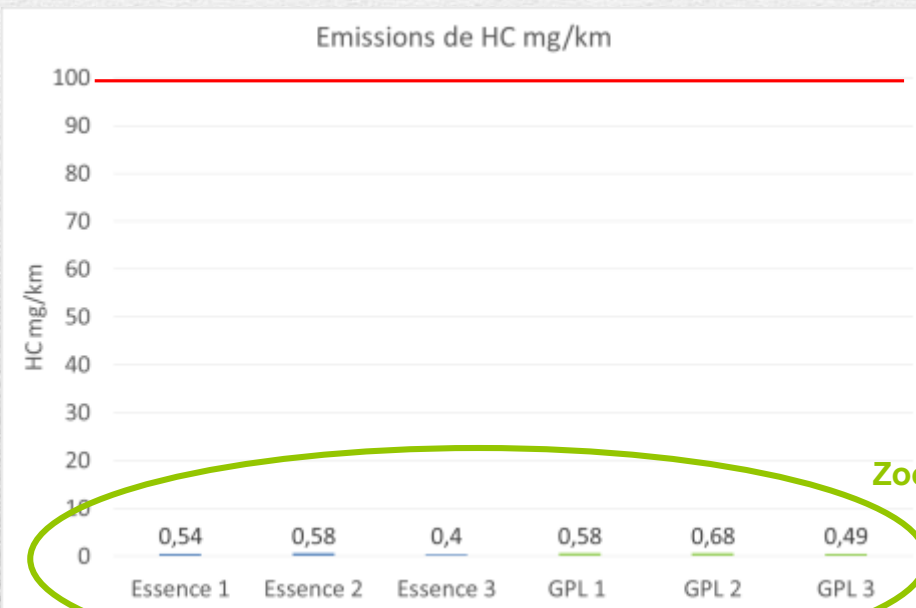
Limite réglementaire
< 60 mg/km

HC

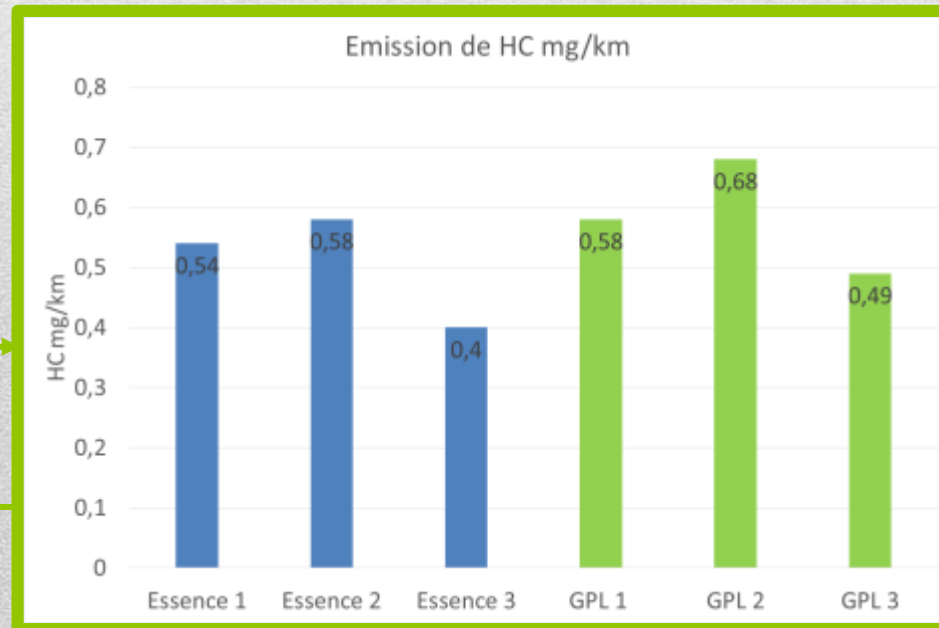
Analyse des résultats Fiat 500L

- GPL: les niveaux de HC mesurés sont **très en-dessous de la réglementation**
- Il n'y a pas de différence notable comparé au mode essence.

Limite réglementaire
< 100 mg/km



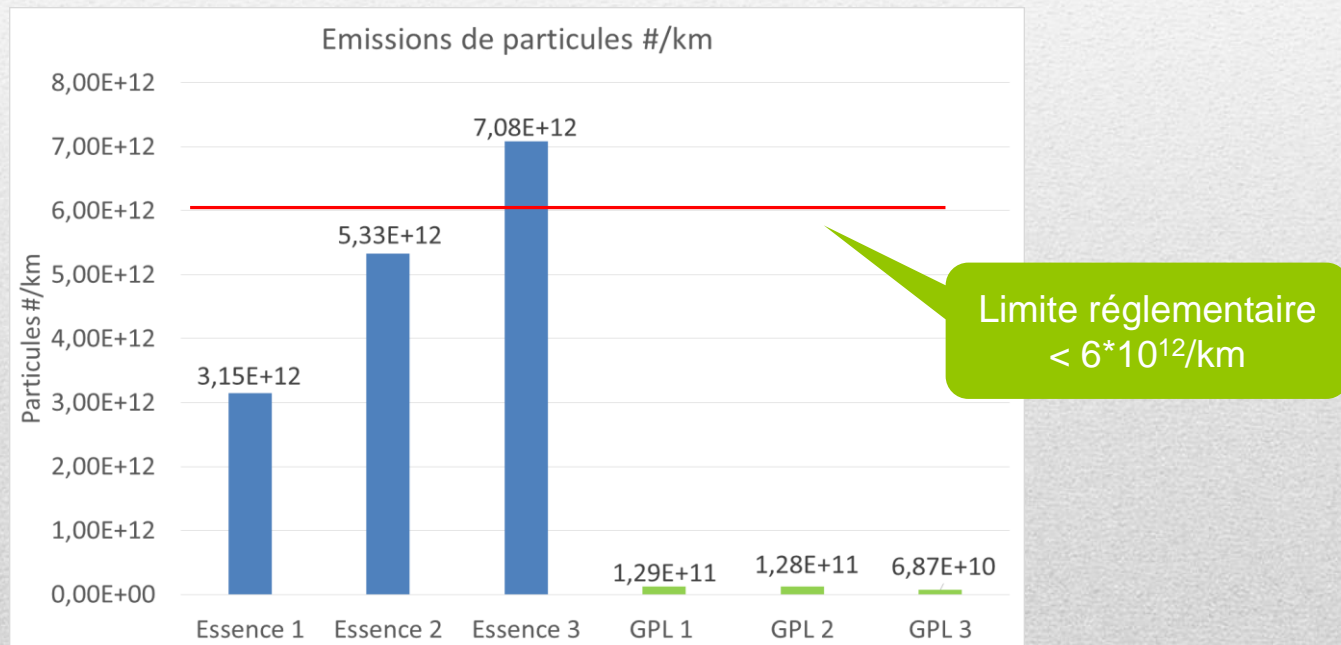
Zoom



Particules

Analyse des résultats Fiat 500L

- En carburation GPL :
 - toutes les émissions sont **très inférieures** à la norme Euro 6b
 - on observe une **réduction de facteur 10** comparé à l'essence sur les émissions de particules en nombre



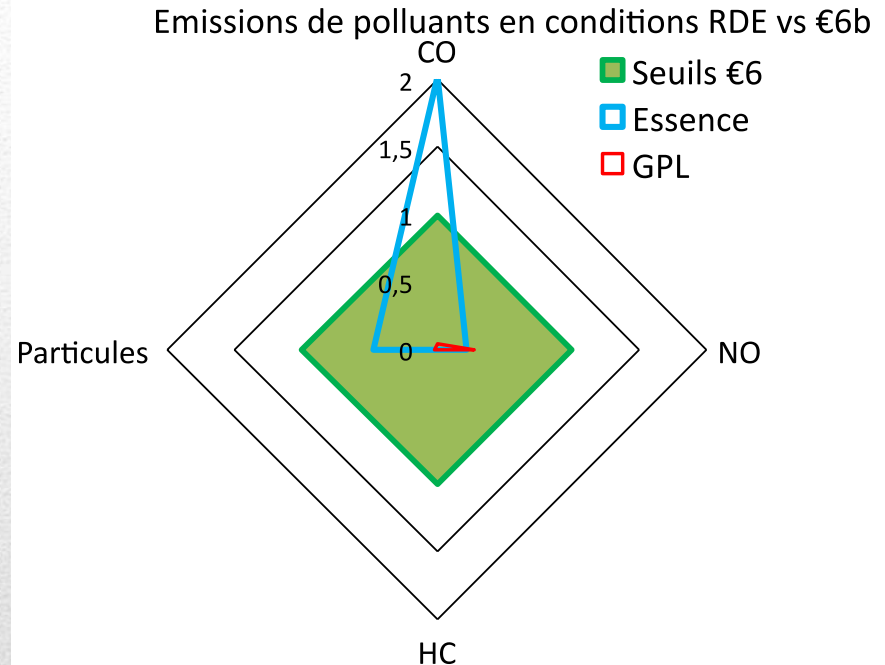
Note: La mesure de l'essai n°3 en essence n'est pas exploitable en l'état et n'est pas représentée.

Synthèse des résultats Fiat 500L

Sur un véhicule GPL récent Euro 6 (≈ 6300 km), **les émissions sont :**

- **très inférieures à la norme €6b sur l'ensemble des gaz polluants.**
- **bien plus faibles qu'en mode essence sur le CO₂, CO, et particules**

CO ₂	CO	NO _x	HC	Particules
- 19%	-97%	=	=	-96%



Comment lire ce graphique?

Les valeurs maximales de la norme Euro6b sont représentées en 1.
Les données représentées:

- à l'intérieur de la surface verte sont inférieures à la norme.
- à l'extérieur de la surface sont supérieures à la norme:

Exemple: Un véhicule essence émet 2 fois la norme de CO fixée par Euro6b.

CONCLUSIONS

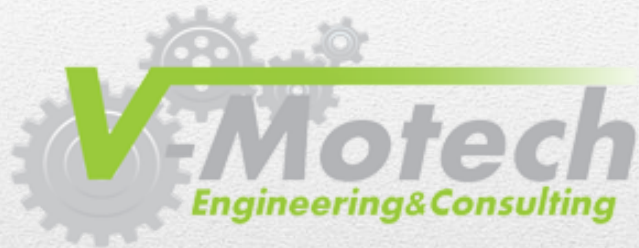
Conclusions générales

- **Les émissions de véhicules GPL**, y compris celles d'un véhicule ancien Euro 5 et de seconde monte, **sont toutes inférieures aux niveaux fixés par la norme Euro 6.**
- La carburation GPL **émet moins** de CO₂, CO et particules **qu'en mode essence**
- La carburation GPL **émet très peu de Nox et HC.** Les **émissions de NO_x et HC** sont en moyenne équivalentes entre les carburations essence et GPL

Synthèse des résultats d'émissions en GPL comparé au mode essence des deux véhicules

CO ₂	CO	NO _x	HC	Particules
-17 à - 19%	-60 à -97%	=	=	-96%

Pour plus d'informations



www.v-motech.com



www.cfbp.fr

01 41 97 02 80
e.coquin@cfbp.fr