

Les atouts du gaz naturel comme carburant

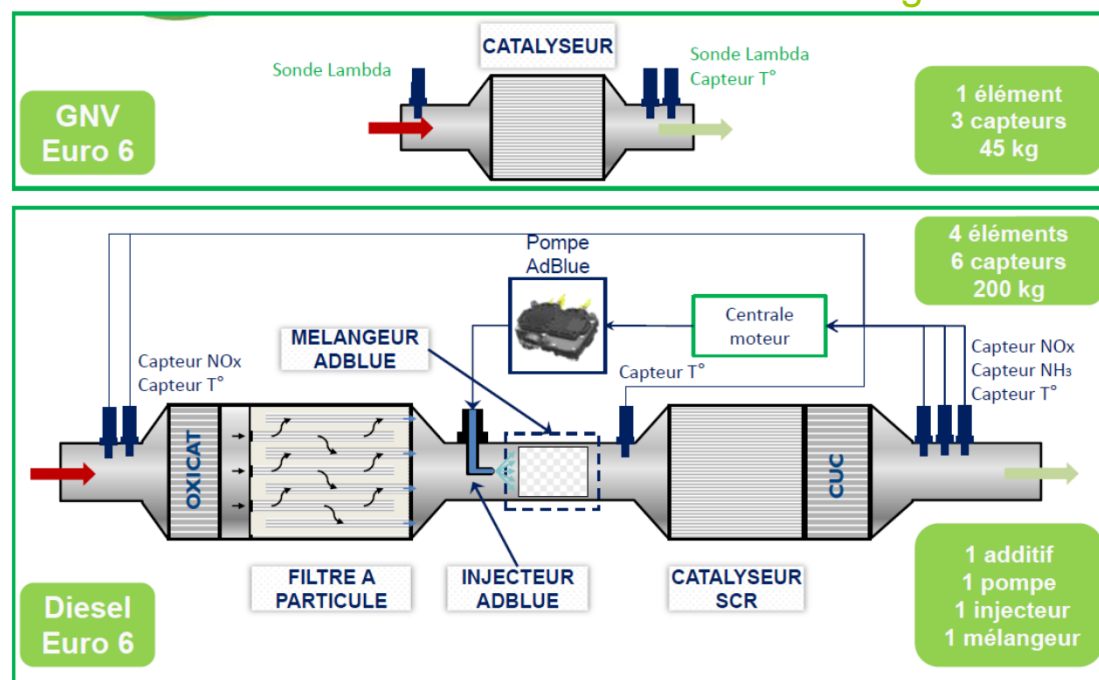
Denis BENITA, ADEME



ExpoBiogaz, le 4 Juin 2014

Le renouvellement du gaz naturel comme carburant (1/3)

- Un parc véhicule en croissance, avec aujourd'hui en France:
 - 2500 bus GNV (10% du parc)
 - 800 à 1000 BOM GNV (13% du parc)
 - Et environ 200 camions porteurs GNV
- L'arrivée de la norme EURO 6 est favorable au moteur gaz:



Source: IVECO

Le renouvellement du gaz naturel comme carburant (2/3)

- Nombreuses commandes récentes auprès du constructeur Iveco Bus:
 - *La Chine a commandé 1400 moteurs GNV*
 - *Le Kazakhstan a commandé 350 bus GNV*
 - *L'Azerbaïdjan a commandé 151 BHNS Créalis GNV*
 - *La RATP a choisi Iveco Bus pour la fourniture d'environ 1000 bus hybrides et GNV*
- *Le gaz naturel est la SEULE alternative crédible et disponible au diesel pour les véhicules lourds, et en particulier pour les camions. Les camions se prêtent très mal à l'électrification et ce seront probablement les derniers véhicules routiers à bénéficier de cette technologie.*
- *Diversification énergétique (le pétrole couvre aujourd'hui la grande majorité des besoins énergétiques des transports, soit 93% des 50 Mtep)*
- *Maintien des aides ADEME régionales en 2014 (jusqu'à 7000€ par bus ou BOM et jusqu'à 20000€ par camion dont PTAC>3,5T)*

Le renouvellement du gaz naturel comme carburant (3/3)

- *Développement d'une offre de tracteur dual fuel pour 2015/2016 (Volvo) et mise en circulation des 1ers tracteurs GNL en France fin 2014*
- *Mise en place du projet européen Blue Corridor qui prévoit l'implantation de stations GNL sur des axes routiers européens (dont 3 stations en France)*
- *Plus de 350 projets de production de biogaz actuellement en cours d'étude*
- *Et enfin un contexte favorable:*
 - *Paris, Toulouse, Lille et Marseille ont déclaré vouloir sortir du tout diesel à partir de 2014 (via le renouvellement de leurs flottes de bus urbains)*
 - *Réglementation favorable:*
 - Tarif de rachat pour le biogaz injecté dans les réseaux
 - Mise en place d'ici 2020 de stations GNC ouvertes au public tous les 150 kms et de stations GNL ouvertes au public tous les 400 kms
 - Exemple d'une des mesures des PPA en région PACA: les personnes morales de droit public ou privé, dont le parc de véhicules est supérieur ou égal à 50 unités, doivent disposer d'un parc de 30% de véhicules «basses émissions» dans leur flotte.
- *NB: les aspects économiques du gaz naturel ne sont pas traités ici, car très variables en fonction des différentes configurations rencontrées (taille flotte vh, etc.)*

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les bus urbains

- Exemple 1: mesures embarquées comparatives sur 3 bus articulés diesel, hybride et GNV

Caractéristiques des bus articulés

	Véhicule Diesel	Véhicule Hybride	Véhicule GNV
Marque/modèle de bus	Heuliez bus GX 427	Heuliez bus GX 427 Hyb	Iveco bus Citelis 18 GNC
Norme EURO	EEV	EEV	4
P max (kW)	280	220	200
Type de post-traitement	Catalyseur SCR à injection d'urée sans FAP	Catalyseur SCR à injection d'urée sans FAP	Catalyseur
Lest embarqué (T)	4	4	4

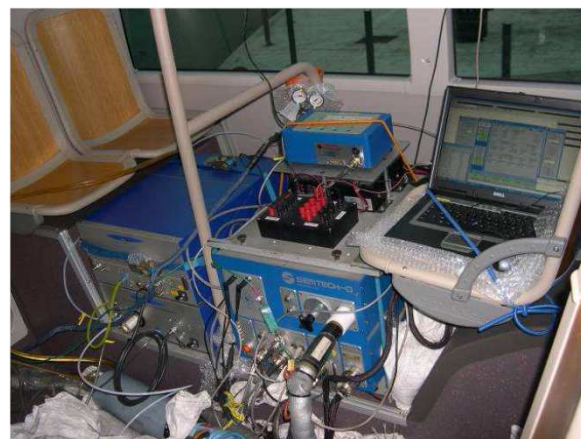
Caractéristiques de la ligne étudiée:

Distance A/R: 44km

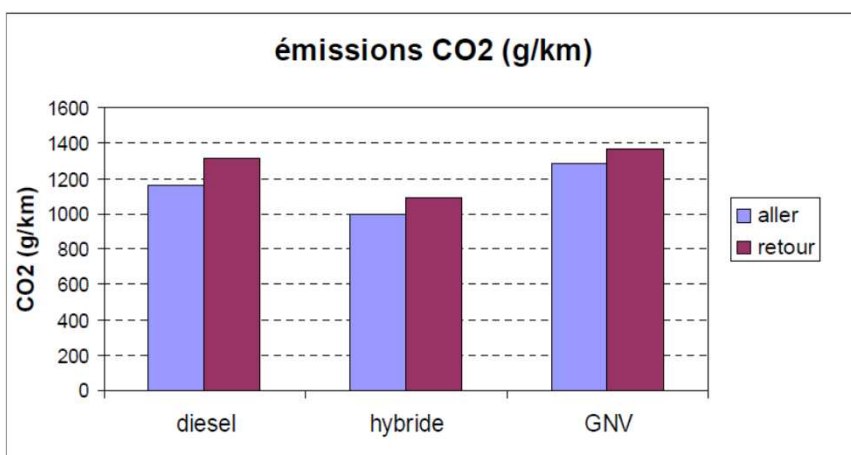
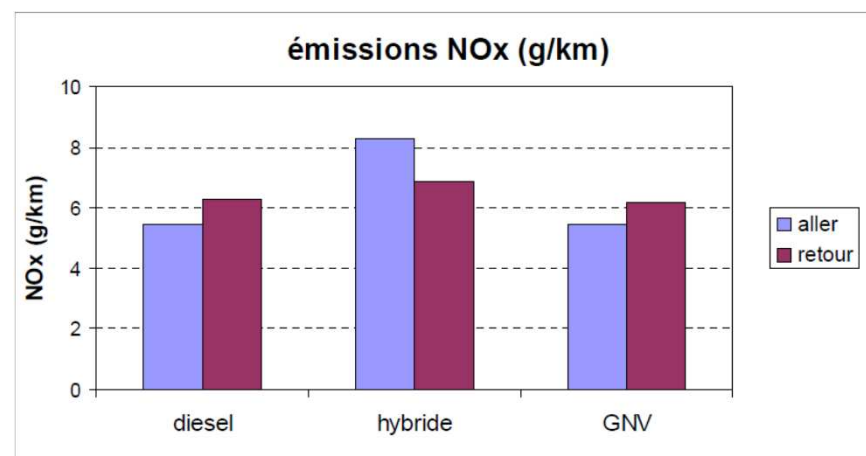
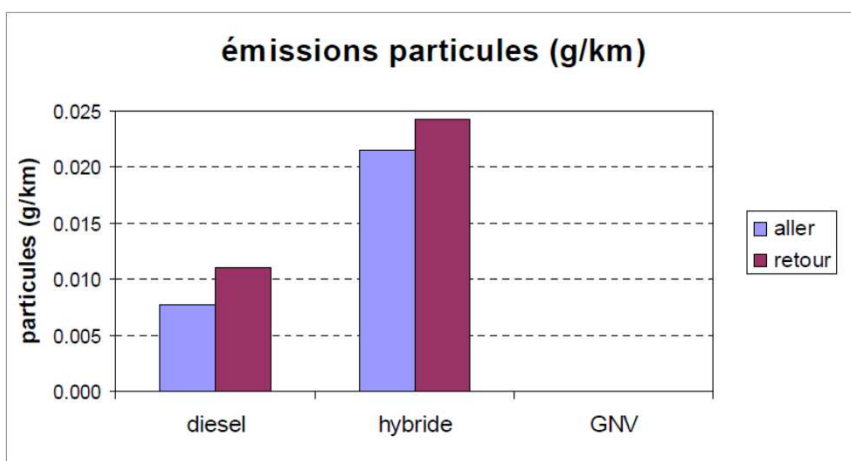
Vitesse moyenne: 20km/h

Altitude comprise entre 70 et 140m

Essais réalisés 2 fois/bus



Les évaluations environnementales de l'ADEME: les bus urbains

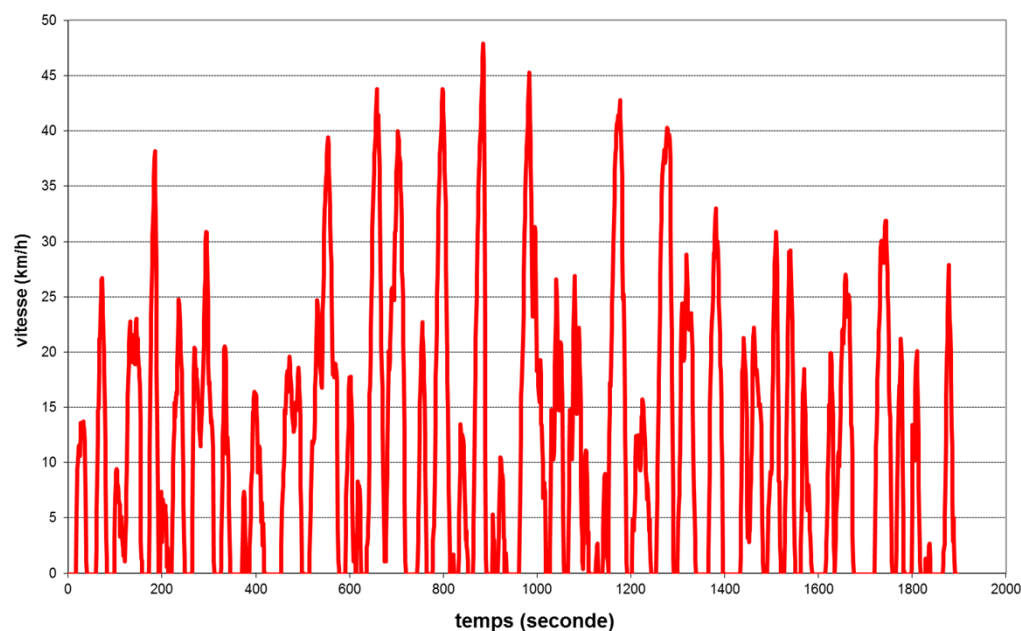


Remarques:

- Particules : aucun rejet mesurable de la part du GNV!
- NOx: le vh GNV fait jeu égal avec les véhicules diesel => à relativiser toutefois au regard de la norme EURO inférieure...
- Les émissions de CO2 du GNV sont supérieures de 4 à 10% par rapport au diesel et de 25 à 29% par rapport à l'hybride

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les bus urbains

- Exemple 2: synthèse des résultats obtenus sur le banc à rouleau de l'UTAC

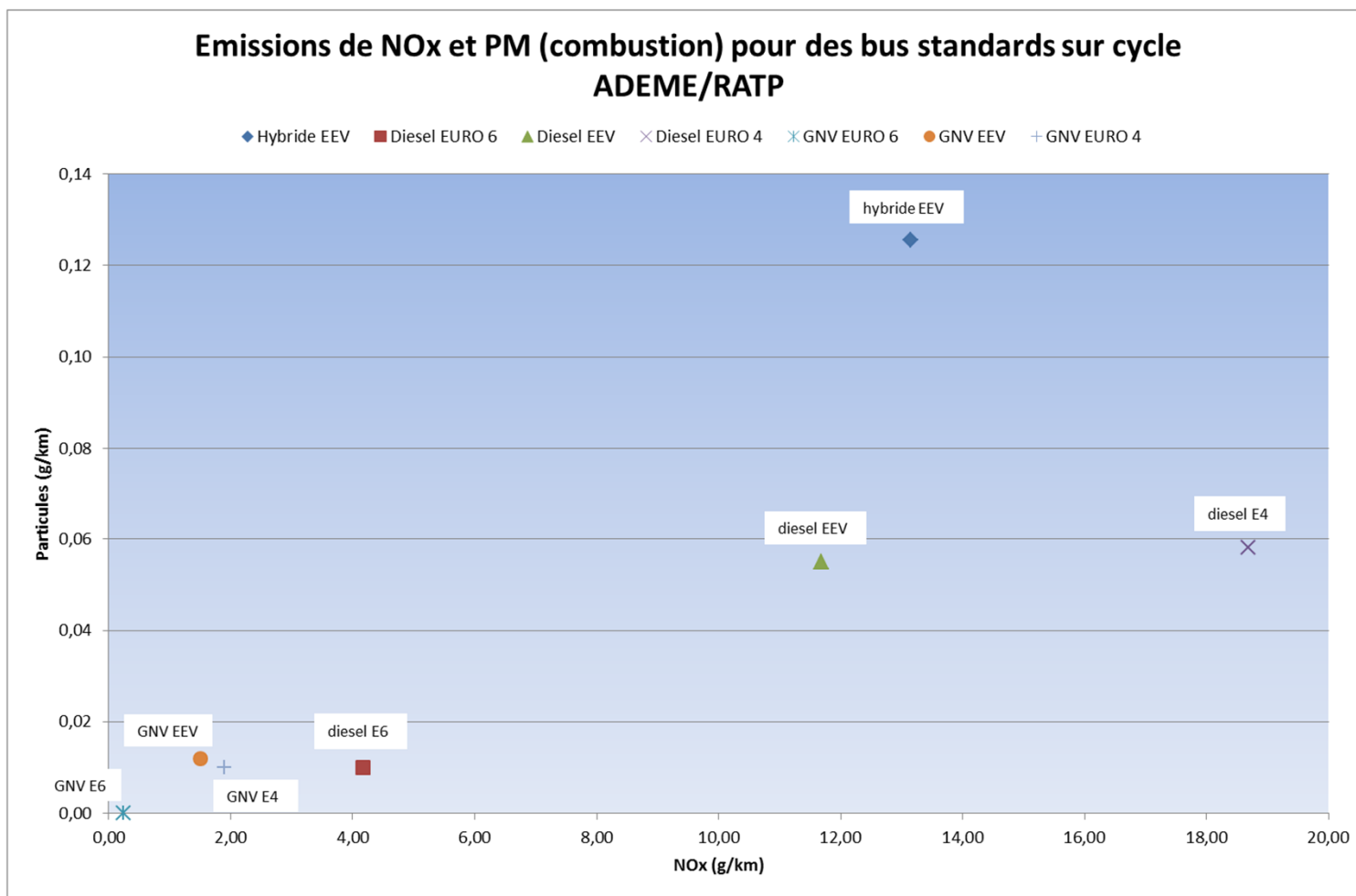


Cycle « véhicule » ADEME/RATP:

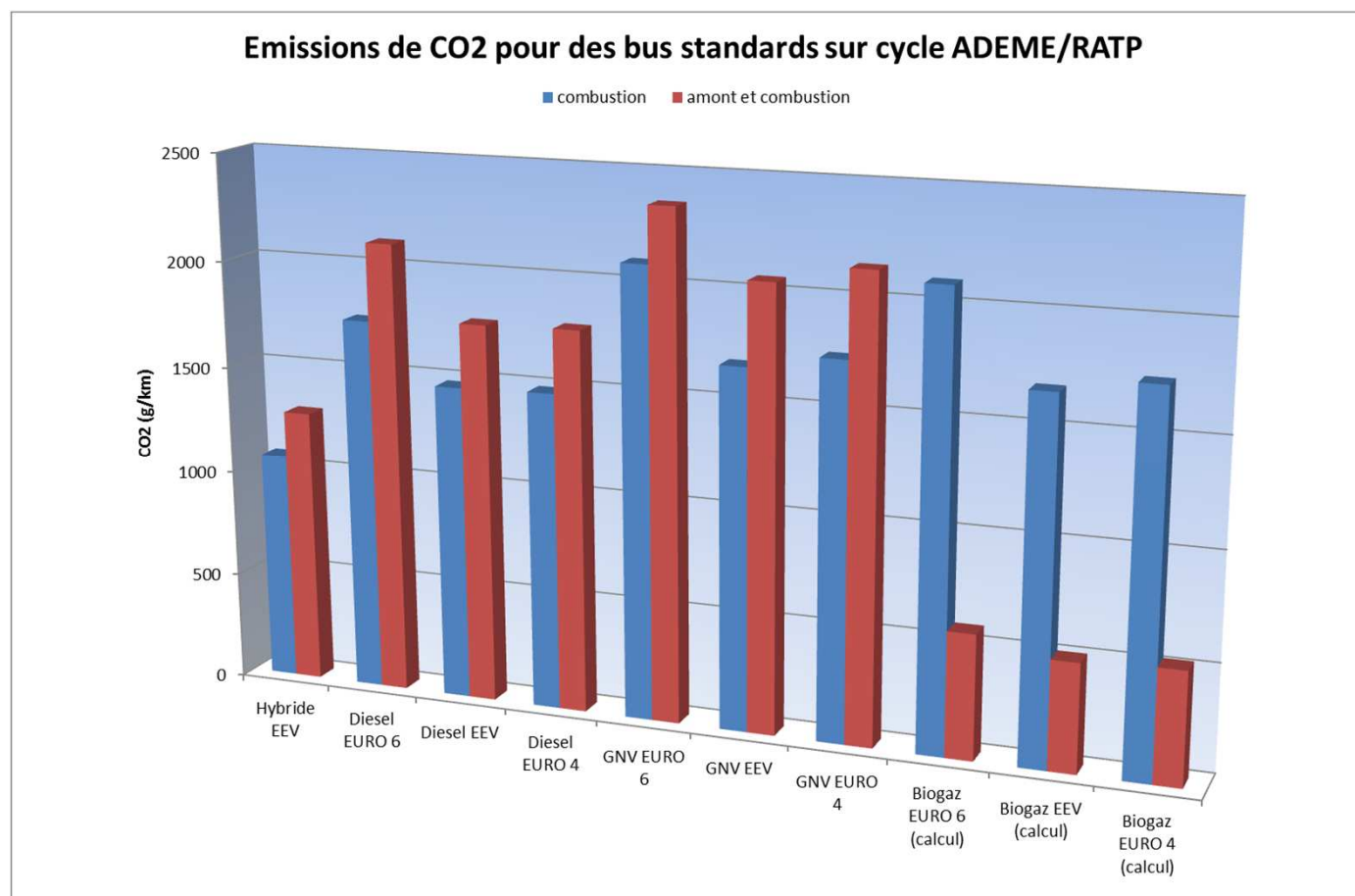
distance de 5,67 km,
durée de 1895 secondes,
vitesse maximum de 49,0 km/h,
vitesse moyenne de 10,78 km/h

Mesures répétées 6 fois/vh (toute
mesure suspecte est écartée)
Mesures des polluants
réglementés et de la
consommation (débitmètre et
bilan carbone) en g/km
Test réalisé à la demi-charge
(environ 15T)

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les bus urbains



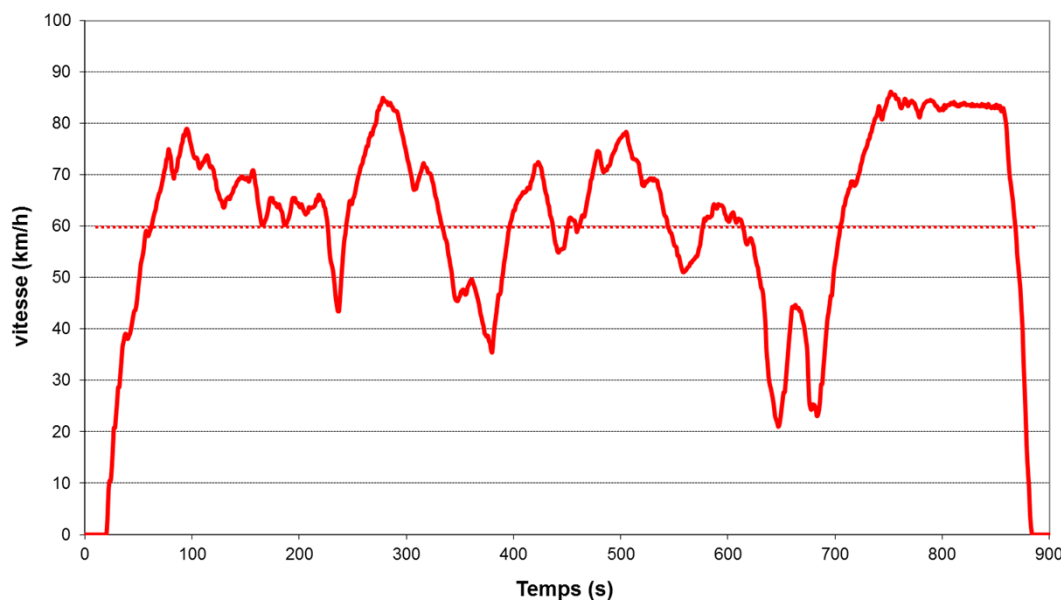
Les évaluations environnementales de l'ADEME: les bus urbains



ATTENTION: valeurs EURO 6 (diesel et gaz) anormalement élevées => en cours d'investigation!

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les camions

- Synthèse des résultats obtenus sur le banc à rouleau de l'UTAC

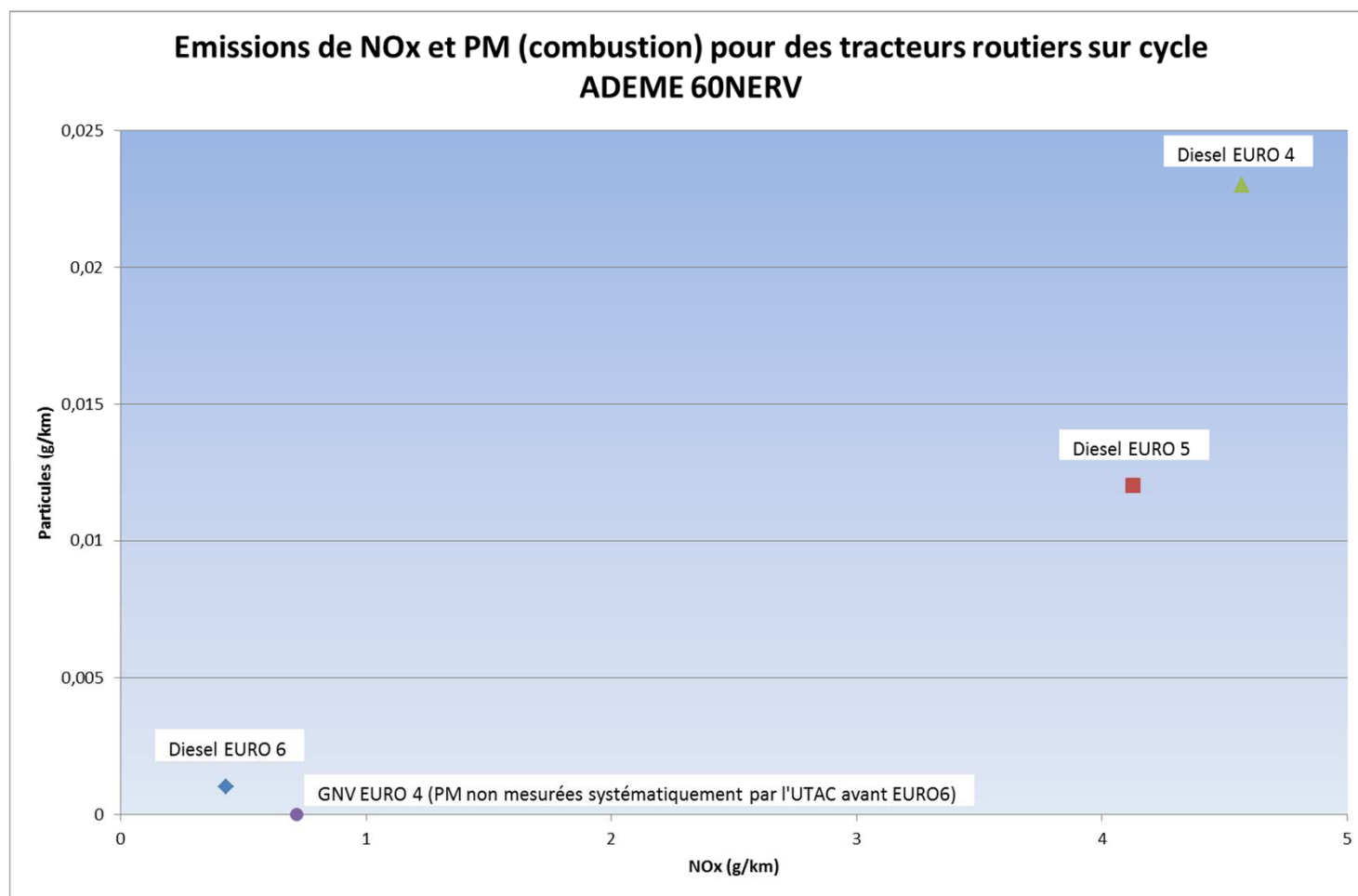


Cycle « véhicule » 60NERV pour tracteurs routiers:

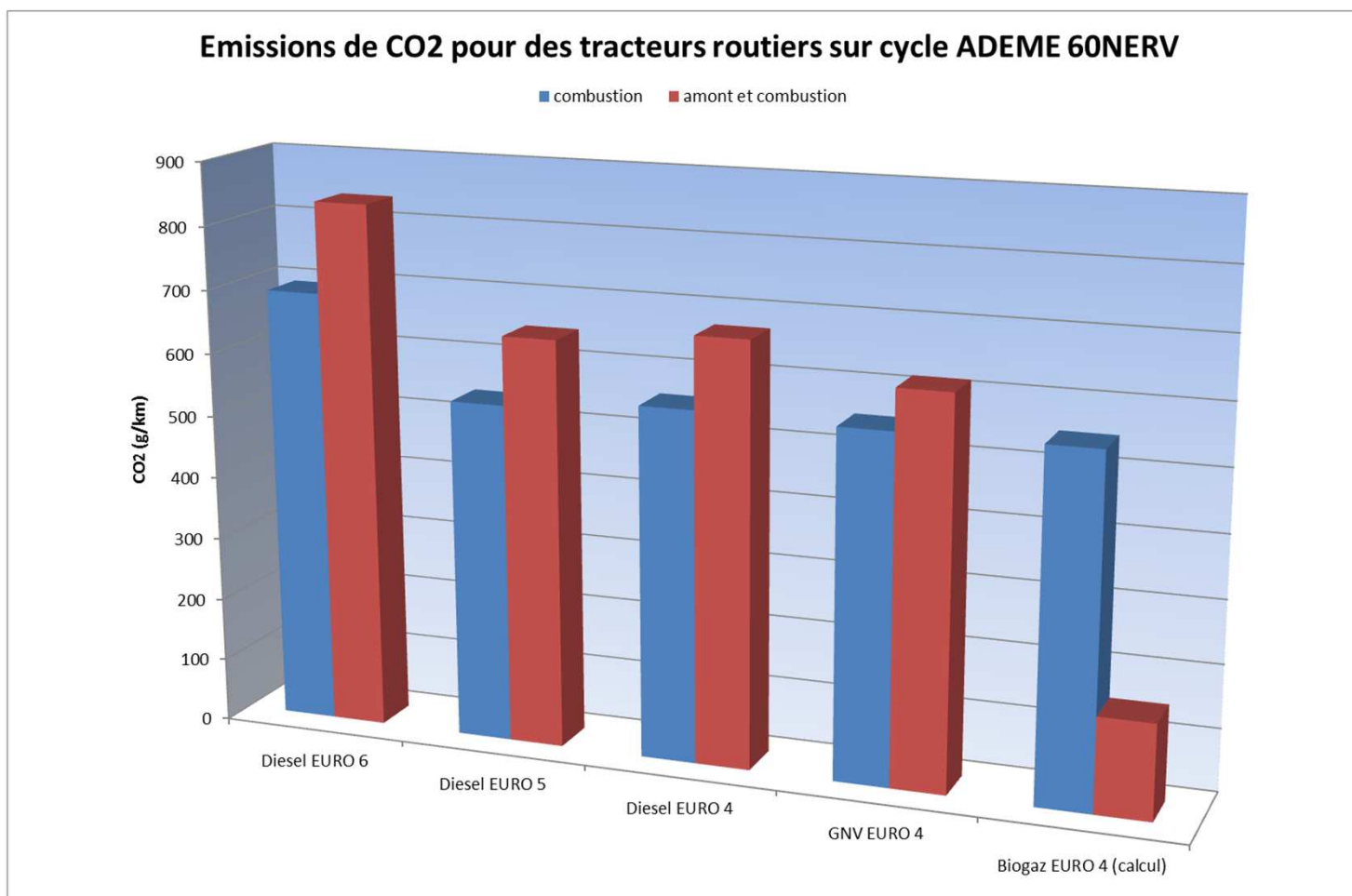
distance de 21,64 km,
durée de 906 secondes,
vitesse maximum de 86 km/h,
vitesse moyenne de 60 km/h

Mesures répétées 6 fois/vh (toute mesure suspecte est écartée)
Mesures des polluants réglementés et de la consommation (débitmètre et bilan carbone) en g/km
Test réalisé à la demi-charge (environ 13T)

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les camions



Les évaluations environnementales de l'ADEME: les camions



ATTENTION: valeur EURO 6 diesel anormalement élevée => en cours d'investigation!

Les évaluations environnementales de l'ADEME: les BOM

- Mesures embarquées comparatives sur 4 BOM 26T GO et GNV:

Profil de roulage: parcours de 16,8 km « plutôt fluide » avec de la zone urbaine, des voies rapides et une succession de STOP.

Les mesures sont réalisées 4 fois/vh

	BOM diesel SCR	BOM diesel EGR	BOM GNV mélange stoechiométrique	BOM GNV mélange pauvre
Marque/modèle de BOM	RENAULTS TRUCKS Premium 280.26 - Moteur DXi 7	SCANIA P270 - Moteur DC917	IVECO Stralis AD 260 S 27 PS CNG - Moteur CURSOR 8	RENAULT TRUCKS Premium 280.26 CNG - Moteur Cummins C Gas Plus
Norme EURO	4	4	EEV	4
P max (kW)	206	198	200	207
Marque/modèle de caisson	FAUN - Variopress	SEMAT - Cargopac	FAUN - Variopress	FAUN - Variopress
Volume du caisson (m3)	20	20	17	20
Lève conteneur (marque/type/fonctionnement)	ZOELLER - 402.10 - Manuel	ZOELLER - 402.10 - Manuel	FAUN - Twinlift - Automatique	FAUN - Twinlift - Automatique
Lest embarqué constitué de 4 balles de papiers mélangés provenant d'un centre de tri (T)	3	3	3	3



Les évaluations environnementales de l'ADEME: les BOM

Véhicules	CO (g/km)	HC (g/km)	Nox (g/km)	PM (g/km)	CO2 (g/km)	Consommation (L/100km ou Nm3/100km)
BOM Diesel SCR	2,53	0,04	3,65	15,45	1074	37,9
BOM Diesel EGR	1,87	0,29	5,04	24,50	876	35,0
BOM GNV stoechio	11,21	0,36	0,88	0	1218	57,7
BOM GNV pauvre	5,58	2,18	4,63	0	1007	47,7

Nota: pour une utilisation de type « stop and go » exclusivement avec des arrêts tous les 25m ou 75m, on note une forte dégradation des émissions de CO2 des BOM GNV vs BOM diesel:

- +75% pour des arrêts tous les 25m
- +32% pour des arrêts tous les 75m

Prospective 2030/2050: quelle place pour le gaz dans les transports?

- Exercice de prospective mené en 2012 par les experts de l'agence dispo sur le site internet de l'ADEME: <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=85536&p1=30&ref=12441>
- Indicateurs principaux: consommation énergétique et émissions de CO₂
- Horizon 2030:** scénario ambitieux et réaliste d'évolution de la consommation énergétique et de la production d'énergies renouvelables afin de porter une vision claire, précise et argumentée d'un futur énergétique possible:
 - Baisse de près de 20% des consommations énergétiques du secteur des transports entre 2010 et 2030*
 - Au regard des progrès réalisable sur ce mode, l'efficacité énergétique des camions peut être améliorée de 20% d'ici 2030*
 - Le marché du véhicule GNV est avant tout professionnel et le marché grand public est encore embryonnaire (Cf graphique ci-dessous). Toutefois, la montée en puissance de la méthanisation et la baisse progressive de la consommation de gaz dans les bâtiments (pour le chauffage) offrent à ce vecteur énergétique un potentiel extrêmement intéressant à plus long terme.*

Principales ventes 2030	gCO ₂ /km	Milliers	Parts des ventes 2030
Diesel	85	305	16%
Essence	95	303	15%
Hybride Diesel	50	171	9%
Hybride Essence	60	540	28%
GNV	95	10	1%
VHR + VE RE	30	432	22%
VE	0	196	10%
TOTAL	49	2 millions	

Prospective 2030/2050: quelle place pour le gaz dans les transports?

- **Horizon 2050:** exercice normatif, puisqu'il s'agit d'imaginer une vision 2050 cohérente avec l'objectif « Facteur 4 ». Il ne s'agit donc plus d'être sur une perspective « tendancielle volontariste », mais de se fixer l'objectif final et d'identifier un chemin possible permettant d'y arriver:
 - *Indépendance vis-à-vis du pétrole possible en passant au mélange biogaz/GNV dans les véhicules thermiques (avec un réseau de gaz pour moitié décarboné), à l'électricité, ainsi qu'aux biocarburants 2G.*
 - *Le réseau de gaz fournira près de 50% de l'énergie des transports (dont une partie sera du bioGNV)*

	2010	2030	2050
Réseau électrique	1,1	1,8	5,0
Réseau de gaz	0,0	0,0	7,3
Réseau de chaleur	0,0	0,0	0,0
Usages directs	Biogaz direct	0,0	0,0
	Bois énergie	0,0	0,0
	Solaire thermique	0,0	0,0
	Calories PAC Géothermiques	0,0	0,0
	Calories PAC Aérothermiques	0,0	0,0
	Biocarburants*	2,4	3,0
	Ess/Dies/Jet	40,5	31,0
	Autres PP	0,0	0,0
	Déchets	0,0	0,0
	Charbon	0,0	0,0
	44,0	35,8**	15,0**

		Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports	Agriculture	Bilan par énergie
Réseau électrique		7,5	9,1	10,3	5,0	0,9	32,8
Réseau de gaz		5,9	3,9	1,02	7,3	1,2	19,4
Réseau de chaleur		0,2	3,2	2,0	0,0	0,0	5,4
Usages directs	Biogaz direct	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Bois énergie	2,0	2,1	0,6	0,0	0,0	4,7
	Solaire thermique	0,5	0,5	0,6	0,0	0,0	1,6
	Calories PAC Géothermiques	0,0	0,8	1,1	0,0	0,0	1,8
	Calories PAC Aérothermiques	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
	Biocarburants	0,0	0,0	0,0	2,7	0,3	3,0
	Ess/Dies/Jet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Autres PP	5,5	0,0	0,0	0,0	0,6	6,1
	Déchets	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
	Charbon	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Bilan par secteur		26,7	21,9	15,6	15,0	3,0	82

Merci pour votre attention!

Denis BENITA
ADEME
Service Transports & Mobilité

denis.benita@ademe.fr

www.ademe.fr