

Saint Thomas, le GPL et moi

Essai sur la situation du GPL en France en 2013



Auteur : [REDACTED]
Dit « Polonium41 »

Sommaire

1° Partie : Approvisionnement et utilisation d'un véhicule GPL

2° Partie : Discussion des critères de choix :

2-1 : Coût d'utilisation en carburant

Analyse en neuf

Analyse en vieillissement

2-2 : Rendement de la motorisation à différents carburants

2-3 : Fiscalité, fixation des prix des carburants et conséquences

2-4 : Ecologie, empreinte carbone, émissions polluantes

2-5 : Comparaison du coût des différentes motorisations d'un même véhicule

2-6 : Polo IV 60ch au SP95 ou Duster 4x4 105ch au GPL, quel est le plus vertueux ?

3° Partie : Conclusion

Annexe 1 : Sources utilisées / consultées pour le prix des carburants

Annexe 2 : Bibliographie et sites Internet

Annexe 3 : Base de données et calculs

Annexe 4 : Table de données physiques carburants et conséquences pratiques

Annexe 5 : Glossaire des polluants et risques associés

Annexe 6 : Lettre type de sensibilisation des milieux influents

Remerciements :

À Hervé Borel pour ses encouragements

Avant propos :

Par commodité de langage, dans ce document :

Diesel = moteur à cycle Diesel, mais aussi carburant Gazole.

SP95 = moteur à cycle Beau de Rochas, à allumage commandé, mais aussi carburant Essence

GPL = moteur à cycle Beau de Rochas, à allumage commandé, mais aussi carburant GPLc

Le cas des moteurs à cycle Diesel alimentés au GPLc liquide n'est que succinctement abordé.

1° partie : Approvisionnement et Utilisation d'un véhicule GPL:

La version Duster 4x4 GPL 1.6 16v 105cv GPL n'étant pas disponible sur le réseau Renault-Dacia, je me suis adressé à la société 'Borel Système Gaz' de Gières (38610).

Après avoir été aimablement accueilli à mon arrivée à la gare de Gières, je viens de prendre livraison du véhicule et voulais signaler toute ma satisfaction d'avoir fait ce choix.

La définition du matériel livré est exactement celle qui était prévue, notamment en termes d'options. Le tarif appliqué est aussi celui prévu au centime près, et est tout à fait cohérent avec celui du réseau Renault-Dacia (à options identiques), au point que le Duster Borel GPL 4x4 se retrouve à 7,4% sous le prix du Duster dCi 110 4x4, en incluant les frais de livraison et d'immatriculation (la transformation Borel étant exonérée d'écotaxe).

Il m'a été fourni un carnet d'entretien spécifique GPL et une attestation de garantie souscrite par la société auprès d'un assureur pour le matériel concerné par la transformation, valable 3 ans comme la garantie constructeur restant applicable au reste du véhicule.

L'avantage de la transformation GPL est de permettre une autonomie doublée avec un grand réservoir GPL de 83 litres (66 utiles théoriques), s'ajoutant au réservoir de 50 litres essence. Quand à la roue de secours, elle est livrée dans une housse nylon avec une pochette contenant des gants, une bonne manière à la fois bien pratique et attentionnée.

En revanche, en se référant aux données de la DREAL (émissions CO2 et consommations) et au prix moyen des carburants 2013, le moteur 1.6 16v 105ch affiche un coût de consommation kilométrique de 20,4% au dessus du gazole dCi 110ch. Ce point mérite d'être amplement amendé, les coûts carburant réels utilisateur sont en fait très proches (voir 2° partie).

Le relevé de consommation de rodage sur les premiers 2500 km donne une expérience de 10,56 litres/100km en GPL, augmenté de 0,25 litres/100km en SP95 (démarrages moteur froid) restant à confirmer.

A signaler que l'installateur 'Borel Système Gaz' indique une consommation de 10,9 litres/100km de GPL, ce qui, contrairement aux données des grands constructeurs, s'avère très réaliste.

Le chemin du retour a été très varié, en passant par un peu de montagne (St Pancrasse 38660), un peu d'autoroutes, un peu trop de bouchons (Annemasse), un peu de route sinueuse (Les Gorges de la Dranse, où la suspension, la stabilité et l'accrochage au goudron du Duster m'ont impressionnés), un peu de chemin muletier (La Ville du Nant (74360), avec vue sur les Dents du Midi, pour tester l'intérêt du verrouillage 4x4), puis en remontant vers le 41 par les autoroutes et voies rapides Mâcon (71018), Moulins (03000), Bourges (18000)..

C'est là que j'ai été très satisfait de constater que le plein GPL livré chez Borel m'a emmené jusqu'avant Moulins, où l'alarme de la réserve carburant s'est mise à sonner à 613 km depuis Gières, puis, ne trouvant pas de station GPL, la bascule automatique de GPL vers l'essence m'a amené jusqu'au nord de Bourges à l'entrée de l'autoroute A71-E11 direction Nantes à la station Shell-Marmagne (plein de GPL à 61,31 litres), à 792 km de Gières. Tout ceci sans avoir à faire aucune manipulation.

La gestion bi-carburant GPL-SP95 est donc réellement transparente pour l'utilisateur, aussi bien à chaque démarrage que sur vidage complet du réservoir GPL, et se fait sans à-coup de la motorisation. Aucun ennui matériel de jeunesse ne s'est produit.



Photo : Route de St Pancrasse (38660) P1090252 ret export.jpg

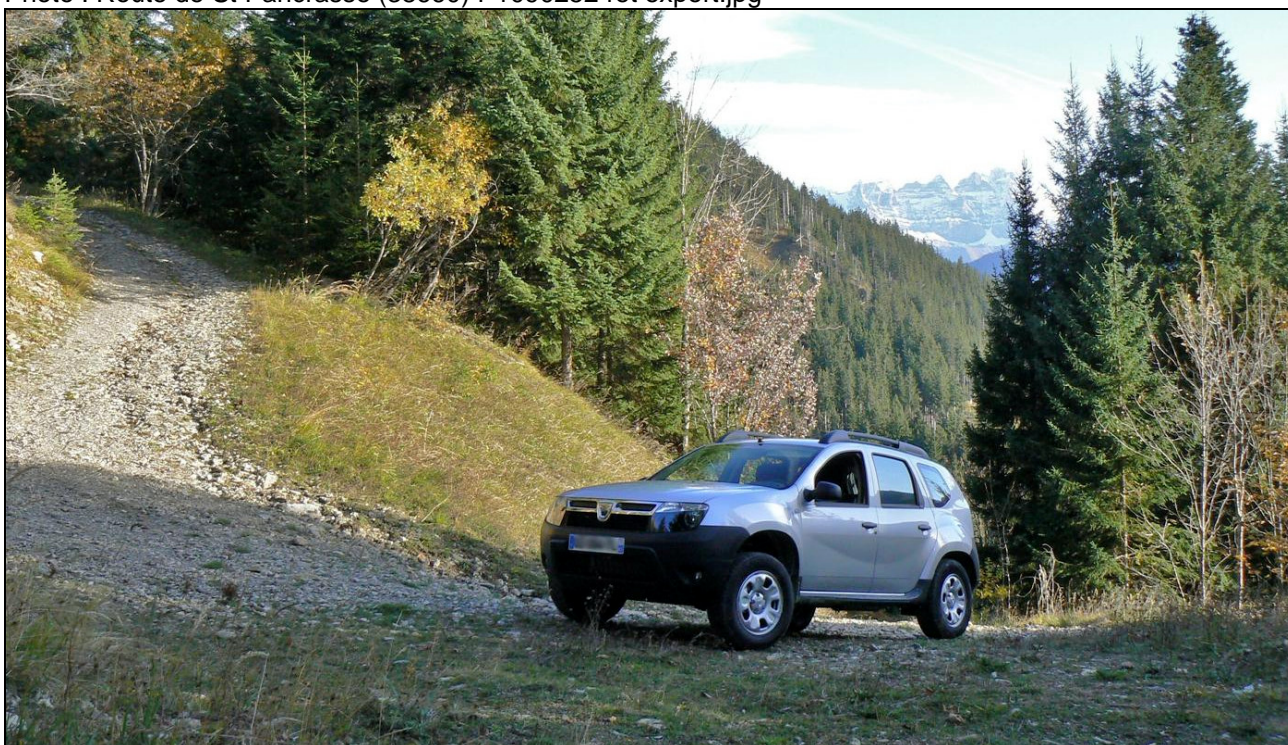


Photo : La Ville du Nant (74360) P1090268 ret export.jpg

Ce témoignage permet d'affirmer qu'il est possible de faire en confiance le choix du GPL pour un Duster 4x4 1.6 16v 105cv GPL auprès d'un fournisseur dont la prestation s'est avérée totalement sérieuse, avec une gestion automatisée de la bi-carburant GPL-SP95 totalement transparente à l'utilisateur, dans des conditions économiques d'achat et d'utilisation plus favorables que celles d'un Duster 4x4 dCi 110 approvisionné via le réseau Renault-Dacia.

Ce point étant acquis pour moi, il s'agit de mieux comprendre les éléments qui différencient le choix de l'un ou l'autre des trois carburants, essence, gazole ou GPL.

En particulier le choix du GPL est-il judicieux, et dans ce cas pourquoi est-il si peu fréquent ?

Ce sera l'objet de la 2° partie.

2° partie : Discussion des critères de choix :

2-1 : Coût d'utilisation en carburant :

Analyse en neuf :

Le problème le plus ardu est de déterminer les consommations les plus proches d'une utilisation réelle, mais tout le reste en découle.

Afin de passer des données standardisées ADEME à un utilisateur réel particulier, il est appliqué un facteur correctif issu d'une expérience personnelle avec une Peugeot 205 XR 1,4 70ch(SP95), une Espace 2,1 dt 88ch, une Sandero 1.4 MPI 75ch (SP95 et GPL), une Polo 1,2 60ch (SP95), un Duster 1,6 16V 105ch (rodage GPL).

Données d'expérience utilisateur	Véhicules Personnels selon ordre d'arrivée					
	Peugeot 205 XR 1.4 - GR 1.4 (1989-1991)	Matra Espace II RXE 2,1 dT 88ch	VW Polo 1,2 60ch	Dacia-Sandero 1,4 MPI 75ch GPL	Dacia-Sandero 1,4 MPI 75ch GPL	Dacia-Duster 1.6 16V 105ch 4x4 GPL Borel
Date	1990	1991	2009	2010	2010	2013
Emissions CO2 gr/km (ADEME-UTAC > 2000)	143	176	138	135	158	164
Consommations litres/100km (ADEME-UTAC)	6,23	6,92	5,98	8,42	6,83	10,37
Ratio en neuf : conso réelle / ADEME-UTAC						
expérience personnelle (mesures)	1,311	1,351	1,070	1,054	0,995	1,016
estimation (ADEME + corrections)						0,995
référence installateur Borel Système Gaz Carburant						1,051

L'inconvénient des données de consommation anciennes est qu'elles correspondent à des présentations d'essais UTAC différentes, bien que le cycle d'essai NEDC soit adopté depuis juillet 1973.

Données d'expérience utilisateur	AUTO PLUS N° 1138-29.06.2010 page 21				
	Dacia-Duster 1,5 dCi 110 ch 4x4	Dacia-Duster 1.6 16V 105ch 4x4	Dacia-Duster 1,5 dCi 85 ch 4x2	Dacia-Duster 1,5 dCi 110 ch 4x2	Dacia-Duster 1,5 dCi 110 ch 4x4
Date	2011	2011	2011	2011	2011
Emissions CO2 gr/km (ADEME-UTAC > 2000)	177	185	130	139	145
Consommations litres/100km (ADEME-UTAC)	7,78	8,13	5,11	5,44	5,71
Ratio en neuf : conso réelle / ADEME-UTAC			88,38	107,41	110,13
expérience personnelle (mesures)			65,00	79,00	81,00
estimation (ADEME + corrections)					
référence installateur Borel Système Gaz Carburant					
AutoPlus ramenée à conduite personnelle	1,194	1,032	1,233	1,143	1,194

C'est pourquoi ces données sont complétées et raccordées (pour rester homogène en termes de style de conduite) à des essais Auto Plus n°1138 portant sur toute la gamme des Duster (SP95 et Gazole), afin de couvrir mieux le cas de l'essence et du gazole.

Les corrections finalement appliquées nécessitent d'être clairement affichées :

Il en résulte qu'il semble exister une différence de comportement des moteurs gazole et essence entre les essais ADEME-UTAC selon le cycle NEDC, et une utilisation réelle.

Ratio en neuf : conso réelle / ADEME-UTAC	
GPL	1,029
SP95-E10	1,032
Diesel	1,190

La performance énergétique
La consommation conventionnelle est une valeur théorique – a priori plus faible que la consommation réelle – établie en fonction d'une procédure de mesures normalisée à l'échelon européen, commune à l'ensemble des modèles présentés dans nos tableaux. Elle permet de comparer les véhicules les uns par rapport aux autres en fonction de leurs performances énergétiques.

Ce phénomène est bien déclaré par l'ADEME.

D'ailleurs le cycle d'essai NEDC sera remplacé au plus tard en 2014 par un cycle WLTC plus réaliste.

Dans cette attente, l'ADEME fait appliquer **un coefficient forfaitaire de 20%** aux véhicules légers, quel que soit leur carburant, lorsqu'il s'agit de faire calculer et publier les émissions de CO2 du puit à la roue par les différents secteurs d'activité, d'après le
MEDDE Ademe guide_information_co2_complet.jpg

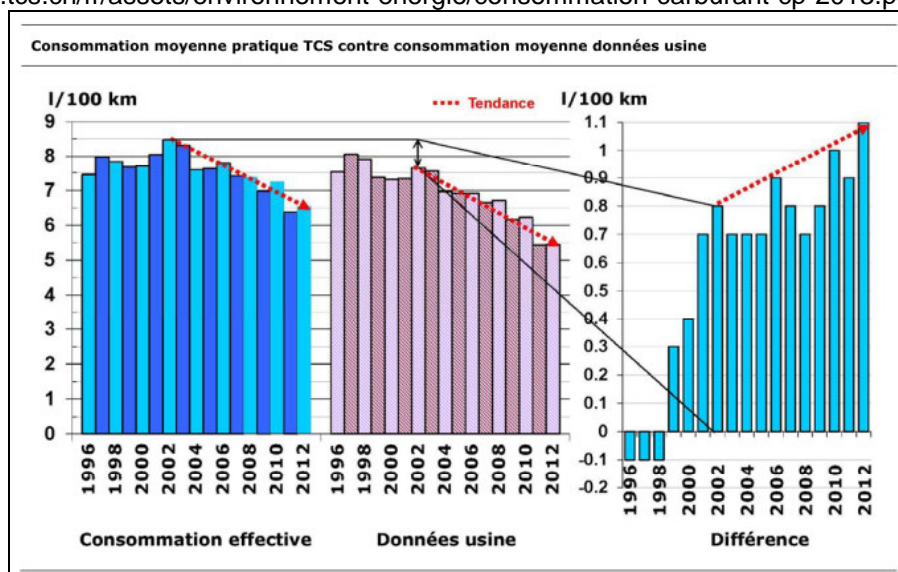
Ceci est rendu obligatoire par l'article 228 de la loi du 12 juillet 2010, et mis en place à compter du 1° octobre 2013

La réglementation Française ne prend en compte que les émissions de CO2, alors que la norme européenne EN16258 prendra en compte à partir de 2012 tous les GES exprimés en CO2e (équivalent dioxyde de carbone).

Taux de consommation de source d'énergie du moyen de transport (en unité de mesure de la quantité de source d'énergie par kilomètre)
Les valeurs de niveau 1 des taux de consommation kilométrique de source d'énergie par les taxis, les voitures de tourisme avec chauffeur et les voitures de petite remise sont celles de l'édition la plus récente, à la date d'établissement de l'information, du guide de l'ADEME « Véhicules particuliers vendus en France - Consommations conventionnelles de carburant et émissions de CO ₂ - Guide officiel » pour la zone d'activité pertinente définie ci-après, majorées forfaitairement de 20 % pour tenir compte des performances des véhicules en conditions réelles de circulation.

Toutefois, c'est auprès du Touring Club Suisse (TCS) qu'il faut aller pour accéder à des données plus objectives (càd non-forfaitaires) sur ce sujet, même si la discrimination essence – diesel n'y est pas mise en évidence :

<http://www.tcs.ch/fr/assets/environnement-energie/consommation-carburant-cp-2013.pdf>



L'interprétation en tendance du TCS, trop 'soft' mérite un commentaire.

On peut voir un plateau 'normal' avant 99, puis un saut important de 0,7 l/100km en 2000 traduisant la mise en œuvre par les constructeurs d'un biais (restons zen) faisant croire à un progrès inexistant, suivi d'un plateau 'normal' jusqu'en 2009, suivi d'un accroissement rapide de 0,1 L/100km montrant que les dispositifs technologiques récents sont plus optimisés pour réduire la consommation lors des tests (Ademe-Utac en France) qu'en situation réelle (mais soyons juste, un progrès existe néanmoins).

Afin de se comparer à la présentation du TCS, les écarts de consommation apportés par nos propres coefficients de correction Utilisateur/Ademe-Utac sont de :

Ecart de consommation Utilisateur -Ademe	
SP95-E10	0,253 litres/100km
Diesel	1,027 litres/100km
GPLc	0,290 litres/100km

Pour le diesel, l'ordre de grandeur de 1 litre/100km du TCS est bien retrouvé avec nos données.

De même, pour le diesel, le coefficient forfaitaire de 20% du guide méthodologique Ademe est proche des 19% trouvés par notre démarche, et du 1l/100km si l'on considère une consommation typique de 5l/100km de gazole pour un véhicule léger.

Mais les 0,25 à 0,3 litre/100km du SP95 et du GPL ne peuvent être confortés par l'étude du TCS qui mélange dans la présentation de ses résultats essence et diesel. Et comme le TCS, on a constaté que l'Ademe ne distingue pas non plus entre les types de carburants.

Ce qui pose problème et n'est pas déclaré est que cet écart serait de 15% plus élevé pour le Gazole que pour le SP95 et le GPL :

Sous estimation des consommations Diesel dans les doc ADEME-UTAC		
	/ GPL	/ SP95-E10
	15,67%	15,27%

Ceci a de graves inconvénients :

- > La comparaison de coût des carburants est faussée pour l'utilisateur.
- > La comparaison des émissions de polluant est faussée.
- > L'application de l'éco-taxa est faussée.
- > Les statistiques de réduction des émissions CO2 sont faussées en France où le taux de diésélisation est fort et continue à augmenter.

Ces pratiques s'avèrent être au détriment des autres motorisations que le Gazole.

La consommation GPL issue du rodage est déjà basée sur une consommation réelle en neuf, mais doit être corrigée du facteur saisonnier pour être comparable aux autres données.

A ce stade pour le Duster, avec un véhicule neuf l'avantage conventionnel de ~ 20,2% en coût carburant du Gazole sur le GPL se réduit à ~ 3,9% pour notre expérience personnelle (parcours et style de conduite).

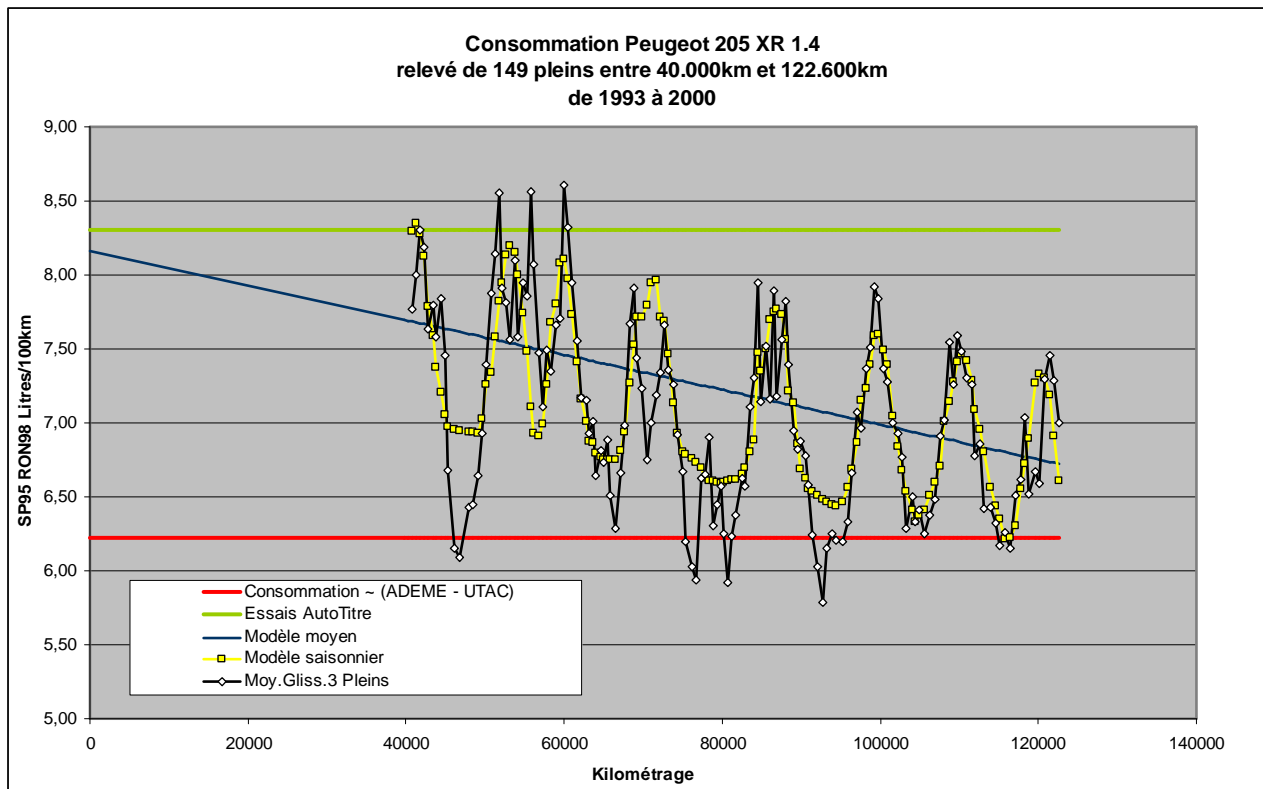
Analyse en vieillissement :

Considérons maintenant notre expérience personnelle montrant l'effet du vieillissement sur la consommation d'un moteur turbo Diesel (mesurée sur 110.000km) et celle d'un moteur à essence (mesurée sur 80.000km):

Expérience des variations de consommation relevée sur un moteur à essence :

→ Le kilométrage réduit la consommation de 14,4% en 100.000km, sans fin de rodage visible à 122.600 km.

→ Les variations de consommation saisonnières sont de +/- 8,75 %



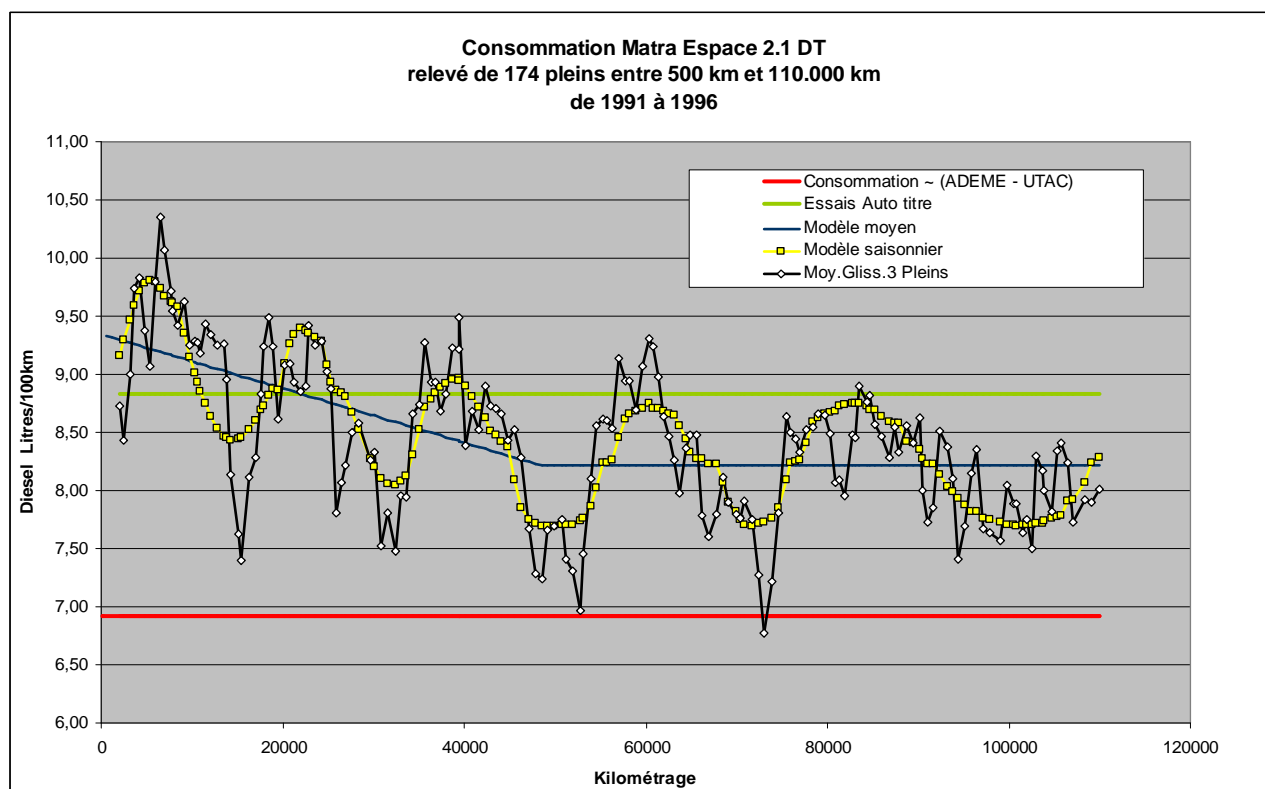
Il apparaît ici que les consommations Ademe-Utac (de cette époque) s'avèrent correspondre aux minima pouvant être obtenus, et celles des essais AutoTitre donnent au contraire une bonne idée des maxima.

A ce titre, ces deux sources d'information sont intéressantes.

Expérience des variations de consommation relevée sur un moteur turbo diesel :

→ Le kilométrage réduit la consommation de 12,0% en 100.000km, avec une pente initiale plus forte de 24,9 % en 100.000km limitée à 12,0% en fin de rodage.

→ Les variations de consommation saisonnières sont de +/- 6,4 %



Comme pour la 205 XR à essence, il apparaît que les consommations Ademe-Utac (de cette époque) s'avèrent correspondre aux minima pouvant être obtenus, et celles des essais AutoTitre donnent au contraire une bonne idée des maxima.

Mais ceci n'est vrai qu'à l'issue du rodage qui se situe aux alentours de 50.000km.

Ces constatations portant sur les deux véhicules valaient d'être signalées.

Ces relevés permettent d'établir une règle de vieillissement des caractéristiques :

Chute conso pour 100.000km (source 205 XR et Espace 2.1DT)			
linéaire sans limitation dans le kilométrage testé		GPL (par défaut)	-14,41%
linéaire sans limitation dans le kilométrage testé		Essence	-14,41%
linéaire limité à un facteur de réduction de	0,880	Diesel	-12,01%

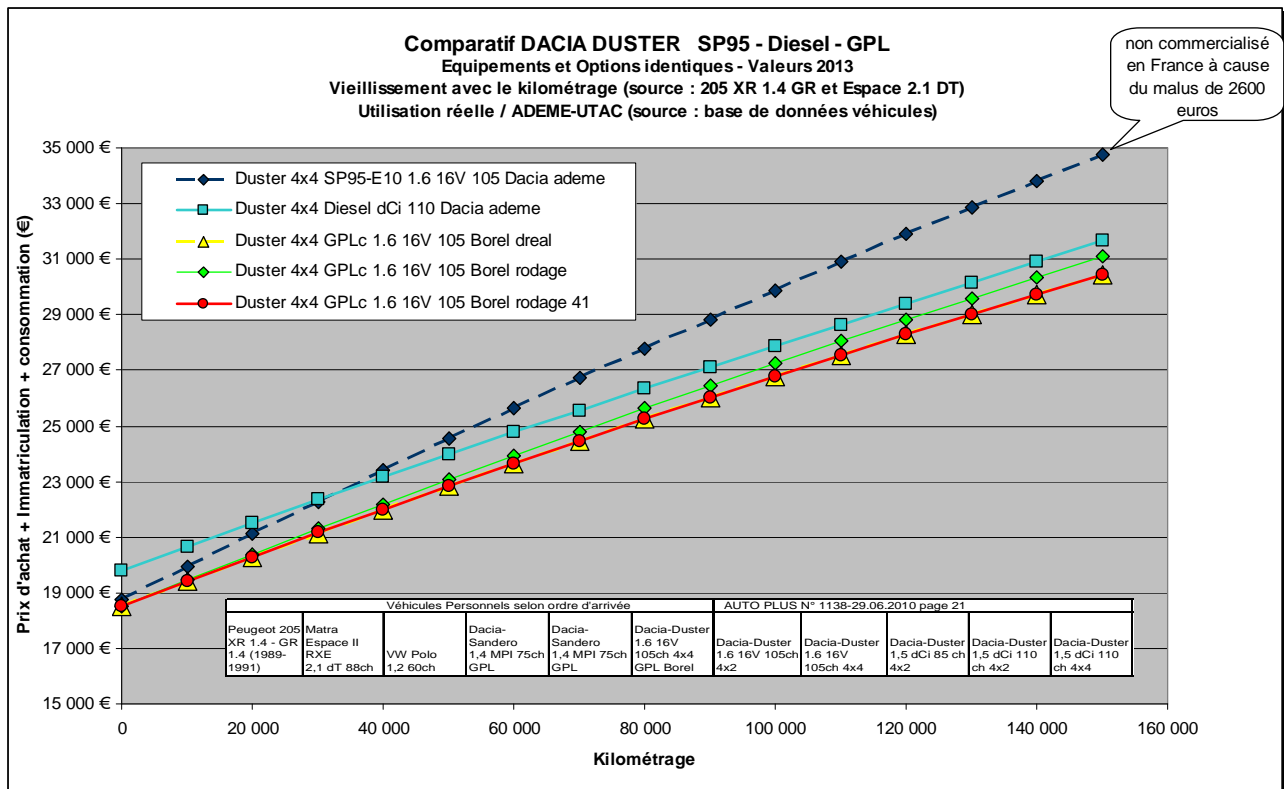
Ceci n'est pas pris en compte non plus par l'ADEME qui caractérise des moteurs à 5.000km, quasi neufs, ce qui ne permet pas la prise compte d'un éventuel vieillissement différent entre Gazole et SP95.

Synthèse coût consommation - données 2013								
	avant corrections utilisateur = ADEME ou DREAL		après corrections utilisateur = réel en neuf		après correction vieillissement à 100000km = réel usagé		après correction vieillissement à 150000km = réel usagé	
	litres/100km	€/100km	litres/100km	€/100km	litres/100km	€/100km	litres/100km	€/100km
Moteur SP95	7,798	11,695	8,05	12,074	6,89	10,334	6,31	9,464
Moteur Diesel	5,401	7,245	6,43	8,623	5,66	7,587	5,66	7,587
Moteur GPLc	10,029	8,708	10,32	8,960	8,83	7,669	8,09	7,023
ratio coût GPLc / Diesel								
		1,202		1,039		1,011		0,926
Meilleur en vert, moins bon en rouge								

Meilleur en vert, moins bon en rouge

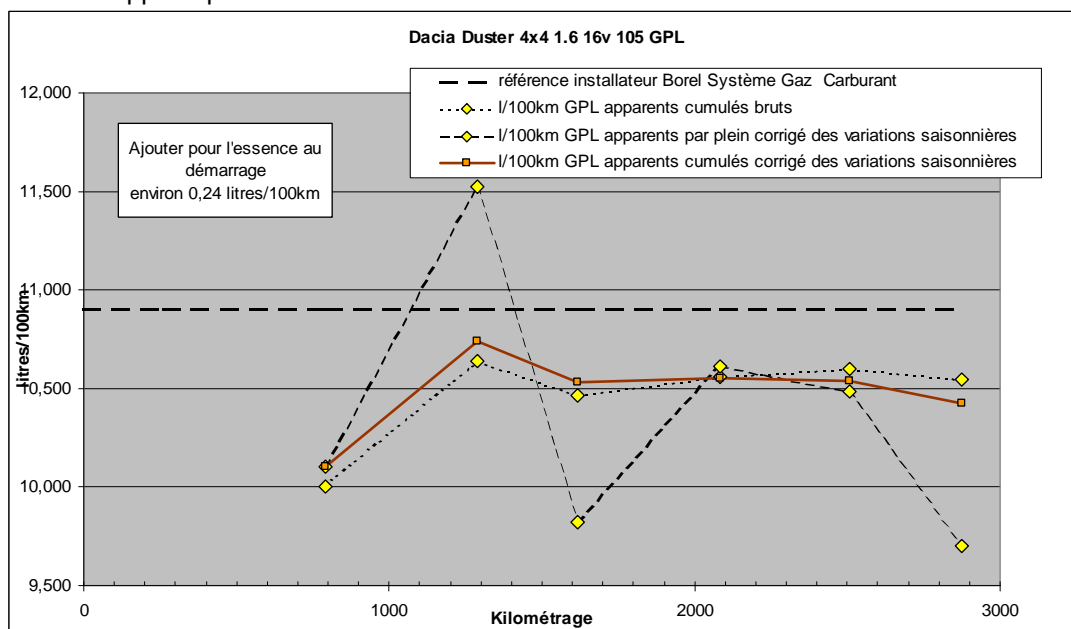
Avec ces éléments réalistes, l'écart de ~ 3,9% restant en faveur du Gazole va encore se réduire avec le kilométrage, ce qui va permettre de conserver à long terme une part de l'économie faite à l'achat, le coût au kilomètre du GPL devenant plus favorable que celui du Gazole au delà de 100.000km environ.

En définitive, le calcul complet du coût « achat + consommation » (voir planche suivante) effectué sur la base des données Dreal (émissions + consommation) augmentée des effets cités ci-dessus (vieillissement et style de conduite utilisateur) amène une conclusion en faveur du GPL moteur 1.6 16v 105cv sur le Diesel dCi 110 :



A noter que cette planche est calculée avec des prix carburants « moyen France » du 27-09-2013 avec un Gazole 54,5% plus cher que le GPL, mais que dans une certaine station du 41, le Gazole est 64% plus cher que le GPL, d'où un avantage comparatif supplémentaire local de 5,4% pour le GPL.

Tous les calculs du monde doivent être confrontés à l'expérience, d'où l'intérêt de présenter les relevés du rodage dans son avancement actuel, qui permettent de conforter les analyses de consommation plus indirectes développées plus haut.



Le relevé de consommation en rodage sur les premiers 2500 km donne une expérience de 10,56 litres/100km en GPL, augmenté de 0,24 litres/100km en SP95 (démarrages et moteur froid) restant à confirmer. Ce qui n'est pas trop loin de 10,33 litres/100km estimés.

A signaler que l'installateur 'Borel Système Gaz Carburant' annonce une consommation de 10,9 litres/100km de GPL, ce qui, contrairement aux données des grands constructeurs, s'avère ici très réaliste.

2-2 : Rendement de la motorisation à différents carburants :

En arrière plan des données recueillies pour déterminer la consommation se cache - mais devient accessible - une notion de rendement de motorisation comparative.

En effet, à utilisation identique de véhicules identiques (même carrosserie, même transmission 4x4, même masse) correspond une énergie mécanique dépensée identique.

A partir des chiffres de consommation et des pouvoirs calorifiques respectifs des carburants, on obtient l'énergie de combustion dépensée.

Un ratio entre ces éléments permet de situer le rendement cherché :

On retrouve qu'à cause de son taux de compression élevé, de son turbo et de son intercooler, le cycle thermodynamique du moteur diesel en fait un champion toutes catégories en matière de rendement, avec 14,6% de mieux que le SP95. La présente analyse recoupe la valeur généralement adoptée et se trouve confortée.

Rendements comparés base ademe / ademe : énergie brûlée / énergie véhicule		
	Moteur SP95	1,020
	Moteur Diesel	0,890
	Moteur GPL	1,000
Meilleure en vert, moins bon en rouge		

Le fait que le Duster 4x2 Tce125 (moteur essence turbo à injection directe et taux de compression élevé) soit affiché avec une consommation réduite de 12,6% par rapport au 1.6 16V 105 ch à injection MPI, montre que ce n'est pas le carburant Gazole qui est associé à des rendements élevés, mais la technologie du moteur (ou son cycle thermodynamique si l'on préfère). Un tel moteur converti au GPL liquide conserverait son meilleur rendement intrinsèque, ajouté aux qualités intrinsèques du GPL.

Pour en revenir à notre analyse, il est important de remarquer que cette caractéristique de rendement de la version diesel est retrouvée malgré l'application de la correction 'utilisateur/ Ademe' plus importante de 15% sur le Gazole que sur les autres carburants. Sans cette correction, le rendement du Gazole serait apparu 32% meilleur que les autres carburants, ce qui est totalement irréaliste et confirme que les essais Ademe-UTAC selon le cycle NEDC sont fortement biaisés. Ceci conforte aussi les coefficients de correction utilisés.

Rappelons que ces chiffres sont obtenus de manière indirecte, dans un cas particulier (comparaison de 2 moteurs de Renault : 1.6 16V 105ch et 1.5 dCi 110ch). Ce type d'approche serait à réaliser dans d'autres cas pour être mieux validée.

D'autre part, à moteur identique, on remarque que l'injection multipoint GPL est 2% plus performante que celle à essence. La cause en serait une meilleure lubrification chemise-piston, selon l'installateur 'Borel Système Gaz', le GPL n'étant pas un solvant de l'huile.

Ces résultats sont conformes au jeu de données contraignantes que nous utilisons dans le fichier excel référencé en Annexe 3.

Nous ne disposons pas, à mettre en regard à titre de contrôle, de courbes de rendement de la motricité (c'est à dire du Pci jusqu'à la roue) issue des constructeurs.

2-3 : Fiscalité, fixation des prix des carburants et conséquences :

Le taux différentiel de la TICPE et d'autres taxes favorise le GPL, ce qui masque un prix d'approvisionnement HT du GPL fixé par la filière gazière de 40% plus élevé à iso-énergie avec 0,0193 €/MJ hors taxes pour le diesel contre 0,0270 €/MJ hors taxes pour le GPL.

Prix carburant et énergie					
27/09/2013					
Moyen France					
	€/l TTC	€/l hors Taxes	€/MJ TTC	€/MJ hors Taxes	Taxes€/MJ
SP95-E10	1,50 €	0,64 €	0,0464 €	0,0198 €	0,0266 €
Diesel	1,34 €	0,68 €	0,0379 €	0,0193 €	0,0186 €
GPLc	0,87 €	0,67 €	0,0351 €	0,0269 €	0,0082 €

Il en résulte aujourd'hui pour le consommateur un prix de l'énergie en €/Mégajoule (€/MJ) qui montre un avantage de 8,0% du GPL / Gazole, et un désavantage de 22,4% du SP95 / Gazole.

MoteurNature appelle de longue date à une fiscalité unique pour tous les carburants auto (en commençant par relever la plus basse, celle du GPL), mais cela devient de plus en plus difficile.

Il sera courageux le gouvernement qui osera relever les taxes sur le gazole !


Probablement aussi suicidaire, mais il faut le faire.

Laurent J. Masson

Cet extrait d'un contempteur du GPL montre bien que le tout-gazole en France est étroitement lié au coût apparent de l'énergie, apparent car orienté par les taxes de l'essence vers le gazole.


Le consommateur va naturellement vers l'énergie la moins chère, qui est actuellement le gazole, et pas le GPL, compte tenu du différentiel de rendement de ~15% entre moteur Diesel et moteur à allumage commandé (SP95 et GPLc).

Un rapide survol des prix européens – tout en Euros - permet de situer la France dans son environnement économique, en s'appuyant sur l'une des rares sources tenant à jour de façon homogène le prix des 3 carburants dans les pays mondiaux (ceci me dédouanant de toute suspicion de manipulation des données sur ce sujet sensible).



AIT/FIA Information Centre – OTA

Prix des Carburants



Devises

€/GPB

€/CHF

1,19175

0,81112

GPL suisse : <http://www.autogasvergleich.de/autogas-tankstellen.html>
http://www.automobile-club.org/files/SeDeplacer/prix_carburants.pdf?2013-12-14

Données	Belgique	France	Angleterre UK	Allemagne	Italie	Pays Bas	Espagne	Suisse
95 E10		1,459		1,418				
Diesel	1,445	1,313	1,695	1,341	1,635	1,443	1,374	1,476
GPL	0,702	0,859	0,827	0,745	0,756	0,827	0,790	0,895
Super sans plomb 95 oct.	1,580	1,467	1,636	1,566	1,715	1,747	1,429	1,379
Super sans plomb 98 oct.	1,633	1,526	1,730	1,543	1,882	1,819	1,544	1,428
Diesel / GPL	2,058	1,529	2,049	1,800	2,163	1,745	1,739	1,649
Diesel / SP95	0,915	0,895	1,036	0,856	0,953	0,826	0,962	1,071

Deux tris permettent de mettre en lumière et classer les pays qui favorisent le Gazole par rapport à l'Essence (indicateur prix Diesel/SP95), et ceux qui favorisent le Gazole par rapport au GPL (indicateur Diesel/GPL) :

http://www.automobile-club.org/files/SeDeplacer/prix_carburants.pdf?2013-12-14

Pays favorisant l'Essence / Diesel plus que la France								
	Pays Bas	Allemagne	France	Belgique	Italie	Espagne	Royaume Uni	Suisse
Diesel / SP95	0,826	0,856	0,895	0,915	0,953	0,962	1,036	1,071

Pays favorisant le GPL / Diesel plus que la France								
	France	Suisse	Espagne	Pays Bas	Allemagne	Royaume Uni	Belgique	Italie
Diesel / GPL	1,529	1,649	1,739	1,745	1,800	2,049	2,058	2,163

La France est dans le groupe des pays qui favorisent la consommation de Gazole par rapport à la moyenne européenne.

Plus nettement encore, la France est **LE pays qui défavorise le plus le GPL** parmi ses voisins européens.

Il est clair que la proposition faussement moralisatrice de MoteurNature vise à la disparition du GPL en France, alors que la singularité de la France la place déjà dans le camp de L.J.Masson, donc à l'opposé de la politique Européenne. Il faudrait au contraire un ré-équilibre inverse en faveur du GPL., peut être en appelant à un prix énergétique HT identique pour le Gazole et le GPL ?

Plus pragmatiquement, le juste prix, forcément réalisable par l'industrie, puisque correspondant à la moyenne des pays entourant la France, serait d'appeler à une harmonisation entre pays voisins de l'indicateur 'prix TTC Gazole / GPL' :

Appel à une harmonisation européenne des prix Diesel / GPL			versus France actuelle
Moyenne pays voisins CEE Diesel / SP95	0,939		0,895
Moyenne pays voisins CEE Diesel / GPL	1,841		1,528

Ratio prix 'Diesel/GPL' des pays voisins de la CEE= 1,841 au lieu de 1,528 en France fin 2013			
France prix GPL harmonisé			
	GPL actuel		0,859 €/litre
	GPL harmonisé		0,713 €/litre

Il serait en plus efficace pour les autorités compétentes de 'réguler' ce ratio des prix Diesel / GPL à 1,841, plutôt que de fixer un prix du GPL, afin de ne pas sans cesse donner des à-coups destructeurs au monde économique et industriel.

C'est ce ratio qui détermine en effet le coût comparatif de la consommation d'un véhicule au GPL et celui du même modèle ou d'un modèle comparable au Gazole, donc l'évolution du marché.

Dans notre exemple, la situation actuelle en France fait que le GPL est désavantageux de -4% en neuf (le GPL est plus cher que le diesel), et ne devient moindre qu'au delà de 100.000km (avec l'amélioration du rendement relevé sur un véhicule à essence et un diesel).

Comment veut-on dans ces conditions que ce carburant alternatif plus écologique 'décolle' ?

C'est évidemment ce critère qui détermine l'acte d'achat du consommateur, comme le montre ce graphique tiré du 'Panorama énergie-climat éd.2013_11':

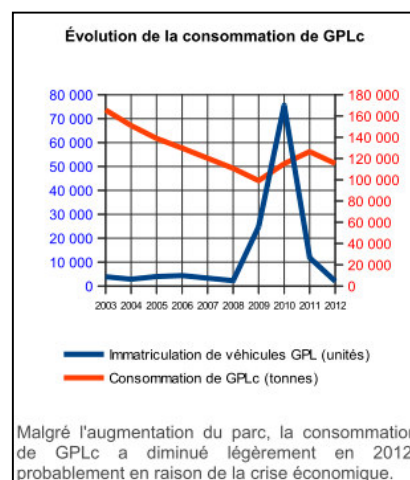
Il est regrettable que les lois 'Grenelle de l'Environnement' de 2009 se soient plus attachées à subventionner temporairement l'achat du véhicule que d'agir durablement sur le prix HT de l'industrie gazière en France.

On voit bien que le public Français n'est pas hostile au GPL, comme le montre le bond des immatriculations vers 2009/2010 (ce fut mon cas).

Encore faut-il donner un intérêt à se lancer vers ce créneau marginal perçu aussi comme un risque.

Si en Suisse et en France, la diffusion actuelle du GPL en 2013 – c'est à dire les immatriculations neuves – est confidentielle, c'est que ce Ratio prix 'Diesel/GPL' y est **le plus bas de cette partie de l'Europe**.

Inversement, on constate qu'un ratio élevé au Royaume Uni permet même d'étendre le GPL au transport routier de gros tonnage (semi-remorques Renault Trucks 460 HGV) :



October 2013 - Prins Autogas UK and TNT Post, the UK's largest private postal company, have signed a record breaking contract for one of Europe's single biggest orders for HGVs to be converted to an alternative fuel. TNT Post has chosen Prins Autogas UK to fit the cost-cutting, carbon-reducing technology to 80 of its 120-strong fleet, including all the company's articulated HGVs.

Southampton-based Prins Autogas estimates TNT Post will benefit from an annual net saving of 8-10 per cent on fuel costs. Conversions started in January 2013 and were completed by April 2013. Prior to fleet roll out, TNT Post trialled the system for 12 months, which proved that the Prins Autogas system was reliable and compatible with the company's HGV fleet.

TNT Post UK gave Prins UK the opportunity to prove the Prins DieselBlend LPG product on its Renault Premium 460 HGV's for reliability and savings, and we passed with flying colours.

Pour être complet, il faudrait ici aborder le bien fondé écologique de la politique Européenne en faveur du GPL, mais on se contentera de renvoyer le lecteur vers le chapitre suivant, ainsi qu'à la conclusion de ce document.

2-4 : Ecologie, empreinte carbone, émissions polluantes :

Les données ADEME-UTAC en émission – pollution doivent être corrigées pour les amener à la consommation réelle utilisateur.

Les émissions de polluants sont fournis dans les base officielles ADEME-UTAC :
carlabelling.ademe.fr_recherche_index_searchString=duste.pdf

Source : ADEME carlabelling.ademe.fr_recherche_index_searchString=duste.pdf Les véhicules au GPL ne produisent pas de particules et très peu d'oxyde d'azote (NOx). Ils produisent en revanche plus de monoxyde de carbone (CO) que les voitures essence et Diesel, et plus d'hydrocarbures imbrûlés (HC) mais ce sont des HC moins toxiques. Pour le gaz carbonique, ils sont comparables au Diesel. Enfin, ils consomment 30% de carburant en plus (en volume) que les véhicules à essence (effet de l'écart des densités et du Pci). Les moteurs GPL sont moins bruyants. Nota : les Duster ont un FAP contre les particules diesel, mais pas de pot catalytique contre les CO, HC et NOx		Véhicule	Duster	Duster ES/GP	Duster ES/GP
		Moteur	1,5 dCi 110	1.6 16v 105	1.6 16v 105
		Puissance kw	81	75	77
		Boîte	BVM6	BVM6	BVM6
		Carburant	Diesel	GPL/es	ES/gp
		Fournisseur	Dacia	Borel	Borel
		Type	4x4	4x4	4x4
Consommation litres/100km (Utilisateur)	Les écarts en litres ne sont pas comparables sans les ramener soit à un coût, soit à une énergie.		6,428	10,319	8,051
CO gr/km	Le monoxyde de carbone ou CO est un gaz toxique, mortel à faible dose. Il résulte d'une combustion incomplète du carburant, notamment lors des embouteillages.		0,298	HC moins toxiques score/2 0,580	0,253
HC gr/km	Les hydrocarbures imbrûlés ou HC résultent de la combustion incomplète du carburant et de l'huile. Ils provoquent des irritations et sont cancérigènes.		0,030	0,045	0,037
Nox gr/km	Les oxydes d'azote ou NOX se forment lors des combustions à température élevée. Ces polluants sont irritants pour le système respiratoire. Ils jouent aussi un rôle dans la formation de l'ozone, autre polluant atmosphérique qui provoque des migraines, des irritations.	respecte Euro5, mais pas Euro6	0,155	0,022	0,022
HC+Nox gr/km			0,184	0,067	0,059
Particules gr/km et nombre/km	Les particules sont rejetées surtout par les Diesels et proviennent de la combustion incomplète du gazole. Elle accroissent les risques de maladies respiratoires et probablement de cancer.	non affiché par carlabelling, respect Euro5-6 inconnu ?	non affiché par carlabelling, respect Euro5-6 inconnu ?	non affiché par carlabelling, respect Euro5-6 inconnu ?	non affiché par carlabelling, respect Euro5-6 inconnu ?

Rappelons que ces valeurs sont relatives à des consommations utilisateur en neuf, et on a vu que le vieillissement avantage encore le GPL, selon le calcul complet donné page suivante pour le CO2e.

Pour les émissions CO2, l'ADEME-UTAC ne prend en compte que les émissions de combustion.
L'extraction et la mise à disposition des carburants génèrent aussi des émissions de CO2 qui doivent être comptabilisées à partir de bases de données officielles <http://www.basecarbone.fr/>, validité jusqu'au 31-12-2015.

Tableau des PRG	
http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-prg-des-gaz-a-effet-de-serre-a1164.html	
arrêté du 24 août 2011, publié 5 juin 2012	
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?jssessionid=44E5BFE4C2CE7417DF6866EF4294BC2E.tpdjo02v_3?cidTexte=JORFTEXT000024558175&dateTexte=20111010	
Les valeurs des PRG sont résumés dans le	
Gaz	PRG
dioxyde de carbone (CO ₂)	1 (par définition)
méthane (CH ₄)	21
protoxyde d'azote (N ₂ O)	310
NOx	40

Certains de ces polluants, notamment les NOx, génèrent aussi des gaz à effet de serre (GES) qui ne sont pas comptabilisés par l'ADEME-UTAC.

La manière de comptabiliser le NOx avec le CO2 est donc de multiplier les émissions de Nox par un facteur 'Potentiel de Réchauffement Global des Nox' (PRG).

> Le PRG relatif / CO2 (à 100 ans) est égal à 40.

Dans ces conditions, la comparaison des émissions de CO2 de l'extraction à la combustion avec incorporation du NOx équivalent devient réaliste (*).

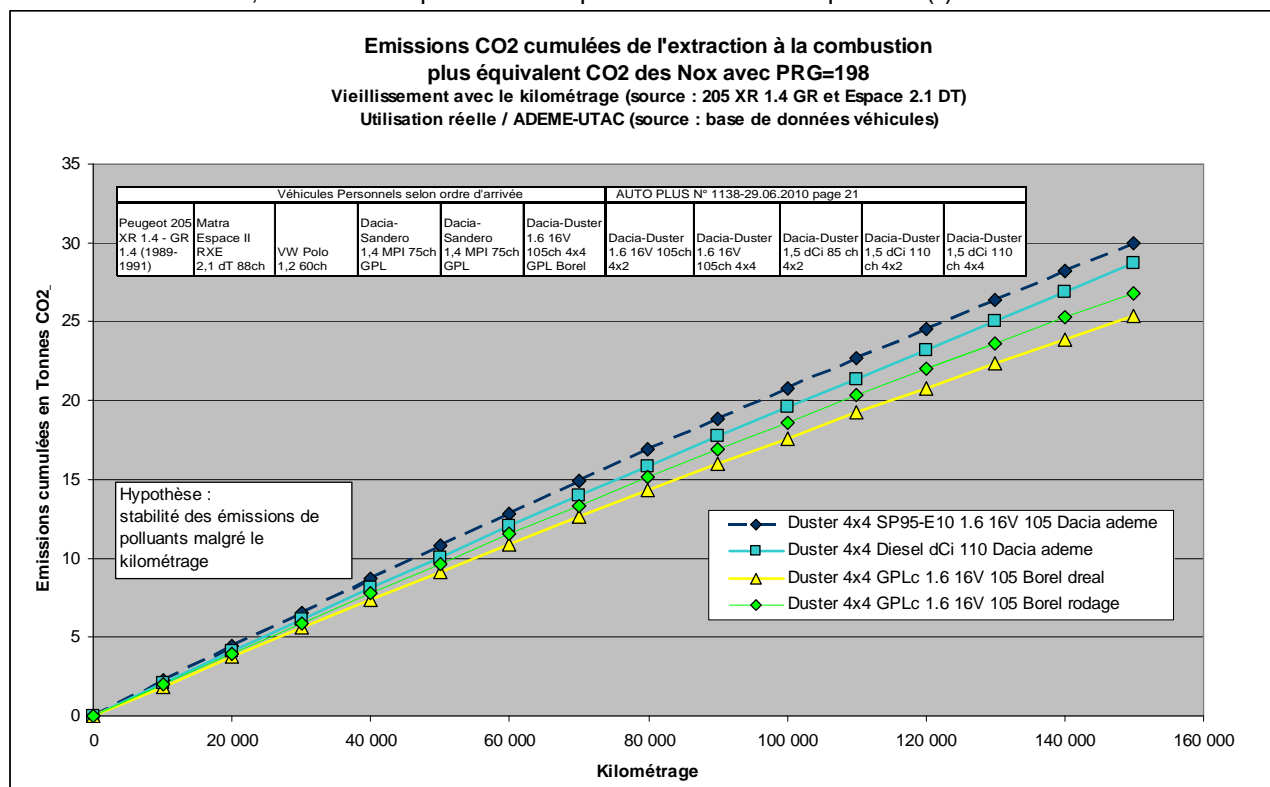
Pour les émissions de CO2e, nos éléments viennent alors en contradiction avec le commentaire de l'Ademe ci-dessus, à savoir que le GPLc n'est pas 'comparable' au Diesel, sauf si l'on considère que 10 à 12% (voire 25% cf Annexe 4) sont un progrès négligeable.

émission CO2	CO2 Total de l'extraction à la combustion	CO2 total de l'extraction à la combustion et équivalents NOx		CO2 Total de l'extraction à la combustion	CO2 total de l'extraction à la combustion et équivalents NOx	
gr/km	neuf	neuf	à 100.000km	neuf	neuf	à 100.000km
Moteur SP95	223,000	223,826	193,183	1,181	1,180	1,180
Moteur Diesel	201,828	208,017	184,288	1,069	1,096	1,125
Moteur GPL	188,815	189,740	163,763	1,00	1,00	1,00
Meilleur en vert, moins bon en rouge				ratios /GPL		

En neuf, le Gazole émet 9,6% de plus de CO2équivalent(*) que le GPL, mais 7,7% de moins que le SP95.

Après 100.000km, le Gazole émet 12,5% de plus de CO2équivalent(*) que le GPL, mais 4,9% de moins que le SP95.

En valeurs cumulées, le calcul complet donne la production de CO2équivalent(*) suivante :



La prise en compte des éléments considérés ici - une consommation 'utilisateur' plus réaliste, un vieillissement mécanique, avec les émissions de l'extraction à la combustion + NOx - permettrait de se situer de façon plus réaliste vis à vis des engagements européens en matière d'émission de CO2 et de pollution (normes Euro V et VI).

En résumé , dans le cas particulier des homologations Dacia Duster OEM, corrigées des consommations utilisateur, les émissions du GPL / Diesel sont :

CO gr/km	1,95 fois plus
HC gr/km	1,5 fois plus, mais moins nocifs
Nox gr/km	7 fois moins
HC+Nox gr/km	2,74 fois moins
CO2e gr/km	1,11 fois moins
Particules	non affiché par carlabelling

→ On ne peut que regretter ici que les Dacia Duster ne soient pas équipés de pot catalytique.

Pour clore ce chapitre, il n'est pas inutile de mettre en lumière que l'environnement réglementaire actuel procède d'une double pratique, comme l'indique sans ambiguïté cet extrait de la basecarbone.fr (arborescence documentation version 1.01 – 30 juin 2013 §7.3) :

« Les données des arrêtés sont d'ores et déjà incluses et mise à disposition gratuitement par l'ADEME sur ce présent site internet qui comprend également tous les facteurs d'émission utilisables pour les bilans des émissions de GES des entreprises et des collectivités dans le cadre de l'article 75 de la loi Grenelle II.

Attention, il convient, pour la réglementation sur les transports, d'être vigilant dans l'utilisation de l'outil Base Carbone® qui couvre un périmètre plus large que celui du seul CO2. Ainsi, concernant les facteurs d'émission des sources d'énergie, il faut aller dans la feuille « Données détaillées » pour visualiser la valeur correspondant au seul gaz CO2, et non à l'ensemble des gaz à effet de serre. Une note expliquant l'utilisation de la base dans un cadre réglementaire est téléchargeable dans la FAQ »

Ainsi, les motorisations le plus fortement émettrices de Nox (à fort PRG) ne se trouvent pas pénalisées au niveau du décompte du CO2, parce que ce n'est pas le CO2e (équivalent) qui apparaît dans les bilans Ademe (carlabelling.ademe.fr), constructeurs et certificat d'immatriculation.

→ Ces pratiques s'avèrent être au détriment des autres motorisations que le Gazole, dont l'écotaxe est abaissée de fait par une assiette CO2 biaisée, ce qui fausse la concurrence à l'achat des véhicules.

2-5 : Comparaison du coût des différentes motorisations d'un même véhicule

La comparaison en termes de coût d'achat (y compris frais de mise à la route et d'immatriculation et l'écotaxe-malus), et en termes de coût du carburant pour 150.000 km (soit pour l'utilisation du véhicule sur une dizaine d'année), triée par ordre croissant du coût global, se résume à :

Synoptique des coûts achat + conso		estimation		estimation	estimation
	BOREL 4x4	DACIA 4x4	DACIA 4x4	DACIA 4x4	DACIA 4x4
	Transformation Borel UTAC	non commercialisé en France	réseau Renault Dacia	non commercialisé en France	non commercialisé en France
	GPL/Essence	GPL/Essence	Diesel	Essence	Essence
	1.6 16V 105cv	Tce 125	dCi 110cv	Tce 125	1.6 16V 105cv
Prix de base 4x2 (catalogue) aux différents carburants	13 794,00 €	15 950,00 €	15 350,00 €	14 500,00 €	11 900,00 €
Prix client (options identiques) (1-3-4)	18 536,50 €	20 207,50 €	19 815,50 €	19 057,50 €	18 757,50 €
Amélioration rendement (d'après courriel Hervé Borel)		12,60%		12,60%	
Coût conso à 150000 km	12 570,00 €	11 163,41 €	11 848,04 €	14 231,59 €	16 024,77 €
Coût global	31 106,50 €	31 370,91 €	31 663,54 €	33 289,09 €	34 782,27 €

Il est clair que ce bilan reflète à la fois la technique, la politique des prix des constructeurs, celle de l'Etat à travers la TICPE, l'écotaxe et la TVA, et celle des groupes pétroliers et gaziers (prix HT).

La version essence moteur 1.6 16v 105ch est la seule à être pénalisée par un fort malus (de 2600€).

→ Avec les tarifs actuels et sur 150.000km, le prix cumulé du carburant pour un véhicule à moteur à essence MPI (injection indirecte multipoint) converti au GPL est de 0,6% (dans le 41) à 6% (moyenne France) supérieur à celui du Gazole pour le même véhicule avec un moteur sensiblement de même puissance.

→ Le prix d'achat du même véhicule au Gazole est supérieur de 6,9% de celui à moteur à essence converti au GPL, ce qui fait qu'en version Gazole le total 'achat + consommation' reste 1,8% plus chère que la version essence convertie au GPL, ceci au bout de 150.000km.

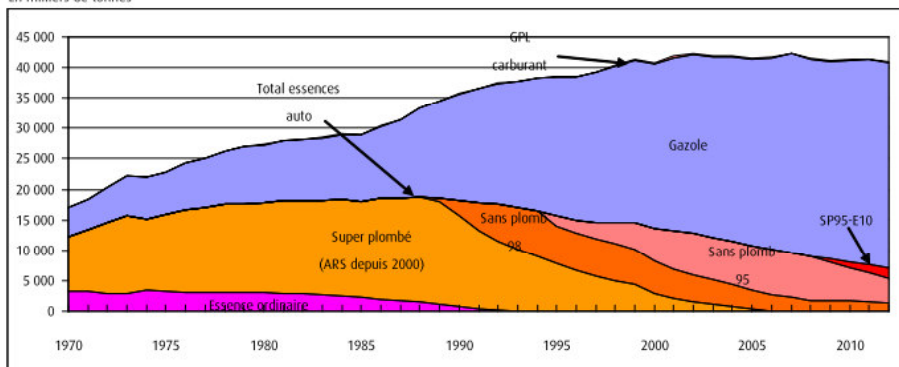
→ Le bilan avec un moteur essence Tce à fort taux de compression et injection liquide directe GPL resterait dans cet intervalle, en dépit d'un rendement amélioré, en raison du prix en neuf plus élevé de ce moteur. Toutefois le gain en CO2e serait plus proche de 20% que de 10% ce qui justifie cette technique.

La gouvernance énergétique en France qui ne laisse aucune place au GPL est bien résumée par ces extraits de http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref-Bilan_energetique.pdf et de http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_en_France :

Compte tenu de la forte diésélisation du parc automobile français (7 véhicules sur 10 immatriculés en 2010, contre 5 sur 10 en moyenne en Europe), liée notamment à une fiscalité avantageuse, la demande porte surtout sur le gazole. Ce dernier constitue ainsi 80 % de la consommation de carburants en France »

Consommation totale de carburants routiers (biocarburants inclus)

En milliers de tonnes



Source : calculs SOeS, d'après Comité professionnel du pétrole (CPDP)

2-6 : Polo IV 60ch au SP95 ou Duster 4x4 105ch au GPL, quel est le plus vertueux ?

A titre indicatif, utilisant les deux véhicules, je peux donner le prix kilométrique comparatif d'une VW Polo 60ch essence SP95, et d'un Duster 4x4 105ch GPL :

Comparaison Polo et Duster		Volkswagen Polo IV 1.2 60 (2007-2009)	Duster 4x4 GPLc 1.6 16V 105 Borel rodage	Ratio Duster / Polo
Utilisation	mixte			
Date de valeur des prix	27/09/2013			
Prix SP95 TTC €/l	1,50			
Prix GPL TTC €/l	0,87			
Période observée		Juin à novembre 2013	novembre 2013	
Kilométrage observé		5092 km entre 20.000 et 25.000 km	premiers 2507 km en rodage	
Vitesse moyenne	km/h	51,00	Pas d'ordinateur	
Facteurs de pertes d'énergie				
Poids en ordre de marche	kg	1089,00	1488,00	36,64%
Puissance	ch	59,82	104,69	75,00%
Cylindrée	cm3	1198,00	1598,00	33,39%
Nombre de cylindres		3,00	4,00	33,33%
Cx	-	0,32	0,42	31,25%
Maître couple S	m2	2,10	2,42	15,04%
Facteur de résistance de l'air S*Cx	m2	0,67	1,02	50,99%
Motricité (roues motrices)		2,00	4,00	?
Pneumatiques		165/70 TR14	215/65 R16	?
Conso Mmoyenne observée				
SP95 (démarrage et moteur froid pour GPL)	l/100km	6,40	0,24	
GPL	l/100km		10,60	
Prix kilométrique SP95	€/km	0,096	0,004	
Prix kilométrique GPL	€/km		0,092	
Emission CO2 (*)	gr/km	177,94	201,47	13,23%
(*) de l'extraction à la combustion + émissions Nox * PRG				
Prix kilométrique carburant	€/km	0,096	0,096	-0,42%
Taille du véhicule = Moyenne des facteurs de pertes d'énergie (hors pneumatiques et motricité)				45,87%

Les chiffres proviennent directement des résultats observés en utilisation.

L'avantage de prix du GPL compense les écarts de taille, de Cx, de nombre de cylindres, de masse et de transmission entre les deux véhicules, tous ces écarts augmentant de 46% les facteurs de perte d'énergie Duster par rapport à la Polo. Attention, ce sont les facteurs de pertes – qui n'est qu'un indicateur - qui sont à 46%, pas les pertes elle mêmes qui en dépendent par des lois non calculées ici.

En revanche, l'avantage du GPL en termes d'émission de CO2 ne suffit pas à les compenser entièrement, le Duster émettant 13,2% de CO2 de plus que la Polo.

On peut retenir comme un ordre de grandeur que l'emploi du GPL ramène un véhicule réputé peu vertueux (du genre petit 4x4 mal profilé et lourd) dans la catégorie d'un petit véhicule économique tout au bas de sa gamme de motorisation.

3° Partie : Conclusion :

Dans un contexte.....

> où la fiscalité de l'énergie et l'industrie n'apparaissent pas neutres, l'une en avantageant de 56% l'utilisateur du GPL via une TICPE réduite, l'autre en le désavantageant de 40%,

> avec une résultante de ces deux effets désavantageant le GPL de l'ordre de 20% par rapport au Diesel comparativement aux pays voisins.

> où les deux technologies sont transparentes pour l'utilisateur à l'achat et à l'utilisation.

> où l'impact carbone total du GPL (de l'extraction à la combustion + émissions) possède un avantage significatif de ~9,6% en neuf par rapport au Gazole (dans le moins bon des cas).

> où la pollution du Gazole nécessite de lourdes complications pour respecter le futur des niveaux réglementaires, respectés dès maintenant plus simplement par le GPL

> où la distribution de GPL est suffisante compte tenu du doublement de l'autonomie des véhicules au GPL

.....le GPL apparaît réellement comme une alternative au Gazole, immédiatement disponible sans lourds investissements, alors que le SP95 est économiquement et écologiquement discrédité, mais cette alternative GPL est bloquée en France par un désavantage de prix de 20% comparativement aux pays voisins.

Les investissements déjà consentis pour mettre à disposition le GPLc sur le réseau routier, la disponibilité d'équipements OEM homologués, d'équipementiers et d'installateurs, devraient logiquement entraîner au moins un partage du marché en termes d'immatriculations nouvelles, mais ce blocage par les prix des carburants fait que ce n'est pas du tout le cas, avec ~0,1% des immatriculations en GPL (en 2012), et ~73% en Gazole, lequel continuant de croître selon les analyses de l'Ademe.

Au moment où les problématiques de l'empreinte carbone et des gaz à effet de serre, et de celle de la pollution de l'air et ses conséquences pour la santé publique, deviennent de plus en plus prégnantes, cette situation très défavorable au carburant alternatif GPL, particulière à la France, appelle deux types de questions :

Pour le consommateur :

QUELLES SONT LES RAISONS DE CONTINUER A CHOISIR LE GAZOLE AU LIEU DU GPLc,

Pour l'état :

QUELLES SONT LES RAISONS DE NE PAS ALLER VERS UN EQUILIBRAGE DU MARCHE ENTRE GPLc ET GAZOLE,

Elles demeureront ouvertes tant que le GPLc n'aura pas acquis une place plus en rapport avec ses qualités:

Avantages :

- > grands gisements
- > production avantageuse
- > sources diversifiées
- > technologie éprouvée
- > fonctionnement essence ou GPL
- > possibilité de montage après-coup
- > réduction des émissions de CO₂e de ~9,6% en neuf (et 12,5% escomptés à 100.000km)
- > réduction des émissions de Nox d'un facteur ~7% en neuf
- > émissions HC moins toxiques (mais plus élevées)
- > tenue normes Euro V et VI sans complications matérielles
- > indice d'octane élevé (potentiel d'optimisation)
- > vaporisation homogène
- > pas de calamine (encrassement inférieur)
- > n'agresse pas le film d'huile (usure inférieure)

Inconvénients

- > origine fossile libérant du carbone
- > ressource non renouvelable
- > augmentation des émissions HC de ~50% en neuf (justifie un pot catalytique)
- > doublement des émissions de CO (justifie un pot catalytique)
- > encombrement du réservoir
- > augmentation de la masse embarquée

En définitive, on peut retenir les quelques faits et éléments suivants :

→ Le GPL est bien un carburant écologique faiblement émetteur de CO₂e par rapport aux deux autres carburants à la pompe, pourtant déjà améliorés par addition de bioéthanol :

Le Gazole produit à même moteur 23,5% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus que le GPL
L'Essence produit à même moteur 15,9% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus que le GPL
Le Gazole produit (en neuf) 9,6% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus qu'un moteur à essence MPI converti au GPL

Il est précisé que ces chiffres sont directement issus de la basecarbone, et sont consistants avec 'CFBP - Rapport d'activité 2012' et 'CFBP - memento-gpl-19sept2013.pdf'

Simplement, ces documents CFBP ne mettent pas en lumière ces résultats hautement pratiques.

→ Un survol des prix TTC 2013 des carburants au litre à la pompe dans notre zone européenne montre une situation en écart de la France : Une harmonisation régulée des prix relatifs du Gazole et du GPL sur la base de ce qui se pratique dans les pays alentours serait une réponse efficace à nos questions. Comme ordre de grandeur, il viendrait fin 2013 un prix en France du GPL harmonisé avec les pays voisins de :

Ratio prix 'Diesel/GPL' des pays voisins de la CEE= 1,841 au lieu de 1,528 en France fin 2013			
France prix GPL harmonisé			
	GPL actuel	0,859	€/litre
	GPL harmonisé	0,713	€/litre

Comprenons nous bien : l'état ayant déjà fait son travail il y a quelques années en abaissant la TICPE du GPL, il ne peut s'agir maintenant que de faire évoluer les prix HT concernés (GPL et Diesel) pour aller vers la moyenne européenne du ratio TTC 'Diesel / GPL'.

Nul doute que dans ces conditions la demande intérieure s'envolerait, sans besoin d'aucune subvention, y compris dans les transports routiers, contribuant à la réduction des émissions de CO₂e et autres polluants réglementés de type fines particules, Nox (7 fois moins), HC (moins nocifs) et de polluants non réglementés, comme le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le 1-3 butadiène, les HAP, ou encore le benzène.

C'est en effet le niveau actuel en France des prix relatifs du Gazole et du GPL, joint à une détermination de l'écotaxe fondée sur des rejets de CO₂ biaisés en faveur du Diesel par rapport à l'Essence et au GPL, qui bloque le marché des véhicules GPL :

Avec les tarifs actuels et sur 150.000km, pour un même véhicule :

→ le prix cumulé du GPL pour un moteur à essence MPI (injection indirecte multipoint) converti au GPL est de 6% (moyenne France) supérieur à celui du Gazole avec un moteur sensiblement de même puissance.

→ le total 'achat + consommation' en version gazole reste 1,8% plus élevé que la version essence convertie au GPL en raison d'un prix d'achat du véhicule au Gazole supérieur de 6,9% au moteur à essence converti au GPL,

→ un moteur essence Tce à fort taux de compression et injection liquide directe GPL resterait dans cet intervalle, toutefois le gain en CO₂e par rapport au gazole serait plus proche de 20% que de 10% ce qui justifie cette technique.

→ L'écart de coût global entre GPL et Gazole est marginal avec les prix actuels des carburants en France.

→ On ne peut qu'appeler à une harmonisation des prix du GPL relativement au Gazole avec celui des pays voisins, afin de contribuer, par une évolution du marché, à la qualité de l'air et à la réduction de l'empreinte carbone.

Annexe 1 : Sources utilisées / consultées pour les prix des carburants :

Sources générales		
gpl		http://www.automobile-club.org/files/SeDeplacer/prix_carburants.pdf?2013-12-14
gpl		http://www.automobile-club.org/se-deplacer-mobilite/prix-des-carburants.html
gpl		http://www.touring.be/fuel/fuel00.asp
gpl		http://www.autogasvergleich.de/autogas-tankstellen.html
gpl		http://fuel-prices-europe.info/
		http://www.carbeo.com/
		http://www.eurogasauto.org/
		http://www.tcs.ch/de/assets/reisen-camping/reiseinfos/themen/essence-tcs-2013.pdf
		http://www.tcs.ch/fr/voyages-camping/infos-touristiques/themes/prix-essence.php
Sources nationales		
gpl	France	http://www.developpement-durable.gouv.fr/Prix-de-vente-moyens-des,10724.html
gpl	Espagne	http://www.preciogas.com/propano/glp
gpl	Italie	http://www.prezzibenzina.it/carburanti.php
	Royaume Uni	http://www.whatgas.com/node/182

Annexe 2 : Bibliographie et sites internet :

ademe.fr; autoplus.fr; autotitre.com; basecarbone.fr; borel.fr; carburants.fr ; carlabelling.ademe.fr; carte-grise.org; cfbp.fr; cnetfrance.fr ; connaissancedesenergies.org ; daciaduster.fr; developpement-durable.gouv.fr; drieu.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr; ecotaxe-pl.com ; dyneff.fr; energies-avenir.fr ; eurogasauto.org; fiches-auto.fr; legifrance.gouv.fr; legrenelle-environnement.fr; manicore.com; peugeot.com; primagaz.fr; prinsautogas.com; prix-carburants.gouv.fr; statistiques.developpement-durable.gouv.fr; tcs.ch; utac.com; wikipedia.org;

Ademe comparatif carburants rapport_gpl etude_eetp_v15_04.pdf
 Ademe documentation base carbone.pdf
 Ademe regard_GRENELLE validé.pdf
 Ademe regard_GRENELLE_2.pdf
 Ademe Véhicules légers GPL Euro3 rapport_gpl.pdf
 Ademe Véhicules légers GPL Euro3 Tableau 2.jpg
 Ademe Véhicules légers GPL Euro3.doc
 Ademe_Metro_Chapitre_2_Energie.pdf
 Ademe-carlabelling.ademe.fr_index_glossaire.pdf
 Ademe-Guide-Vehicules-Particuliers-2013.pdf et 2012 2011 2010 2009
 Ademe-Marché-Vehicules-Particuliers-2012.pdf
 ANFA-educauto.org-le GPLc mécanique mise au point.htm
 CFBP rapport activité_2012.pdf
 CFBP-dossier presse-dp_cfbp_carburant_mars2013_2.pdf
 CFBP-memento-gpl-19sept2013.pdf
 CGDD-etude_sur_les_mobilites_alternatives_cgdd.pdf
 CGDD-ref_-fiscalite_environnementale.pdf
 COMITE INTERMINISTERIEL-vehicules propres fonctionnant au gpl gnv et a l'électricité état des filières et propositions de politiques publiques d'accompagnement.pdf
 DICOM La_premiere_loi_du_Grenelle.pdf
 DICOM Grenelle_Loi-2.pdf
 DYNEFF-GPLc NF EN 589..2008 CSR 2-1-00.pdf
 ENERGIE-Carburants alternatifs-mai 98-art_106_107.pdf
 EUcom JRC Wheel to Wheels 3c report_eurformat.pdf
 EUcom strategie européenne en matière de carburants de substitution.pdf
 MEDDE Ademe guide_information_co2_complet.pdf
 Panorama énergies-climat Edition 2013 §11
 TCS comparatif-carburants-alternatifs-2009.pdf
 TCS-« Allons-nous manquer d'Air Pur ? »
 TCS-comparatif-traction-4x4-et-4x2.pdf
 TCS-consommation-carburant-cp-2013.pdf
 TCS-essence-tcs-2013.pdf
 TCS-fuel-consumption-nedc-vs-reality pdf
 UTAC - GPL - SRVFG-2_C_07112011.pdf

Annexe 3 : Base de données et calculs :

Les tableaux et graphiques insérés dans ce document proviennent d'un fichier excel qui rassemble les données recueillies, les exploite et les met en forme (feuille 'Présentations').
 Tous ces chiffres sont maintenus en cohérence par ce fichier excel.
 Correspondance des indices d'évolution :
 Edition 2bis = Saint Thomas, le GPL et moi-2-bis.doc ↔ Duster 4x4 - GO, SP ou GPL-2-bis.xls

Annexe 4 : Table de données physiques carburants et conséquences pratiques :

Sources : + ADEME basecarbone + INSEE + AIE + ADEME carlabelling + dreee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-prg-des-gaz-a-effet-de-serre						C'est le paramètre issu de la base carbone pour l'établissement des diagnostics d'impact total carbone, prenant en compte des émissions forfaitaires de CO, CH4, Nox (à comparer aux valeurs de 8)	Emission de NOx typique (ademe-utac) (moteurs Renault 1.6 16v 105ch et 1.5 dCi 110ch)	Consommation typique d'un véhicule Dacia Duster (ademe-utac)	Apport des Nox (recalculée en cohérence avec les données 11 & 12)	C'est le paramètre de comparaison de l'empreinte totale CO2 pour un véhicule, comprenant l'impact de la mesure des NOx fois le PRG de 40 (à comparer aux valeurs 4)		C'est l'énergie de combustion dite inférieure (recalculée en cohérence avec les données 9 & 2)	Ce sont les kilogrammes de CO2 émis pour obtenir une énergie de 1 tonne équivalent pétrole (soit 11630 kWh) (recalculés en cohérence avec les données 8, 9 & 10)	Ce sont les kilogrammes de Carbone émis pour obtenir une énergie de 1 tonne équivalent pétrole (1 tep, soit 11630 kWh) (recalculés en cohérence avec les données 11)	Masse de carburant à brûler pour obtenir 1 tep (recalculés en cohérence avec les données 10)	Avantage écologique CO2 ou Carbone (recalculés en cohérence avec les données 11 & 12)	Attention, ceci constitue la preuve que ces données manicore n'incluent pas l'empreinte de l'extraction http://www.manicore.com/documentation/petrole/gaz_miracle.html (à comparer à 12)
Repère colonne			1	2	3	4	5	6	7 (calcul)	8	9	10 (calcul)	11 (calcul)	12 (calcul)	13 (calcul)	14 (calcul)	15
http://www.basecarbone.fr/	validité 31-12-2015		total amont	CO2f combustion	total amont et combustion sans émissions	total amont, combustion et émissions				total amont, combustion et émissions	densité	Pci	CO2 équivalent	Carbone équivalent			Carbone équivalent
			kg CO2e par litre	kg CO2 par litre	kg CO2e par litre	kg CO2e par litre	gr/km	litres/100km	kg CO2e par litre	kg CO2e par litre	kg/m3	GJoules/tonne = MJ/kg = KJ/gr	kg CO2e/tep	kg carbone/tep	tonne	ratio	kg carbone/tep
MELANGE DIESEL + BIODIESEL	GO	Diesel pompe	0,650	2,490	3,140	3,180	0,130	5,40	0,096	3,276	845	41,84	3879,91	1058,05	1,001	1,000	856
MELANGE ESSENCE + BIOETHANOL	E10 = SP95	Essence pompe	0,530	2,240	2,770	2,800	0,021	7,80	0,011	2,811	755	42,83	3639,38	992,46	0,978	0,938	830
MELANGE 0,65 PROPANE et 0,35 BUTANE	GPL	GPL pompe	0,249	1,582	1,831	1,847	0,021	10,03	0,008	1,856	539,5	45,85	3140,87	856,52	0,913	0,810	731

Au niveau du carburant, le GPL est donc bien intrinsèquement écologique, de façon significative:

Ces données sont indépendantes des véhicules, l'estimation d'une émission de Nox qui a été utilisée peut être considérée comme représentative des différents cas. Elles s'utilisent pour chaque véhicule particulier dans les domaines de l'énergie, et de la réalisation du bilan carbone.

Le bilan carbone (ou CO2e) vise à donner l'intégralité de l'émission des gaz à effet de serre (GES) non renouvelable lié à une activité.

A ce titre, il comptabilise 3 sortes d'émissions relatives à :

- > l'extraction, la transformation et la distribution du carburant à la pompe
- > la combustion proprement dite pour la part fossile du CO2 à l'échappement
- > la contribution des émissions de GES à l'échappement, convertis en CO2e via le 'Potentiel de Réchauffement Global des Nox' (PRG relatif / CO2 (à 100 ans) qui est égal à 40.

On peut retenir qu'à **iso-énergie**, (voir en colonnes 11 ou 12) :

- > le Gazole produit **23,5% de carbone équivalent (ou de CO2e) de plus que le GPL,**
- > l'Essence produit **15,9% de carbone équivalent (ou de CO2e) de plus que le GPL.**

Au niveau de la mise en œuvre, le GPL procure un Gain attendu de carbone équivalent (ou de CO2e) de l'ordre de :

Il est assumé ici qu'un moteur à cycle Diesel est d'un rendement de 15% supérieur à celui d'un moteur à allumage commandé (dit Beau de Rochas)

Il est assumé ici qu'un moteur à allumage commandé (dit Beau de Rochas) voit son rendement augmenté de 2% au GPL (via une meilleure lubrification)

- **15,9% de CO2e par rapport à l'essence** (cas de la conversion d'un moteur à allumage commandé par injection séquentielle indirecte de gaz)
- **9,6% de CO2e par rapport au gazole** (cas de la conversion d'un moteur à allumage commandé par injection séquentielle indirecte de gaz, par comparaison avec une motorisation diesel de puissance équivalente du même type de véhicule)
- **23,5% de CO2e par rapport au gazole** (cas de la conversion d'un moteur à cycle diesel par injection directe de gaz liquide)

Annexe 5 : Glossaire des polluants et risques associés :

Source Ademe

1.3 Butadiène :

C'est un hydrocarbure, à l'origine de certains cancers et d'altérations génétiques héréditaires.

Acétaldéhyde :

Actuellement c'est un élément cancérigène. Il a des effets mutagènes, embryotoxiques et tératogènes. La fumée de cigarette en contient d'importantes quantités (de l'ordre du milligramme par cigarette). Il entre dans la composition de l'Agent Orange

Benzène :

C'est un hydrocarbure toxique, mortel et cancérigène reconnu à l'origine d'altérations génétiques héréditaires. Il affecte la fertilité des hommes et dégrade la moelle osseuse.

CO₂ :

Le dioxyde de carbone n'est pas à proprement parler un polluant, il favorise même la croissance des plantes, mais en excès dans l'atmosphère c'est un puissant gaz à effet de serre.

Formaldéhyde :

Le formaldéhyde est un produit cancérigène à l'origine de cancers de la cavité buccale, des fosses nasales, des sinus et son implication dans les leucémies est jugée quasi certaine. Il entre dans la composition des explosifs.

HAP :

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont une famille de composés chimiques qui provoquent des dysfonctionnements cellulaires et sont à l'origine de cancers.

HC :

Les hydrocarbures imbrûlés par le moteur sortent plus chargés en carbone. Ce sont des gaz à effet de serre et toxiques pour la vie animale.

N₂O :

Le protoxyde d'azote est un narcotique causant des troubles neurologiques tels que des tremblements ou des problèmes de coordination des mouvements, des atteintes de la moelle osseuse et de la moelle épinière.

NO_x :

Les oxydes d'azote sont produits par les combustibles fossiles. Ils s'associent à l'eau et produisent de l'acide nitrique HNO₃ ; l'un des responsables des pluies acides. Ces molécules pénètrent facilement les bronchioles et affectent la respiration provoquant une hyperréactivité des bronches chez les asthmatiques, ainsi qu'une vulnérabilité accrue des bronches aux microbes.

Particules :

Ce sont essentiellement des micro-suies à base de carbone, elles sont à l'origine de problèmes respiratoires et sont cancérigènes.

(1) Source ADEME étude comparative EURO3

Annexe 6 : Lettre type de sensibilisation des milieux influents

A l'attention de :

Le xxxx décembre 2013

XXXXXX

OBJET : Situation du GPL en France en 2013

Madame, Monsieur,

Cette contribution est celle du citoyen ordinaire que je suis.

Ayant été conduit vers le GPL par le premier Grenelle de l'Environnement, je me suis demandé quelle était la situation de ce carburant alternatif en 2013, en allant chercher les données aux meilleures sources.

Pour faire court, deux faits émergent :

- 1) Le GPL est bien un carburant écologique faiblement émetteur de CO₂e par rapport aux deux autres carburants à la pompe, pourtant déjà améliorés par addition de bioéthanol ou biodiesel :

Le Gazole produit à même moteur 23,5% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus que le GPL
L'Essence produit à même moteur 15,9% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus que le GPL
Le Gazole produit 9,6% de carbone équivalent (ou de CO ₂ e) de plus qu'un moteur à essence MPI converti au GPL

Il est précisé que ces chiffres sont directement issus de la basecarbone, et sont consistants avec les documents de la profession 'CFBP - Rapport d'activité 2012' et 'CFBP - memento-gpl-19sept2013.pdf'

→ Toutefois, ces documents du CFBP ne mettent pas en lumière ces résultats hautement pratiques de façon aussi claire et évidente.

- 2) Un survol des prix TTC des carburants (en Euros, au litre à la pompe) dans notre zone européenne montre en 2013 une situation de la France en écart par rapport à ses voisins:

http://www.automobile-club.org/files/SeDeplacer/prix_carburants.pdf?2013-12-14

	Pays favorisant l'Essence / Diesel plus que la France							
	Pays Bas	Allemagne	France	Belgique	Italie	Espagne	Royaume Uni	Suisse
Diesel / SP95	0,826	0,856	0,895	0,915	0,953	0,962	1,036	1,071

	Pays favorisant le GPL / Diesel plus que la France							
	France	Suisse	Espagne	Pays Bas	Allemagne	Royaume Uni	Belgique	Italie
Diesel / GPL	1,529	1,649	1,739	1,745	1,800	2,049	2,058	2,163

La moyenne TTC des prix 'Diesel/GPL' des pays voisins est de 1,841.

Prenant en référence le prix du Gazole en France, ce facteur 1,841 conduirait à un prix TTC à la pompe du GPL de **0,713 €/litre** (au lieu de 0,859 €/l), dans une harmonisation sur la moyenne européenne proche.

→ Nul doute que dans ces conditions la demande intérieure du GPL s'envolerait, sans nul besoin de subvention, y compris dans les transports routiers, **en contribuant à la qualité de l'air et à la réduction de l'empreinte carbone.**

Je pense ces chiffres de nature à interpellier tout citoyen, et à l'amener à se poser la question de la position de la gouvernance en France sur ce sujet.

Ceci amène également à constater qu'il existe - de fait - en France une restriction de la liberté du choix du type de carburant - et des pollutions associés - par rapport aux voisins européens.

Espérant avoir au moins attiré votre attention,

Je vous prie d'agréer, Monsieur/Madame xxxxx, l'expression de ma considération distinguée.

Pièce jointe :

Saint Thomas, le GPL et moi-2bis.pdf

Signature : xxxx