



Test d'efficacité du système Econokit

Contrôlé par
Bureau Veritas



Sommaire

Parties engagées	2
Préambule	2
I. Synthèse des résultats et conclusion de ces tests.	3
1. Réduction de la consommation de carburant.....	4
2. Réduction des émissions de gaz polluants	5
3. Conclusion de ces tests	6
II. Les variables appliquées lors de ces tests.....	7
1. Déroulement du protocole de test.....	7
2. Véhicule mit en situation lors des tests	8
3. Conditions de roulage	8
4. Instrumentation utilisée.....	10
III. Annexes	11

Parties engagées

Contrôleur	Commanditaire	Lieu de test
<i>BUREAU VERITAS</i> <i>685 rue Georges Claude</i> <i>CS 60401</i> <i>13591 AIX EN PROVENCE</i>	<i>ECONOKIT</i> <i>361 avenue des romarins</i> <i>-Ecoparc-</i> <i>34130 SAINT AUNES</i>	<i>MF POWER</i> <i>COMPETITION</i> <i>rue Jean de Guimarand</i> <i>13858 AIX LES MILLES</i>

Préambule

Ce document a pour objectif de présenter de façon synthétique les bénéfices constants et mesurés développés par le système Econokit, en termes de **réduction de la consommation de carburant** et de **réduction des émissions de gaz polluants**.

Les sources informatives utilisées sont issues :

- Des mesures et contrôles effectués par le Bureau Veritas d'Aix en Provence¹ (organisme certificateur indépendant).
- Des informations émises via les sondes installées par le constructeur, et recueillies grâce à la prise OBD² du véhicule.
- Du logiciel de mesure intégré au banc à rouleaux sur lequel le véhicule a été placé.

Toutes les mesures ont été systématiquement réalisées par l'ingénieur du Bureau Veritas, de manière à certifier de leur véracité.

Le véhicule retenu pour ces tests se veut représentatif du parc automobile français du fait de sa cylindrée, de sa puissance, et de son millésime³ ; afin d'apporter une base de référence éloquent pour le lecteur.

La première partie de ce compte-rendu synthétise les résultats de ces tests en termes de réduction de la consommation de carburant et d'émissions de gaz polluants, tandis que la seconde partie de ce rapport détaille le déroulement de ces tests, les caractéristiques du véhicule utilisé lors de ces tests, ainsi que l'instrumentation ayant permis le relevé des mesures décrites et commentées tout au long de ce rapport.

¹ BUREAU VERITAS : 685 rue Georges Claude, CS 60401, 13591 AIX EN PROVENCE cedex 03

² OBD : On Board Diagnostic, ensemble de capacités de diagnostic matériel qui sont embarquées dans les véhicules à moteur thermique depuis 2001 (moteur essence) et 2004 (moteur diesel), et utilisés par l'ensemble des fabricants automobile en Europe.

³ Spécifications techniques complètes du véhicule disponible en page 7 de ce rapport.

I. Synthèse des résultats et conclusion de ces tests.

Ces tests d'efficacité de l'Econokit ont permis de démontrer de façon scientifique son impact en termes de :

- Réduction de la consommation de carburant du véhicule (-27% de consommation de diesel⁴),
- Baisse du volume des émissions de gaz d'échappement (-15,5% de CO₂)
- Baisse de la concentration en gaz polluants (-17,3% de Monoxyde de Carbone et -33,9% des Oxydes et Dioxydes d'Azote).
- Diminution des émissions de particules de 73,4%⁵ (moteurs Diesel).
- Réduction importante des dépôts de calamine dans la chambre de combustion (résidus d'imbrûlés, vanne EGR)

L'action de l'Econokit permet d'augmenter le rendement énergétique du carburant injecté dans le moteur :

1. Sous l'action de l'Econokit, la même quantité de carburant apporte plus d'énergie au moteur.
2. A puissance développée identique, on accélère moins avec l'Econokit.
3. Cette réduction d'accélération entraîne mécaniquement une baisse de la consommation de carburant.
4. La baisse de consommation de carburant entraîne elle-même :
 - a. Une baisse de production des gaz d'échappement
 - b. Une diminution en volume du CO₂ émis

L'efficacité de l'Econokit est corrélée au niveau de calaminage⁶ du moteur :

- Celui-ci étant propre à chaque véhicule, il implique inéluctablement une variation dans le potentiel d'efficacité de l'Econokit.
- Plus le moteur est calaminé, plus l'Econokit permettra de le nettoyer et de réduire la consommation en carburant du véhicule.
- A millésime égal, la baisse de consommation constatée sera plus importante sur un véhicule d'occasion que sur un véhicule neuf.

⁴ Informations issues de l'ordinateur de bord de la voiture, via la prise OBD. Captures d'écran du logiciel de diagnostic fournies en annexe de ce rapport.

⁵ Tableau complet récapitulatif disponible en page 5/25 du rapport complet de Bureau Veritas

⁶ Calamine : Résidu charbonneux résultant de la combustion moteur, qui se dépose notamment sur les parois des cylindres et sur les sièges des soupapes

1. Réduction de la consommation de carburant

En temps normal, un moteur n'étant pas équipé du système Econokit ne brûle pas complètement le carburant qui lui est injecté : il apparaît alors des fumées noires à l'échappement et de nombreux organes mécaniques se capitonnent de calamine (plaques fines de Carbone résultantes d'une combustion imparfaite). Cette calamine encrasse le moteur, réduit le volume de la chambre de combustion et celui-ci nécessite de consommer de plus en plus de carburant au fil du temps pour dégager la même puissance motrice.

De par son action ionisante, l'Econokit permet au moteur de brûler plus efficacement le carburant qui lui est injecté : il a besoin de moins de carburant pour développer la même puissance motrice.

Les tests de BUREAU VERITAS ont montré que:

La Fiat Grande Punto (modèle 2006, moteur turbo diesel de 78 000km) non-équipée de l'Econokit et montée sur banc Freiné, nécessite de consommer 9.1L/100km pour se maintenir à une vitesse constante de 130 km/h compteur (121 km/h vitesse réelle) sur une route en côte à 2%, au régime moteur de 3000 tr/minutes, pour une puissance développée de 25 chevaux⁷. Afin de maintenir à cette vitesse, il est nécessaire d'enfoncer la pédale d'accélérateur à 74% de sa course maximum (colonne « LOAD » de droite ci-dessous).



Tableau 1: Première phase de test sans Econokit⁸

⁷ Conditions de roulage complètes disponibles en partie II.3 de ce rapport

⁸ Agrandissement de l'image disponible en page 22/25 du rapport complet de Bureau Veritas

Lors de la seconde phase de tests (après une période de roulage de 950km équipé de l'Econokit), la consommation de carburant du véhicule a été mesurée dans les mêmes conditions que la première phase.

Résultats :

Pour développer une même puissance de 25 chevaux à un régime moteur de 3000 tr/min pour une vitesse réelle de 121 km/h, il est nécessaire d'enfoncer la pédale d'accélérateur à 64% de sa course maximum (au lieu de 74% précédemment), tandis que le moteur ne consomme plus que 6.6L/100km (soit une réduction de 27% de la consommation du véhicule par rapport à la première phase du test).



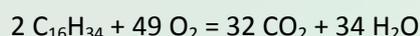
Tableau 2: Seconde phase de test avec Econokit⁹

NB : Lors de ces tests il apparaît que l'action de l'Econokit sur la consommation de carburant du véhicule, ne débute que lorsque le réacteur de l'Econokit atteint sa température de mise en route de 200°C.

2. Réduction des émissions de gaz polluants

Afin de dégager l'énergie suffisante pour avancer, un véhicule a besoin d'un carburant (Essence, GPL Bio Carburant, Diesel) et d'un comburant (l'oxygène).

Idéalement, la formule de combustion parfaite du gazole (par exemple) est :



Nous ne devrions avoir que du CO₂ et de l'eau à l'échappement.

⁹ Agrandissement de l'image disponible en page 23/25 du rapport complet de Bureau Veritas

Dans les faits, cette combustion n'est jamais parfaite et de nombreux gaz nocifs sont produits par cette combustion : des Oxydes d'Azote (NOx), du Monoxyde de Carbone (CO), ainsi que des particules (carburant imbrûlé).

L'installation de l'Econokit a permis à BUREAU VERITAS d'enregistrer des diminutions significatives de concentrations en gaz polluants contenus dans l'échappement du véhicule ayant servi de base pour ces tests. De façon pragmatique, les émissions de CO₂ ont été réduites de 15,5% tandis que les émissions de NOx ont été diminuées de 33,9%. Les émissions de CO ont quant à elles été minimisées de 17,3%, mais ce sont les rejets de particules de Carbone imbrûlées qui ont été le plus grandement réduites : 73,4%.

Ces diminutions d'émissions de gaz polluants sont la résultante de l'optimisation de la combustion du carburant injecté dans le moteur : moins de carburant imbrûlé par le véhicule implique invariablement une diminution de la pollution émise par celui-ci.

3. Conclusion de ces tests

La réduction des émissions de gaz polluants constatée par le Bureau Veritas entre la première et seconde phase de tests démontre bien l'action écologique et économique du système Econokit de la façon suivante¹⁰:

- -15,5% des émissions de Dioxyde de Carbone (CO₂)
- -33,9% des émissions d'Oxyde d'Azote (NOx)
- -17,3% des émissions de Monoxyde de Carbone (CO)
- -73,4% de rejet de particules de Carbone imbrûlées (COvt)

L'amélioration de la combustion du carburant injecté dans le moteur permet de développer une puissance similaire pour une vitesse identique tout en nécessitant moins de carburant. Ceci se traduit concrètement par une diminution de :

- -27% de consommation de carburant (Diesel)

Ces mesures ont été observées dans les conditions réelles d'utilisation du véhicule détaillées en page 7 de ce rapport, et se veulent variables selon l'utilisation du véhicule, de sa motorisation, de sa consommation d'origine et de l'état de calaminage du moteur.

Cette réduction de la consommation de carburant par l'amélioration de sa combustion permet ainsi de réduire significativement les concentrations d'hydrocarbures imbrûlés (COvt), de gaz polluants (NOx, CO) et de gaz à effet de serre (CO₂).

¹⁰ Tableau complet récapitulatif disponible en page 5/25 du rapport complet de Bureau Veritas

II. Les variables appliquées lors de ces tests.

Cette seconde partie a pour objectif de synthétiser les détails du protocole de test utilisé et les spécificités techniques du véhicule observé, ainsi que de présenter l'instrumentation employée au relevé des mesures analysées, afin de justifier des résultats présentés en première partie de ce rapport.

1. Déroulement du protocole de test

Le test effectué s'est déroulé en deux journées + une période de roulage intermédiaire de 950km.

Première phase de test	04/01/2012
Roulage intermédiaire (950km)	Du 04/01/2012 au 16/01/2012
Seconde phase de test	16/01/2012

Les première et seconde phases de tests sont réalisées sur un banc freiné dans les locaux de la société MF Power Compétition¹¹, afin de mesurer de façon précise et identique la consommation de carburant du véhicule ainsi que les émissions de gaz polluants, sans installation de l'Econokit et avec installation de l'Econokit.

Détails des actions réalisées lors des deux phases de test et du roulage intermédiaire sur route ouverte à la circulation.

Première phase de test	-Mesure, sur le banc freiné, de la consommation en carburant du véhicule et des émissions de gaz polluants (voir partie 4 : conditions de roulage) sans installation du système Econokit. -Installation du système Econokit en fin de première phase de test.
Roulage intermédiaire (950km)	-Utilisation du véhicule en marche normale, en ville/ route départementale et autoroute, afin que le système Econokit permette de nettoyer le moteur progressivement par son action.
Seconde phase de test	-Mesure de la consommation en carburant

¹¹ Société française basée 55 Rue Jean de Guimarand 13290 Aix-les-milles, FRANCE

du véhicule et des émissions de gaz polluants dans les mêmes conditions qu'en première phase de test.

-Relevé des écarts constatés entre la phase 1 et phase 2.

2. Véhicule mit en situation lors des tests

Un seul et même véhicule a été utilisé lors de ces deux phases de test afin de garantir de l'exactitude des écarts annoncés lors de la première et la seconde phase de test. Le véhicule ayant été sélectionné se veut représentatif de la majorité des véhicules du parc automobile français, afin de fournir des données interprétables et assimilables par tous.

Détails techniques du véhicule utilisé lors des deux phases de test :

Marque du véhicule	FIAT
Nom commercial	GRANDE PUNTO
Année de première mise en circulation	2006
Cylindrée du moteur	1,4L (turbo multijet)
Puissance en chevaux fiscaux	4
Puissance en chevaux DIN	75
Kilométrage du véhicule	78 000 km
Masse du véhicule	1150 kg

Détails techniques de l'installation de l'Econokit sur le véhicule utilisé pour ces tests :

Kit utilisé	- Econokit
Accessoires ajoutés	- Sonde thermo régulée 12 volts - Déflecteur pour Econokit

3. Conditions de roulage

Afin de reproduire une situation réelle d'un véhicule en condition normale d'utilisation, le véhicule a été placé sur un banc freiné permettant de simuler de

façon maîtrisée et constante les variables naturelles que le véhicule serait amené à rencontrer sur route (résistance à l'air, dénivelé, résistance naturelle de la route). **Ces constantes sont reproduites de façon identique lors de la première et seconde phase de test afin de garantir l'exactitude des écarts observés en partie 1 de ce rapport.**

Les paramètres de roulage retenus lors des deux phases de test et maintenus à niveau constant sont les suivants :

Coefficient de résistance au roulement	0,0125
Surface apparente aérodynamique (Cx)	0,8
Angle de la pente (%)	2
Vitesse constante au compteur (km/h)	130
Vitesse constante via prise OBD (km/h)	121
Régime moteur constant (tr/min)	3000
Vitesse enclenchée (boîte 5 vitesses)	5
Puissance développée par le moteur sur banc (chevaux)	25 (valeur fixe de référence)
Pression des pneumatiques (kg)	2
Contenance du carter d'huile (litres)	5
Durée du test phase 1 (minutes)	10 (après chauffe du moteur)
Durée du test phase 2 (minutes)	10 (après chauffe du moteur)

Signification de ces paramètres :

Le véhicule se déplace à une vitesse de 130 km/h (compteur) pour un régime moteur constant de 3000 tr/minute pendant 10 minutes. A cette vitesse, 25 chevaux (soit 1/3 de sa puissance motrice disponible) sont nécessaires au véhicule pour se maintenir à cette vitesse. Le coefficient de pénétration dans l'air du véhicule est de 0.8 (résistance de l'air sur la carrosserie), tandis que l'adhérence de

la route sur les pneumatiques du véhicule produit une résistance de 1.25%. La simulation de roulage quant à elle s'effectue sur une côte constante de 2%.

4. Instrumentation utilisée

Société MF POWER COMPETITION : **Banc freiné ROTRONICS** permettant la mesure de puissance (couple moteur et à la roue), calcul des pertes de charge par le logiciel, simulation route (détermine la puissance disponible en fonction du rapport de boîte de vitesse engagé, de l'aérodynamique, de la côte).

Société ECONOKIT: **Diagnosticteur OBD** de la marque OBDLink et logiciel OBDWiz¹², permettant de mesurer en temps réel le débit de carburant injecté dans le moteur, la pression exercée sur la pédale d'accélérateur, le régime moteur et la vitesse du véhicule, ainsi que plus de 90 paramètres issus des informations provenant de la prise OBD du véhicule.

Expert indépendant BUREAU VERITAS : Mesures effectués via les appareillages décrits et commentés en page 11/25 du rapport complet de Bureau Veritas.

¹² Références disponible via : <http://www.scantool.net/obdlink.html>

III. Annexes



Photo 1: FIAT GRANDE PUNTO utilisée lors des tests



Photo 2: Ecran de contrôle des émissions de gaz polluant (Bureau Veritas)

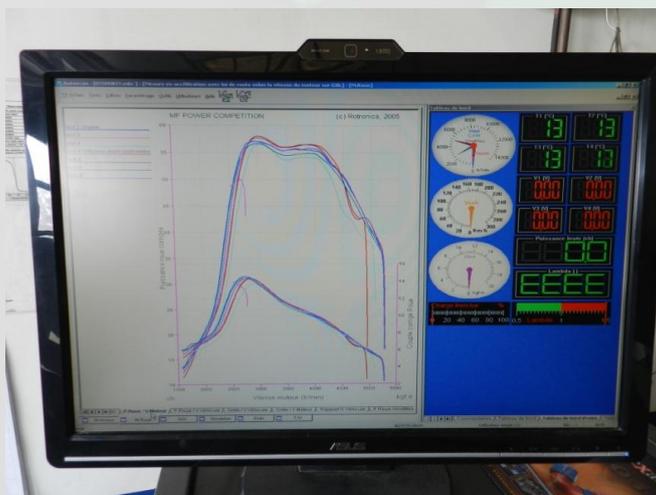


Photo 3: Ecran de contrôle du banc de puissance (MF POWER COMPETITION)



Photo 4: Montage de Bureau Veritas pour réaliser les prélèvements de poussières, prélèvements manuels et gaz en continu



Photo 5: Appareillage de mesure (Bureau Veritas)



Photo 6: Tablette PC avec logiciel OBDLink (Société ECONOKIT)



UBIQUITY
ECONOKIT Worldwide
361 Av. des Romarins - *Ecoparc*
34130 SAINT AUNES

Tel: 04 99 52 52 11
Fax: 04 99 52 52 19
Email: contact@econokit.fr
Site web: www.econokit.fr