

## **Mobilité Fiche 1 : Une voiture hybride "rechargeable"**

**Avec 1,2 l de SP 95 et 20 kWh d'électricité, vous parcourez 100 km, pour un coût total de 3 € et des rejets de seulement 39 g de CO2 au km.**

Ces trois lignes et ces chiffres résument 2 années d'utilisation d'une voiture hybride rechargeable. Ceci fait le point de l'aventure d'un particulier, qui a décidé d'acheter un véhicule hybride électrique rechargeable sur le réseau et de l'utiliser pour faire au moins quotidiennement son trajet domicile travail et ses courses

Cette expérience est développée dans cette fiche sous les aspects **consommation énergétique** et **rejets de CO<sub>2</sub>**.

Pour plus d'informations, sur ces aspects énergétiques, mais aussi tous autres sur cette voiture et technologie, nous recommandons d'aller chercher le reportage de Jean-Marc Dubié « usage de la Toujours Contente au jour le jour », sur le site : [www.pile-au-methanol.com](http://www.pile-au-methanol.com)

### **Point de départ, origine de la démarche**

Recherche d'un 2ème véhicule familial pour lequel la problématique de l'autonomie n'est pas majeure, avec comme base un trajet domicile travail, de 14,5 km essentiellement sur un périphérique, soit 29 km par jour le trajet aller retour.

Une journée typique chargée serait de faire ce parcours 2 fois dans la journée soit 60 Km et d'aller faire des courses, relever le courrier, passer au supermarché, disons 30 km de plus dans le pire des cas, soit au total de 90 kilomètres Ce chiffre est compatible avec tous les véhicules électriques du marché.

Disposition d'un garage avec une prise de courant de puissance et contrat EDF EJP qui permet de bénéficier toute l'année sauf 22 journées par an du courant électrique au tarif le plus économique.

Mais, avec un véhicule uniquement électrique, pas question de s'écarter des limites et dans certains cas 90 km c'est un peu juste ou risqué.

### **Le choix Kangoo Electro Road**

#### **Description**

Véhicule VP 5 places.

La vitesse maximum est d'un peu plus de 100 km/ heure.

C'est un véhicule électrique qui a une autonomie théorique, d'environ 100 km avec des batteries au Cadmium Nickel situées sous le véhicule.

Extérieurement en dehors de la présence de la prise de recharge rien ne distingue un Kangoo Électrique d'un Kangoo standard.

Mais il y a un gros plus: **l'option Electro Road** : un petit moteur à essence avec un petit réservoir de 9 litres qui permet de sortir d'un mauvais pas, de faire un peu ou même beaucoup

plus que 100 km, un booster de secours en quelque sorte.

La Kangoo comme d'autres hybrides, récupère l'énergie de décélération, de freinage ou dans les descentes. Il faut donc moins d'énergie pour faire des kilomètres par rapport à un véhicule classique et en outre à l'arrêt, au feu rouge, pas de moteur qui tourne pour rien  
Un bouton-poussoir permet de mettre en route ce moteur à essence au cas où :

- besoin d'un supplément d'autonomie : le booster activé permet d'aller au delà des 100 km théoriques en pompant dans le réservoir de 9 litres, qui pourra aussi se faire remplir dans une station service, faute de pouvoir recharger la batterie.
- besoin pour un court moment d'un plus de puissance : si en général le conducteur étant du type "raisonnable" a l'impression d'avoir de la marge, même dans les côtes, en montagne, il peut dans des cas extrêmes, avec très grosses charges (matériels et passagers) avoir l'impression de se trainer "comme un semi-remorque chargée..." et alors un petit coup de booster est le bienvenu.
- le booster permet aussi de dépasser les 100 km/heure, mais à utiliser avec modération, sinon de quoi perdre son permis
- besoin de chauffer l'habitacle l'hiver : si le chauffage de base repose sur une résistance de 3 kW dans le circuit d'air de la voiture, lorsque le booster est à température suffisante "mode hybride" cette résistance électrique est coupée et le chauffage repose sur le circuit de refroidissement thermique du prolongateur. Le moteur dans ce cas fait de la cogénération "Chauffage-Electricité" avec un rendement proche de 100% !

**Et surtout le booster est là pour désangoisser de la peur de la panne sèche au bord de la route, avec votre rallonge à la recherche d'une hypothétique prise de courant et du temps plus ou moins long à passer pour recharger.**

### **Caractéristiques techniques :**

Le moteur électrique peut encaisser 29 kW, mais il est bridé à 22 kW (35 cv) pour cause de puissance batterie et adhérence à cause du couple moteur

Moteur thermique 15 kW (bicylindre de 475 cm<sup>3</sup>)

Puissance globale système série: 22 kW

Batterie Cadmium Nickel 132 Volts – 100 Ah , soit théoriquement 13,2 kWh

(dans la pratique c'est 12 kWh)

Poids à vide 1425 kg, dont 283 kg de batterie, mais avec les coffres, ventilateurs et fixations, le total batterie fait 310 kg.

Le bac batterie est sous le véhicule.

### **Quelques bilans après 2 ans d'utilisation**

#### **Bilan global, période de mai 2005 à février 2007.**

Mesures découlant d'un test réel sur 40 052 km:

Énergies utilisées : 11 000kWh d'électricité et 483 litres SP 95 (1.2 l / 100

1.6 Tonnes de CO<sup>2</sup> rejetées (1.3 dues à l'essence et 0.3 dues à la production d'électricité)  
soit 39 g CO<sup>2</sup> /km.

*Nota : hypothèses rejets CO<sup>2</sup> associés à la production d'électricité: de nuit 40 g/kWh, de jour 60g/kWh (référence ADEME)*

*90 % des charges étant effectuées de nuit donc en moyenne 42 g /kWh*

*Coût : 483 litres de super 95\*1,31€ (PMP) + 10 687 kWh \* 0,07€ (tarif EJP HC) = 1 384 €  
1 384 / 40 052 km = 3,45 € aux 100 km chauffage compris !*

Pendant cette période de pratiquement 2 ans, la consommation en essence est surtout due à des déplacements spécifiques sur longues distances, dont accidentés dans les Alpes, mettant essentiellement en œuvre la motorisation thermique. Il est donc intéressant d'examiner quelques bilans partiels, pour valoriser les différents types d'usage.

### **Bilan partiel, usage essentiellement péri urbain**

Parcours partiel : 32 139 km

Energies utilisées : 9 400 kWh d'électricité et 80.4 litres SP 95, 0.25 l/ 100, 0.6 T de CO<sup>2</sup> rejetés (0.2 essence, 0.4 électricité) soit 19 g CO<sup>2</sup> /km

**Il est clair que ce type de véhicule est optimisé pour ce type d'usage**

### **Bilan de l'usage en condition extrême voire abusive du Kangoo ER en 30 jours**

Comment partir en vacances loin avec un Kangoo ER?

En 30 Jours le Kangoo a parcouru 2 988 km, a franchi les grands cols Pyrénéens, des cols alpins, a parcouru jusqu'à 550 km en 15 Heures et des kilomètres d'autoroutes.

Energies utilisées : 514 kWh d'électricité et 81,68 l d'essence soit 2.7 l/100.

Même si on s'écarte ici de l'optimum d'utilisation, ce type de véhicule s'avère encore très intéressant.

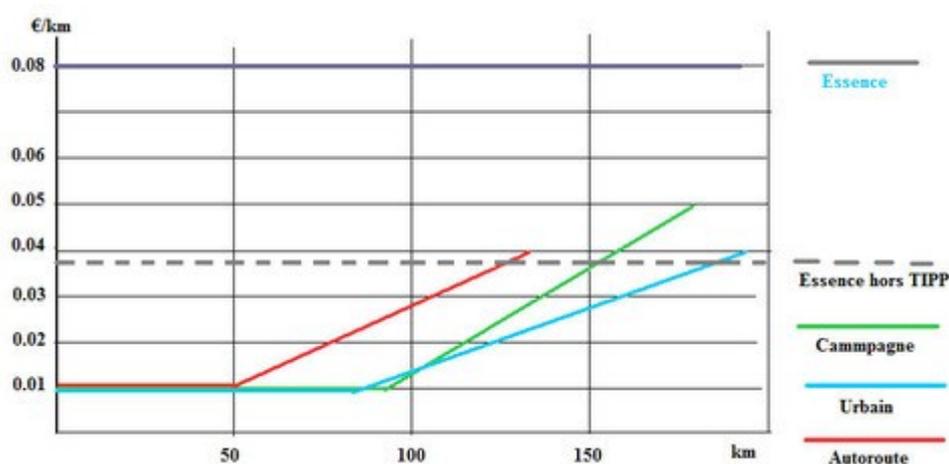
### **Autonomies de fonctionnement : une journée sans recharge électrique**

- 80 km en mode 100% électrique (avec le pied léger disons 75km/h)

- au-delà, par exemple, pour faire 100 km, le mode mixte fait consommer 1,2 litre de SP95, le réservoir de 9 litres permet d'aller plus loin d'au moins 100 km, de la marge, pour trouver un poste d'essence ou une possibilité de recharge rapide.

**A la limite l'autonomie serait de 200 km mais comme pour tout véhicule, ceci dépendra de la « sagesse » du conducteur**

### **Récapitulatif : coûts selon le mode de déplacement**



Pour trajet urbain la consommation et coût sont fonction de la nervosité de conduite, ici « calme » Pour trajet campagne, limitations de vitesse à 70 km/h sauf traversées villages à 50 Pour trajet autoroute 115 km/h, parcours limité à 140 km

### **Expérience sans suite ?**

En dépit des résultats très prometteurs, comme vu ci-dessus, la commercialisation grand public n'a pas été faite. La fabrication de ce véhicule a été arrêtée prématurément avant même que les petits défauts de jeunesse inhérents à toutes les premières versions d'un nouveau modèle ne soient corrigés.

Ne s'agissait-il que d'un galop d'essai, pour tester tous les aspects de cette nouvelle technologie, en attendant la sortie de nouveaux modèles, le marché n'était-il pas encore prêt ? L'attention de plus en plus grande accordée aux rejets de gaz carbonique à l'atmosphère et encore plus l'augmentation du prix du pétrole encore récente, devrait relancer la sortie de ce type de véhicule, cette expérience aura une suite.