



## **Autonomie de mobilité Vers une électromobilité partagée**

Laurent Fournier

### **► To cite this version:**

| Laurent Fournier. Autonomie de mobilité Vers une électromobilité partagée. 2016. <hal-01321021>

**HAL Id: hal-01321021**

**<https://hal.science/hal-01321021v1>**

Preprint submitted on 24 May 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Autonomie de mobilité

## VERS UNE ÉLECTROMOBILITÉ PARTAGÉE

Laurent Fournier  
{laurent.fournier@pluggle.fr}

24 mai 2016

### Résumé

Cet article propose d'analyser l'**électromobilité**, et d'en poser les bases scientifiques et économiques à la lumière des moyens et outils numériques qu'offre Internet en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Les enjeux sont exposés sous les exigences de la mobilité, du développement durable et conduisent à des recommandations pratiques et stratégiques pour les constructeurs automobiles, pour les collectivités publiques et pour tous les citoyens. La libre mobilité reste une composante de la démocratie et donc participe à son renouvellement dans une société irréversiblement bouleversée par le numérique et par les impacts environnementaux de l'activité humaine.

## 1 Mobilité

La mobilité est un concept a-priori simple, dont chaque individu a une notion pratique car acteur quotidien de nombreux déplacements spatiaux. Cependant, derrière cette apparence se cache une problématique complexe d'optimisation, implicite ou explicite, avec contraintes et innovations numériques. Analyser et comprendre les enjeux, les forces en présence et les choix possibles ne peuvent que nous aider à améliorer notre bien être, celui des générations futures et à mieux préserver notre environnement.

À preuve du contraire, le concept d'éco-mobilité n'a aucune base scientifique. La mobilité s'inscrit obligatoirement dans une démarche économique et écologique. Que la prise de conscience des limitations des ressources naturelles soit récente ne change rien au fait que la science économique, dans sa recherche de satisfaction matérielle du plus grand nombre inclut obligatoirement dans ses analyses des données environnementales afin que les modèles proposés soient le moins faux possible. Ce n'est pas par idéologie, altruisme, sympathie ou amour de la nature mais simplement pour améliorer notre compréhension scientifique du monde et pour approcher un optimum au sens de Pareto.

La mobilité est une composante essentielle de notre liberté et donc de notre démocratie. Pouvoir se déplacer au gré de nos besoins ou de nos envies a toujours été et sera toujours une nécessité absolue. C'est la condition même de notre épanouissement, puisque l'accroissement de la mobilité des personnes et des biens correspond généralement à un accroissement de la prospérité.

Les motifs de déplacement peuvent être classés en plusieurs catégories :

- les déplacements pour se rendre au travail,
- les déplacements professionnels (dans le cadre de son travail),
- les déplacements pour la formation, les études, l'école,

- les déplacements pour les achats,
- les déplacements pour les loisirs,
- les déplacements pour créer des liens sociaux (rencontrer des amis, de la famille).

On remarque déjà que l'on peut distinguer la mobilité *choisie* avec la mobilité *subie* mais que cette distinction reste propre à chaque individu. En effet, choisir son lieu d'habitation, choisir la ville ou la campagne, c'est s'obliger à des contraintes à moyen ou long terme qui modifient nos choix de mobilité et qui inversement en tiennent compte.

Naturellement, chacun cherchera à rendre sa mobilité la plus plaisante possible. Un motard y trouvera le plaisir de la conduite, un conducteur de véhicule personnel appréciera d'écouter la radio ou la musique dans un environnement confortable, un passager de transport en commun n'hésitera pas à lire pendant ses déplacements, un marcheur ou cycliste appréciera de faire son sport quotidien. Cependant, chaque moyen de transport a ses inconvénients que le citoyen connaît bien. La moto est une prise de risque accrue, la voiture est tributaire des embouteillages, les transports en communs n'ont pas toujours un grand niveau de confort et le cycliste ou piéton est tributaire des intempéries. Il n'y a pas de solution miracle ni générale. En revanche, plus il y a de mobilité différentes disponibles et plus il y a de moyen d'intermodalité (changement intermédiaire de moyen de transport), plus le citoyen peut choisir une mobilité optimale répondant à ses critères. Pour cela, le smartphone, véritable "coach" de sa stratégie de mobilité, est un outil de plus en plus objectif et pertinent. Des applications biaisées qui favoriseraient un moyen de transport par intérêt, seraient vite écartées par les utilisateurs. Cette aide du numérique permet de s'approcher sensiblement vers une situation économique de concurrence parfaite. Toutes les campagnes publicitaires, toutes les incantations écologiques et tous les messages médiatiques n'ont que peu d'influence sur les choix optimaux de mobilité de chacun. Cela veut dire que tous les professionnels du secteur doivent travailler et innover pour améliorer leur offre (desserte, sécurité, confort, prix), mais que cela est contre-productif d'accuser l'offre concurrente de pollution ou de la dénigrer. C'est encore moins une affaire de communication, et les budgets associés devraient plutôt être ré-alloués à l'amélioration du service. La jeune génération, connectée en permanence au Net lors de tous ses déplacements, n'est pas dupe. Par nécessité financière ou par intelligence, elle gaspille moins que leurs aînés englués dans un "business as usual".

Or la voiture, qui a permis depuis 1975 de reconquérir nos campagnes désertées est la cible de toutes les attaques...souvent non scientifiques. Nombreux organismes ou associations impliquées dans la mobilité font de la guerre à la voiture leur principal objectif. C'est tomber dans l'analyse simpliste suivante : Puisque l'automobile est la source de première de pollution de toutes sortes (CO<sub>2</sub>, NOx, particules, bruits,...) il faudrait et suffirait de dissuader, voire interdire l'usage de la voiture. C'est un peu comme constatant les abus de la finance mondiale, on décidait de ne plus utiliser la monnaie ! Le remède est alors bien pire que le mal.

Le choix de la voiture n'est absolument pas du ressort du politique, car c'est en grande majorité un achat personnel, totalement libre, quelques soient les élus au pouvoir. De plus, la mobilité n'est pas une fin en soi, elle n'est qu'un moyen pour aller à un endroit. C'est donc un domaine où logiquement, la rationalité doit s'exercer au maximum. Autrement dit, mieux vaut gaspiller dans des activités sédentaires, à destination pour notre bien être, que gaspiller ses ressources dans la mobilité, c'est à dire choisir délibérément une mobilité non optimale. C'est donc un choix économique (objectif) et non politique (subjectif).

Si la voiture personnelle a longtemps été un objet de relation sociale, un miroir de la personnalité de chacun, le téléphone portable supplante généralement cette fonction pour les plus jeunes générations. Il persiste certes une irrationalité à posséder une belle bagnole, au delà de ses moyens, mais cette attitude tend à s'estomper.

Il est par contre consternant de voir certaines analyses de collectivités publiques fermer complètement les yeux sur la réalité automobile pour vanter des transports en commun dont la rentabilité n'est absolument pas assurée. Un élu qui dispose d'une résidence au calme et se déplace en grosse berline personnelle n'a aucun scrupule à promouvoir des quartiers denses, sans soleil, avec du bruit et de la pollution pour ses administrés du moment que cela en fait des clients potentiels d'un transport en commun qui lui laisse plus de place pour la route et assure sa ré-élection.

Le meilleur amis du citoyen sera son téléphone portable qui lui dira en temps réel, au delà des discours marketing ou idéologique, quelle est la combinaison optimale de moyen de transport.

En période de faible croissance comme actuellement, semble t-il irréversible car indexée sur les ressources fossiles, les grands travaux d'infrastructures de transport sont de moins en moins envisageables, quand ils n'existent pas déjà. Donc le gain potentiel d'amélioration est fort limité. Une fois l'inter-modalité correctement mise en oeuvre, les transports publics n'ont qu'à bien se tenir face à une concurrence qui prévoit d'être redoutable avec la voiture propre, connectée et autonome.

Ignorer l'automobile comme mobilité d'avenir, c'est exactement la même attitude qu'IBM a eu vis à vis du PC naissant quand il produisait les seuls gros et vrais ordinateurs. Les investissements à perte de la puissance public étaient justifiés au XX<sup>e</sup> siècle à cause d'une croissance économique forte et parfois par une absence de véritable solutions concurrente. Actuellement, le contexte est bien différent et il est démocratiquement requis que la puissance publique limite au maximum ses pertes, plutôt que de chercher à limiter l'usage de la voiture ou pire à restreindre son usage à la classe dominante la plus aisée. Il n'est pas interdit de penser que le pouvoir politique essaye sournoisement, prétextant d'une nécessité écologique, de laisser la route, les autoroutes et les centres urbains aux grosses voitures de luxes s'acquittant de divers péages (et recettes fiscales), en particulier en centre ville, pour entasser le peuple dans des villes denses vivant au rythme de transports en commun exploités au maximum. L'hypocrisie est à son comble quand les élus organisent des pseudo débats publics avec la population pour par exemple discuter de l'avenir du rail. Chacun veut bien une gare à 100m de sa maison si cela ne fait aucun bruit et surtout si l'on augmente pas les impôts pour cela. Quant aux calculs prévisionnels de rentabilité, pourquoi irait-on demander l'avis instantané de quelques administrés, alors que ce problème d'optimisation sous contraintes est déjà un bon défi scientifique pour les ordinateurs de l'entreprise ferroviaire ? C'est un peu comme si un prix Nobel de Physique demandait à son voisin de quartier de lui trouver un sujet de recherche.

## 2 Vers l'électromobilité

Le monde de l'automobile a été depuis sa naissance il y a plus d'un siècle, un terrain de jeu de concurrences et d'innovations extraordinaires. Si trois familles de moteurs existaient au début ; machines à vapeur, moteurs électriques et moteurs à explosion, le dernier à largement gagné la bataille pour des raisons fort logiques :

- les carburants à base de pétrole ont une densité énergétique remarquable pour un prix d'extraction ridicule. Ainsi, sans augmenter la taille du réservoir ni le poids total du véhicule, il a été rapidement possible de fabriquer en masse des véhicules avec plus de 1000km d'autonomie.
- l'électrique n'a été envisagé que connecté à l'infrastructure en permanence, via des rails ou cathéters car l'autonomie d'énergie délivrée par des batteries a toujours été très mauvaise.

Le marché n'a pas attendu *Google* pour suivre la règle "the winner takes all!". Aussi, le marché mondial de l'automobile était jusqu'à fort récemment exclusivement à moteur thermique. Le facteur prix est primordial dans ce marché qui d'adresse directement aux citoyens/consommateurs, sans intermédiaire.

Mais comme chacun le sait, les véhicules thermiques sont non seulement pollueurs et producteur de GES, mais ils font dépendre de nombreux États dont la France des caprices du marché pétrolier dont le produit est inégalement réparti sur la Terre. Enfin, l'épuisabilité des ressources fossiles posent un problème économique sérieux et donc augmente les risques de tensions géopolitiques qui s'ajoutent aux risques de crises climatiques.

Dans le contexte de cet avenir apparemment bouché, le constructeur TeslaMotors<sup>1</sup> a démontré depuis 2009 qu'un véhicule entièrement électrique pouvait avoir des performances équivalentes ou supérieures à un véhicule thermique, mais au prix d'une concession de poids (!) qui est justement de transporter une grosse capacité de batteries, donc augmentant le poids final du véhicule mais surtout son coût de revient qui met l'objet hors de portée du client moyen.

Le succès de la Model-S tient au fait que le client n'a en rien perdu de la polyvalence que l'autonomie thermique lui avait procuré. Le constructeur a été contraint pour la maintenir d'installer à ses frais, répercutés sur le prix du véhicule, une infrastructure privée de recharge, les *super-chargeurs*, pour que ses clients "premium" puisse parcourir le monde avec leur joujou électrique de luxe. Le critère prix est secondaire sur ce marché et comme la clientèle est peu nombreuse, le risque de file d'attente au superchargeur reste faible. Il est même atténué par un algorithme de priorité multi-critères entre les Model-S se présentant au même chargeur.

La stratégie affichée d'Elon Musk, et il n'y a pas lieu de penser qu'il la change, est de baisser en gamme et en prix pour satisfaire une masse bien plus grande de la population mondiale. La Model3, tout comme la Bolt de GM sont affichées pour 35.000\$ avec 60kWh de batterie et un poids de 1,5T environ.

Il est maintenant admis que le véhicule électrique est un progrès indéniable en terme de pollutions de tout type ; particules fines dans l'atmosphère, CO<sub>2</sub>, NoX, bruits,...et donc une solution de santé publique. Il faut néanmoins ne pas laisser les batteries non utilisées. On considère qu'au delà de 40.000km, un véhicule électrique est dans tous les cas moins polluant que n'importe quel véhicule thermique. Or l'expérience montre que les très nombreux petits trajets pour lequel ce véhicule est adapté font au final un kilométrage bien supérieur à celui envisagé en 2009 pour les premiers véhicules électrique de seconde génération. Il est très courant de faire plus de 30.000km/an en électrique, ce qui en fait souvent le premier véhicule du foyer et pose la question pertinente de la location pour l'ancien véhicule thermique qui roule beaucoup moins.

Donc, contrairement à une idée reçue, le kilométrage total en véhicule électrique (VE) est bien plus élevé qu'en Véhicule thermique (VT), alors même que l'autonomie est plus faible.

### 3 Autonomie

En première analyse, l'autonomie, ainsi que le prix des batteries, semblent être les points noirs du VE par rapport à son concurrent de toujours. Avant de proposer une solution, il convient de revenir au besoin initial. Le conducteur et les passager voudraient seulement toujours s'arrêter à destination, pour se dégourdir les jambes ou assouvir un besoin naturel, mais sans faire de détour...en zone industrielle. Aucun conducteur ne trouve un plaisir

---

1. maintenant Tesla

particulier à s'arrêter à une pompe à essence ou station de recharge. Si le véhicule pouvait se recharger en roulant, ce qui est identifié comme le Mode-D (Drive) l'utilisateur en serait ravi. Seulement voilà, soit la technologie de transfert d'énergie n'est pas encore au point, soit le coût sur l'infrastructure, la route, est exorbitant. Ce mode de recharge est tout simplement exclu à plus ou moins long terme.

Il existe en dehors du Mode-D, deux autres modes de recharge<sup>2</sup> :

- Mode-S (Service) correspond à un arrêt dans une station exclusivement dédiée au transfert d'énergie
- Mode-P (Parking) correspond à une recharge sur une place de stationnement.

Ces deux modes imposent malheureusement certaines contraintes aux conducteurs/passagers du véhicule. C'est la diminution des effets de ces contraintes qui est véritablement important pour l'utilisateur, l'autonomie n'est qu'un effet secondaire.

Pour un véhicule thermique, le Mode-P est impossible pour des raisons de sécurité et de facilité de prélèvement de taxes. Donc un conducteur de véhicule thermique est condamné tous les 1000 km environ à faire un détour vers une station service et à perdre au moins trois minutes pour gaver son bolide. Comme le mode-S est le seul possible, l'obligation de passer à la pompe fait du la vente de carburant une activité rentable sans trop multiplier les points de ravitaillement. Comme le temps de remplissage est relativement faible, le risque d'attente à la pompe reste faible, à l'exception des pénuries de carburant ou situations exceptionnelles.

Après quelques cent ans de pratique de l'automobile avec moteur à combustion, un équilibre a été trouvé, par exemple en France avec environ 30.000 stations services pour satisfaire 30 Millions de véhicules. Les compagnies pétrolières dégagent des bénéfices, l'État engrange des recettes fiscales correspondantes, et les usagers tolèrent cette contrainte tous les mille kilomètres.

Pour un véhicule électrique, même avec des bornes de recharges les plus rapides que la technologie puisse réaliser, le temps d'attente reste d'un facteur au moins 10 fois supérieur à celui que nous avons l'habitude et ce n'est pas l'absence d'odeur de Gasoil qui fait tourner la montre plus vite. La contrainte qui était presque indolore commence à se faire sentir quand il est obligatoire d'attendre à côté de son véhicule une bonne demi-heure. On reste dans des limites tolérables tant qu'il n'y a pas beaucoup de VE et entre amis de classe "premium" pour discuter avec un autre propriétaire du bonheur d'avoir une Tesla ModelS.

En 2018, 2019, avec l'arrivée massive de Model-3, le constructeur Tesla devra faire face à un problème de taille : Comment gérer une multitude de VE présent à un même Superchargeur ? Rien que 3 véhicules devant vous et c'est toute la demi-journée qui est chamboulée. De plus, comme le club grandit, la courtoisie et la bonne humeur de l'époque "ModelS only" risque d'être vite oubliée et chacun aura la bonne raison vitale de se recharger dans l'urgence. Multipliez ce problème pour l'ensemble des constructeurs automobile qui désirent concurrencer l'offre Tesla et vous obtenez une poudrière prête à exploser. Bien entendu, un VE se recharge aussi au départ et à destination, ce qui divise en gros par deux le besoin réel de recharge intermédiaire, mais on peut se demander si le "business model" de la recharge électrique en Mode-S est rentable ou pas. Partant d'un facteur d'attente dix fois supérieur, il conviendrait de mettre à disposition 10 fois plus de stations de recharge électriques que de pompe à essence. Ce qui, pour l'éventualité d'un parc totalement électrique, atténué de la concurrence du mode-P, conduirait à 150.000 stations de recharge sur notre territoire. Le coût de chaque chargeur, le coût de sa maintenance, son obsolescence, le coût du foncier et des adaptations réseau électrique seraient à l'échelle du pays tout simplement pharaonique. Une simple loi statistique montre que pour limiter le temps d'attente sur certaines stations, il faut accepter que d'autres soient très largement sous exploitées. Même en fixant un prix

---

2. voir la page wikipedia électromobilité pour plus de détails

de l'électricité égale à celui des carburant actuels, soit bien dix fois supérieur au prix de l'électricité résidentielle, l'amortissement ne serait jamais réalisé et même le coût récurrent ne serait pas remboursé. C'est pour cette raison que *Sodetrel* ne communique pas sur les consommations réelles du réseau CorriDoor ni sur le plan de financement.

Donc le petit "3 minutes tous les 1000km" peut vite se transformer en moyenne en "3 heures tous les 500km" et surtout induit un coût énorme pour la collectivité. Un bras de fer s'engagerait entre d'un côté les conducteurs de VE qui demandent plus de stations de recharge et les industriels et l'État de l'autre qui cherchent à minimiser leurs pertes, induisant dans tous les cas une surconsommation électrique non favorable à notre environnement, mais pouvant justifier le maintien en charge que quelques réacteurs nucléaires.

Mais le véhicule électrique a plus d'un tour dans son sac. Puisque la recharge en Mode-P est possible, quel est son impact économique, écologique et en terme d'usage ?

En Mode-P, la contrainte se limite à brancher son VE à chaque stationnement, sans réfléchir, avec l'hypothèse que le réseau de bornes lentes est suffisamment dense pour trouver une place disponible et équipée. La prochaine génération de véhicules l'électrique disposera d'un petit bras robotisé qui assure le branchement automatique du véhicule à la borne, dès l'instant que le véhicule est fermé à clé. Pour le conducteur, cela veut dire qu'il ne se soucie plus du paramètre autonomie. Pour le dire autrement, en Mode-P, l'autonomie d'un VE est de 200.000 km ! ...quand il faut penser à changer la batterie.

En poussant la logique du Mode-P, il est possible de diminuer fortement la capacité de batterie transportée, de diminuer ainsi le poids du véhicule et incidemment d'améliorer son rendement énergétique. Le plus grand bénéfice se situe alors au niveau du prix de revient et donc de vente du véhicule.

Pour partir sur un exemple concret, un VE appelé DS-zéro avec 20kWh de batterie, moins d'une tonne et proposé à 15k€ assure la même fonction qu'une Model-3 ou Bold, 20k€ plus chère. Lors des exceptionnels long trajets (1% des trajets), le désagrément d'attendre plusieurs heures à une borne de recharge lente, stationnement prévu et laissant vaquer les occupants ou prendre le risque probable d'une longue queue devant une recharge rapide, sans pouvoir quitter son VE, est largement comparable.

Le problème de l'autonomie doit donc être remis dans le contexte du type d'infrastructure de recharge proposée.

## 4 Électricité partagée

Si le Mode-P est par construction bien plus avantageux que le Mode-S, son bénéfice est démultiplié par la capacité de partager l'électricité.

La société Pluggle a déposé en 2015 une demande de brevet sur un système de recharge public, pouvant être un investissement privé et décentralisé, en toute sécurité (vol d'électricité impossible) et surtout en généralisant la facturation électrique à tout inconnu de passage par une application cryptographique sur téléphone portable. Pour le conducteur de VE, il peut se déplacer et se recharger sur les bornes compatibles Pluggle comme s'il transportait avec lui son compteur électrique. Non seulement l'investisseur dans la borne est remboursé de la consommation électrique mais un petit supplément lui permet d'amortir son investissement, tout en maintenant pour l'utilisateur un tarif proche du résidentiel (environ 0,15€ le kWh).

Une borne pluggle s'installe au droit d'un bâtiment, donc déjà équipé en électricité, sur une place de stationnement existante, en limitant les travaux de génie civil. Il est envisagé avec un constructeur automobile de fournir deux bornes lentes pour tout achat de véhicule électrique, avec l'obligation de les installer sur un espace partagé, typiquement devant chez

soi et devant son lieu de travail.

C'est une des applications de l'économie du partage les plus bénéfiques. Plus il y a de VE et plus il y a de bornes lentes disponibles pour l'usage de tous, à partager librement et plus le service public est de qualité.

Le modèle économique est relativement innovant dans la mesure où un service public ne demande aucun investissement de la puissance publique. C'est l'addition des milliers, voire des millions de micro-investissements qui construisent une infrastructure globale, et optimale, le numérique se chargeant de répondre au problème : Qui paye à qui ?

L'intervention de l'État et des collectivités doit se limiter à fournir les autorisations d'implantation sur la voie publique, à valider les bornes et leur sécurité en zone publique.

Le système brevet de pluggable rend donc possible la production massive de VE à moins de 15.000€ sans aucune aide, pour envisager un renouvellement rapide et complet du parc automobile.

## 5 Renouvellement du parc

L'absolue nécessité de tenir nos engagements de la COP21 nous oblige en matière de transport de personnes à une seule et unique solution d'envergure ; un véritable « plan Marchal de la mobilité » ou « plan Auto2mobile » : remplacer très rapidement et massivement le parc automobile privé [Carbone4-2016]. Il s'agit probablement du plus grand défi industriel de ce début du XXI<sup>e</sup> siècle, en matière de développement durable car pour les autres enjeux, les solutions concernant l'habitat sont connues depuis longtemps, la fiscalité écologique/marché du carbone n'attendent qu'une mise en œuvre mondiale et enfin nombre de projets écologiquement pertinents souffrent d'une application très limitée ou très lente.

Veut-on imposer par la puissance publique à chaque citoyen de changer son véhicule automobile ? ...pas exactement. La liberté du consommateur est totalement préservée. La voiture a été depuis plus de cent ans un objet et un sujet de passion, intimement lié à l'urbanisme, au mode de vie et à l'idée même de démocratie. Le basculement à l'auto2mobile peut être très rapide et massif car décidé en toute liberté par chaque citoyen, quels que soit ses revenus, dans son intérêt le plus évident. L'objectif est alors simple : que l'offre au conducteur/consommateur/citoyen soit sensiblement de meilleure qualité en terme de vitesse, confort, sécurité et d'un prix bien inférieur aux véhicules actuels et ce sera probablement quelques 10 millions de véhicules, rien qu'en France qui seront remplacés en moins de 5 ans, provoquant une réduction massive des GES, des particules fines et des bruits. Ce défi permet de relancer le marché automobile, donc fortement stimulateur d'emplois et de croissance industrielle et contrairement aux transports en communs, il ne demande aucun investissement financier de la puissance publique. En démocratie, les incantations écologiques d'une minorité, même justifiée sur le plan scientifique, les campagnes médiatiques pour favoriser le vélo ou le transport public n'auront qu'un impact très négligeable tant que le niveau de pollution en ville ne sera pas devenu insupportable. Les catastrophes climatiques bien que certaines, sont trop éloignées dans le temps et dans l'espace pour que la population abandonne le privilège de l'usage de la voiture personnelle.

Une auto2mobile est plus qu'un simple véhicule électrique, car elle dispose en série de tous le matériel pour une conduite autonome (asservissement, caméra, radar, lidar, calculateur, réseau,...). Tous les progrès seront logiciels, avec de l'apprentissage de l'environnement routier, et donc mis à jour à distance à très faible coût sur toute le parc.

L'amélioration d'usage de l'Auto2mobile consiste d'une part à bénéficier du confort et faible bruit du VE, mais aussi de son couple constant, qui facilite l'automatisation de la conduite. Ces véhicules auront une sécurité active bien supérieure, autorisant à optimiser



l'espace du véhicule, avec une réduction du poids mais aussi de la prime d'assurance. Pour rompre avec la course à la plus grosse (taille de véhicule, poids, puissance, autonomie), anti-écologique par nature, la puissance publique a le devoir (pour le bénéfice de la collectivité et de l'environnement) de discriminer les véhicules vertueux (Auto2mobile) des autres véhicules Perturbateurs/Pollueurs, et pas seulement sur le plan fiscal. Le code de la route devra alors prendre en compte ces deux types de véhicules, ne donner accès ou priorité qu'aux Auto2mobiles. Une raison de cette discrimination est dans la résolution des congestions par des trains de véhicules automatisés. Un seul véhicule non automatisé perturbe disproportionnellement un tel train. Pour l'acquéreur d'une Auto2mobile, il doit recevoir l'assurance de pouvoir se déplacer plus vite, avec assurance d'arrivée à l'heure et avec plus de sécurité qu'avec son ancien véhicule. Il est techniquement possible de faire des trains denses de véhicules avec des distances de sécurité bien inférieure à celle pratiquées manuellement. De plus, un comportement volontairement dangereux et perturbateur d'un PP, pour provoquer l'automatisme des Auto2mobiles, devrait être automatiquement enregistré et sanctionné comme sont actuellement mesurées les vitesses par les radars automatisés. Nous demandons à ce que les auto2mobile aient un nouveau feu diurne, à l'avant-centre et à l'arrière-centre, de couleur verte, pour informer les PP de leur présence sur la chaussée et donc que la discrimination soit visible de tous. Bien entendu, sur une chaussée très peu encombrée, en pleine campagne, la discrimination tout comme l'obligation d'actionner le pilote automatique sont libérées.

## 6 conclusion

Ce analyse a montré que l'autonomie limitée des véhicules électriques n'est pas un problème en soi dans la mesure où on limite la recharge courante au stationnement (Mode-P). De plus, l'innovation de la société Pluggle conduisant au partage d'électricité pour les besoins d'électromobilité rend possible un renouvellement rapide et complet du parc automobile en AUTO2MOBILE (véhicule électrique de faible portée, autonome, connecté), seule solution pour satisfaire nos engagements de la COP21.