

# Promotion du véhicule électrique

## 1. Systeme classique : location sur parkings dédiés

La promotion est faite au travers d'une ou plusieurs agences de location de véhicules, à qui l'on concède des parkings spécifiques près des gares, des parkings d'échanges en périphérie et en centre ville.

Le locataire signe un contrat dans lequel il s'engage à laisser le véhicule dans un des parkings spécifiques.

Le locataire peut utiliser le véhicule à son gré dans le périmètre urbain. Il paye au kilomètre et au temps (par carte à puce), afin qu'il soit incité à ne pas garder son véhicule lorsqu'il ne se déplace pas et ne pas stationner trop longtemps ailleurs que dans les parkings pour véhicules électriques. Ceci contribue à diminuer la demande de stationnement.

On peut imaginer qu'après généralisation du système, on puisse définir des zones accessibles aux véhicules électriques de location, aux taxis et aux transports en commun et non accessible aux véhicules particuliers

### **Suivi de l'expérimentation**

La mise en oeuvre d'un service de location de véhicules électriques suppose un système d'évaluation de cette expérimentation. Il faut pouvoir répondre aux questions suivantes:

- quels sont les utilisateurs réels et potentiels
- quelles sont les utilisations réelles et potentielles
- comment sont utilisés les véhicules

La réponse à cette dernière question peut être obtenue avec un système de localisation automatique qui permette de reconstituer l'itinéraire, les temps d'arrêt et éventuellement les vitesses pratiquées (en temps réel ou a posteriori).

### Technologies de suivi:

- Tours de roue

Un équipement embarqué mémorise chaque seconde les tours de roue. Les données sont lues périodiquement et traitées en différé.

- GPS

L'équipement embarqué dispose d'un système GPS et mémorise chaque seconde sa longitude, sa latitude et son vecteur vitesse (cap et vitesse).

Le traitement en différé se fait à l'aide d'un Système d'Information Géographique.

Cette solution a l'avantage d'un équipement embarqué autonome ne nécessitant pas d'équipement spécifique du véhicule.

Elle a l'inconvénient d'une précision absolue faible (50mètres) et d'être tributaire de quelques zones d'ombre.

### **Fonctions dérivées**

#### Navigation dans la ville

La présence d'un système GPS dans le véhicule permet de fournir un service complémentaire à l'utilisateur: un écran avec un plan de la ville comportant toutes les informations permanentes ou événementielles lui permettant de mieux se diriger dans la ville. Le système GPS lui permet de se situer automatiquement sur le plan. L'accès à un serveur d'information géographique lui permet de chercher éventuellement des commerces spécialisés, des hôtels, des manifestations culturelles ou sportives...

#### Gestion de la flotte

Le loueur est aussi intéressé pour contrôler le fonctionnement général de la flotte de véhicule en marche, en stationnement ou dans les parkings spécialisés. L'analyse des temps de parcours lui

permet d'avoir une certaine connaissance des bouchons et en faire profiter tous ses clients. Dans ce cas il convient d'ajouter à l'équipement embarqué un système de transmission de type MOBIPAC<sup>1</sup> (transmission radio de paquets de données, un peu comme Transpac)

## 2. Systeme innovant "Allo 6 roues"

Ce service est un peu provocateur. On l'appelle "6 roues", parce que  $6=4+2$ , comme suit:

Sur simple appel téléphonique, le véhicule électrique est livré dans un rayon de 5 km autour de toute agence de location, comme une simple pizza, à l'adresse indiquée. Le livreur donne la clef à l'utilisateur et repart avec ... un vélo ...électrique que le livreur aura pris soin de mettre dans le coffre du véhicule à livrer. Ce "2 roues" complémentaire du "4roues" a plusieurs fonctions: il permet bien sûr de ramener le livreur à son agence en vue de nouvelles livraisons.

Du fait du système de livraison un peu provocateur, il est un support promotionnel pour les véhicules électriques de location.

Souvent dans la rue, il modifie l'animation urbaine et contribue à restituer au vélo son image de moyen de transport au même titre que la voiture ou les transports en commun.

Vélo électrique, il assure aussi la promotion du vélo électrique, solution à première vue incongrue ou cocasse, mais qui résiste bien à une analyse plus sérieuse. Pour beaucoup, le vélo serait un bon moyen de transport sur quelques kilomètres s'il n'y avait pas la désagréable sensation de sueur due à un effort plus violent que la marche. L'assistance d'un petit moteur électrique alimenté par une batterie de 4 ou 5 kilowatt est intéressante pour aider dans les côtes ou face au vent .

On peut aussi imaginer que le livreur puisse à l'inverse livrer à domicile des vélos électriques à l'aide de la voiture électrique.

En service complémentaire, le livreur peut aussi aider l'utilisateur au chargement/déchargement de ses marchandises. Il peut éventuellement faire office de chauffeur (service des personnes âgées).

Si le véhicule est équipé de MOBIPAC et de GPS, l'agence peut être prévenue de la libération du véhicule par une action de l'utilisateur à partir du véhicule, qui donne à l'agence la position du véhicule. En particulier, l'utilisateur se rendant dans un endroit interdit au stationnement peut demander un rendez-vous avec un livreur pour lui rendre le véhicule au plus près de sa destination.

## 3. "Convois"

Aux heures de pointe, la demande se fait de la périphérie vers les centres. Pour éviter l'accumulation de véhicules encombrant inutilement les parkings du centre et la pénurie de véhicules en périphérie,, il convient de les recycler. Il est probable que la technique de la création de convois de véhicules vides suivant automatiquement un véhicule pilote conduit par un chauffeur soit assez rapidement opérationnelle, au moins pour des convois de 2 ou 3 véhicules<sup>2</sup>. (programme de recherche Inrets)

## 4. Technologie future

Si l'on veut appuyer encore plus le changement technologique, on peut fabriquer un véhicule spécial pour ce type d'usage:

- 4 roues mécaniquement indépendantes. Chaque roue a sa propre suspension, sa propre motorisation, sa propre direction. Les commandes de suspension, de motorisation/freinage et de direction sont faites à partir d'un ordinateur. Le volant et les pédales sont remplacés par un manche. L'ordinateur analyse la position du manche, des roues et d'une centrale inertielle afin d'optimiser

---

<sup>1</sup> en 1995, Mobipac était le système d'échanges de données sans fil. Aujourd'hui, on trouve des téléphones avec GPS et transmission de données sans fil (GPRS, EDGE, UMTS)

<sup>2</sup> L'acceptabilité sociale de tels convois est très faible.

l'avance et le freinage du véhicule ainsi que la direction. Le manche reste cependant couplé mécaniquement à une des roues avant (l'autre suivant librement) et à un frein afin d'assurer un degré de sécurité équivalent aux véhicules classiques.

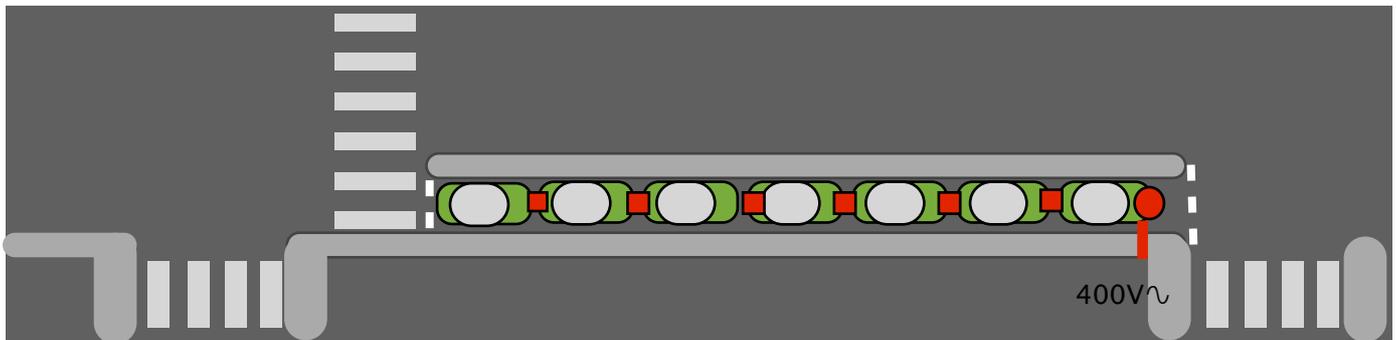
Cette architecture devrait largement réduire les coûts de fabrication.

Le véhicule se décline en 3 modèles :

- mini-voiture 2 places et un coffre (1,5 x 0,5 x 0,5)
- berline à 4 places et un coffre (1,5 x 1 x 0,5)
- camionnette à 2 places (coffre 1,5 x 1,5 x 1,5)

Chaque agence ou parking spécialisé dispose d'un système permettant la recharge électrique sans contact (par induction) et d'une soufflante d'air chaud assurant le chauffage quasi-instantané de l'habitacle du véhicule en position de départ.

Les véhicules peuvent être disséminés dans de petits parcs linéaires de 10 à 20 voitures se collant les unes aux autres. Le premier véhicule de la file est celui qui est livré en premier. Dès qu'il sort du parc, les véhicules suivants progressent automatiquement d'une place. Cette fonction permet d'assurer aux véhicules le maximum du temps de recharge, d'assurer un garage/dégarage simplifié, de placer automatiquement les véhicules au-dessus des bobines d'induction enterrées sous la chaussée, de minimiser la surface de parcage.



Le véhicule en tête de station se positionne au-dessus de la bobine primaire d'induction alimentée en tension élevée (charge rapide). Le véhicule suivant vient têter sa charge à l'arrière du véhicule précédent. Cette architecture de station minimise les coûteux aménagements de points fixes de livraison électrique. Cette architecture permet en outre de venir secourir un véhicule aux batteries épuisées.

Le véhicule au départ se connecte automatiquement à une buse soufflant l'air chaud ou froid sous pression afin de minimiser le chauffage de l'habitacle (on suppose que l'isolation thermique du véhicule est optimisée).

Cette organisation suppose que les véhicules puissent se déplacer automatiquement entre l'entrée et la sortie de la station. Un guidage par plots de ferrite magnétique devrait suffire, prélude à des déplacements automatiques généralisés dans la ville.

Il est aussi envisageable de garnir le toit des véhicules électriques légers de capteurs solaires qui peuvent assurer une partie de la charge électrique à l'arrêt comme en roulant<sup>3</sup>.

---

3 Une surface de toit de 2m<sup>2</sup> devrait fournir en 2015 un rendement de 20% si les progrès du photovoltaïque tiennent leurs promesses. Soit 1,6 kWh en une journée avec ensoleillement fertile de 4h. Un vélo électrique consomme 10 Wh au kilomètre. Un véhicule de 300 kg optimisé, récupérant 50% d'énergie au freinage (volant d'inertie ou super-capacités), limité à 50km/h, pourrait consommer 200Wh/km, soit environ 20% d'une consommation urbaine journalière moyenne de 40km. Le calcul reste théorique car les rues sont presque constamment à l'ombre.

Les véhicules sont équipés d'un navigateur GPS et d'un système de télésuivi compatible CNIL, permettant de retrouver le véhicule et d'assurer l'entretien périodique. En cas d'accident où de conduite à risque (dépassement des vitesses limites, accélérations transversales trop fortes,...), le gestionnaire est capable d'intervenir et de préciser les responsabilités du conducteur.

## 5. Coûts:

La livraison est payée au forfait, avec un tarif dégressif en cas de retard de plus de 10 mn. Il est possible de réserver à l'avance.

La gestion des véhicules est optimisée à l'aide d'un SIG qui situe tous les véhicules libres.

Le nettoyage des véhicules est fait en période creuse par les livreurs

En hypothèse haute, un véhicule normalement utilisé pendant 6 heures à 100F pendant une journée fait environ 100 Kilomètres en ville à 4 F/Km, soit une recette d'environ 1000 F sur 200 jours: 200 000 F

Il consomme, outre l'énergie solaire captée, 1000KW/h x 0,50

La livraison peut être un service financièrement en équilibre

La gestion du parc peut être évaluée à un agent d'entretien et de livraison pour 10 véhicules

La gestion des cartes à puces est à étudier