



47 rue de Babylone • 75007 Paris • France  
Tél. : 33 (0)1 53 63 37 70 • Fax : 33 (0)1 42 22 65 54  
[forum@futuribles.com](mailto:forum@futuribles.com) • [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

## Réunion thématique sur le véhicule électrique 24 juin 2011

Dans le cadre de l'association Futuribles International, un groupe de travail sur les perspectives du véhicule électrique s'est constitué. Les membres de l'association qui y ont participé, ainsi que les intervenants extérieurs sollicités, ont accepté que le compte rendu de leur dernière journée de travail soit rendu accessible largement.

### Liste des participants

Julien Allaire, GART (Groupement des autorités responsables des transports)  
Nicolas Buchoud, AREP (Aménagement, recherche, pôles d'échange)  
Bernard David, CEA  
Cécile Désaunay, Futuribles  
Ludivine Dufour, Conseil régional Nord-Pas-de-Calais  
Yves Geffrin, MEDTL (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement)  
Jean-Philippe Gouy, CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives)  
François de Jouvenel, Futuribles  
Bernard Jullien, GERPISA (Groupe d'étude et de recherche permanente sur l'industrie et les salariés de l'automobile)  
Véronique Lamblin, Futuribles  
Hervé l'Huillier, Total  
Christian Oudin, délégation à la prospective du Sénat  
Olivier Paul-Dubois-Taine, Futuribles  
Etienne Tricaud, AREP

### Introduction par Véronique Lamblin et François de Jouvenel (Futuribles)

Le groupe de travail sur le thème du véhicule électrique a été mis en place dans le cadre de l'association Futuribles International.

Le groupe s'est réuni à deux reprises pour identifier les questions prospectives qu'il lui semblait intéressant d'approfondir sur ce sujet. L'objectif n'était pas de développer une réflexion prospective globale sur l'avenir des véhicules électriques, mais de mettre l'accent sur certains centres d'intérêt des membres du groupe de travail.

La présente réunion a pour objectif d'auditionner des experts qui puissent alimenter une réflexion sur ces points.

Lors des deux premières réunions, quatre problématiques avaient été envisagées et avaient donné lieu à un travail de documentation et de mise en perspective (Véronique Lamblin et Olivier Paul-Dubois-Taine) :

#### 1. le marché mondial des véhicules électriques

Le potentiel de croissance du marché du véhicule électrique sera différent selon les pays considérés. Dans les pays émergents, la croissance des marchés automobiles est beaucoup plus vigoureuse que dans les pays riches, où il s'agit de marchés de renouvellement. Quels sont les potentiels de développement précis selon les pays, les types de véhicules et les choix politiques qui seront fait ? Où sera localisée la production des véhicules et quels impacts aura-t-elle sur les émissions de gaz à effet de serre et sur le développement de services liés ?

#### 2. les problématiques technologiques

Quelles technologies de véhicules seront privilégiées par les constructeurs ? Quels systèmes de recharge se généraliseront ? Quels impacts ces technologies auront-elles sur les usages ?

#### 3. le bilan énergétique et en termes d'émissions de gaz à effet de serre

Quel est le bilan des véhicules électriques en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre ? Beaucoup d'études ont été réalisées sur ce sujet et permettent d'apporter des éléments de réponse à ces questions.

#### 4. la recomposition des jeux d'acteurs

Le développement du marché des véhicules électriques passe-t-il ou entraînera-t-il des recompositions dans les jeux d'acteurs ? Quels constructeurs, quels équipements, quelles autorités publiques et quels acteurs extérieurs peuvent jouer un rôle majeur ?

Parmi ces 4 questions, les questions énergétiques, environnementales et techniques ont été laissées de côté par le groupe de travail car beaucoup d'études ont été réalisées sur ces sujets (notamment sur l'évolution des batteries, leur coût, les systèmes de recharge, etc.)<sup>1</sup>. Sur les aspects techniques, la plupart des travaux mettent en évidence la difficulté pour les constructeurs de choisir « la » bonne technologie, car il existe actuellement de nombreuses technologies coûteuses et au développement très lent. Les constructeurs sont aujourd'hui confrontés à un dilemme : ils doivent concentrer leurs investissements dans la ou les technologies qu'ils jugent les plus prometteuses tout en évitant de s'enfermer dans une voie qui se révélerait vite une impasse. Par ailleurs, un nombre croissant d'études soulignent que le coût de fabrication et de fonctionnement des batteries, ainsi que leur forte consommation d'énergie pour leur fabrication font toujours douter les constructeurs et les consommateurs.

Il a semblé plus intéressant au groupe de se centrer sur les dimensions économiques et sociales des véhicules électriques ainsi que sur les jeux d'acteurs, pour lesquelles peu d'informations sont disponibles.

---

<sup>1</sup> Voir par exemple : CAS (Centre d'analyse stratégique). *La voiture de demain : carburants et électricité*. Paris : CAS, CGIET (Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies), 2011, 258 p., site Internet : <http://www.strategie.gouv.fr/content/rapport-la-voiture-de-demain-carburants-et-electricite-0>

CGDD. « Les véhicules électriques en perspective. Analyse coûts-avantages et demande potentielle ». *Études et documents*, n° 41, mai 2011, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-vehicules-electriques-en.html>.

<http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?rubrique=publications&srub=autres>

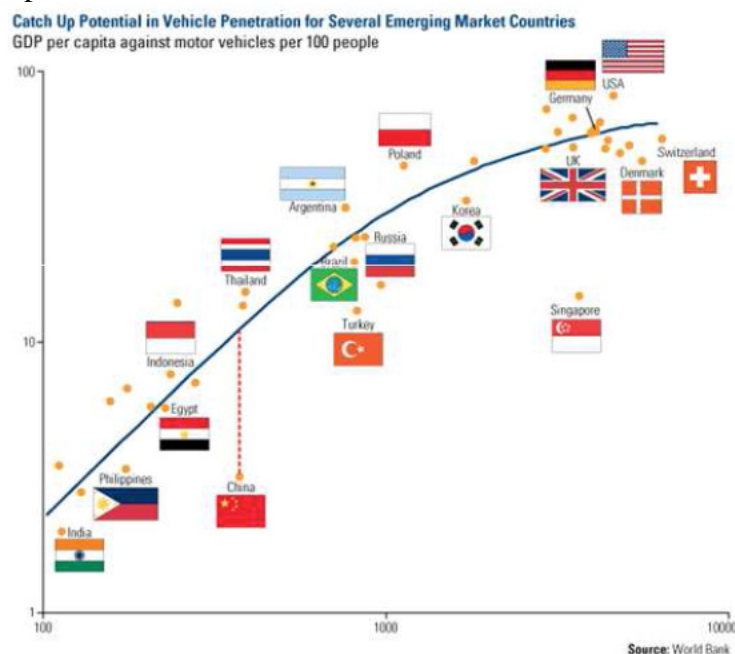
Trois clés d'entrée précises ont donc finalement été retenues pour alimenter les interventions et discussions de la journée :

1. Quelles évolutions et perspectives des modes de vie et des pratiques de mobilité en Chine ? Quelles perspectives d'usage des véhicules électriques dans ce pays ?
2. Quelles sont et pourraient être les motivations des pays et des constructeurs pour investir dans le véhicule électrique ?
3. Quelles réponses innovantes la voiture électrique peut-elle apporter aux évolutions des modes de vie en France et en Europe de l'ouest ?

## I. Quelles évolutions et perspectives des modes de vie et des pratiques de mobilité en Chine ? Quelles perspectives d'usage du véhicule électrique ?

Cette réflexion a été introduite par un exposé de Julien Allaire, responsable du pôle économique du GART et auteur d'une thèse sur la mobilité en Chine (2003-2007, dans le laboratoire de Patrick Criqui<sup>2</sup>).<sup>3</sup>

Le marché automobile chinois a explosé au cours des dernières années. Dans la plupart des pays développés, une corrélation s'observe entre l'augmentation du PIB par habitant et le nombre de voitures pour 100 habitants.



La Chine suivra-t-elle aussi ce modèle ? Quels sont les déterminants majeurs de la mobilité dans les villes chinoises, et comment les contraintes urbaines les influencent-elles ?

### L'urbanisation de la Chine

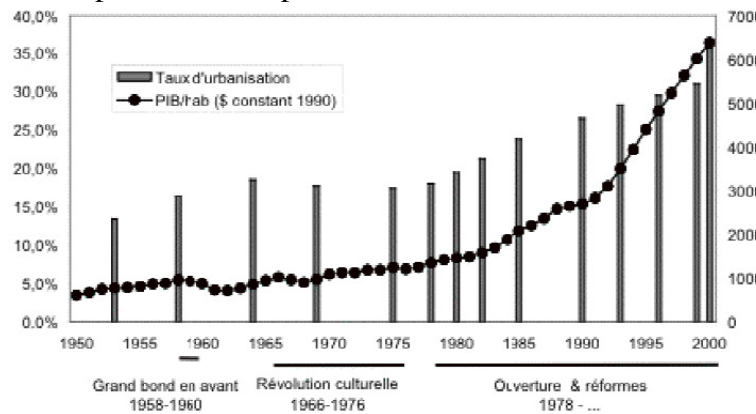
Le développement urbain chinois s'inscrit dans une transition économique de la ville maoïste à la ville « socialiste de marché ». Dans ces « nouvelles » villes, les comportements de mobilité ont évolué en même temps que la transition économique et politique.

<sup>2</sup> *Forme urbaine et mobilité soutenable : enjeux pour les villes chinoises*. Doctorat ès Sciences économiques, Université Pierre-Mendès-France, Grenoble, 2007 322 p., site Internet : <http://webu2.upmf-grenoble.fr/iepe/Equipe/allaire/allairePubli.html>

<sup>3</sup> Ce compte rendu n'a pas été revu par l'intervenant.

Depuis 1979, la libéralisation économique de la Chine a entraîné une croissance de la population urbaine : en 2010, 650 millions de Chinois sont urbains, soit la moitié de la population, contre 10 % en 1980. La Chine comptait 150 villes de plus d'un million d'habitants en 2003, plus de 200 en 2010.

L'urbanisation se fait avant tout sur la côte est, qui concentre les deux tiers de la population sur un tiers du territoire, alors que l'ouest du pays reste plus rural. La métropolisation est particulièrement forte dans le delta des perles, autour de Shanghai, Beijing, Tianjin. Cette zone urbaine héberge plus de plus de 30 millions d'habitants, la densité de population y est très élevée, on y trouve des villes de plus de cinq millions d'habitants, et des systèmes de transports très efficaces pour relier les pôles entre eux.



La transition du socialisme à l'économie de marché s'est traduite par une mutation de la ville des courtes distances à une ville des longues distances. La première s'articulait autour des unités de travail, qui prenait en charge les salariés du début à la fin de leur vie : l'hébergement, la scolarité et les soins étaient pris en charge, mais les salaires étaient faibles. Les unités de travail étaient dispersées dans la ville, car l'industrie visait à intégrer les déplacements qui se faisaient à pied. Mais cette organisation urbaine entraînait un gaspillage de terrain, les villes et les entreprises ayant tendance à s'étaler en l'absence de taxation de l'usage des sols.

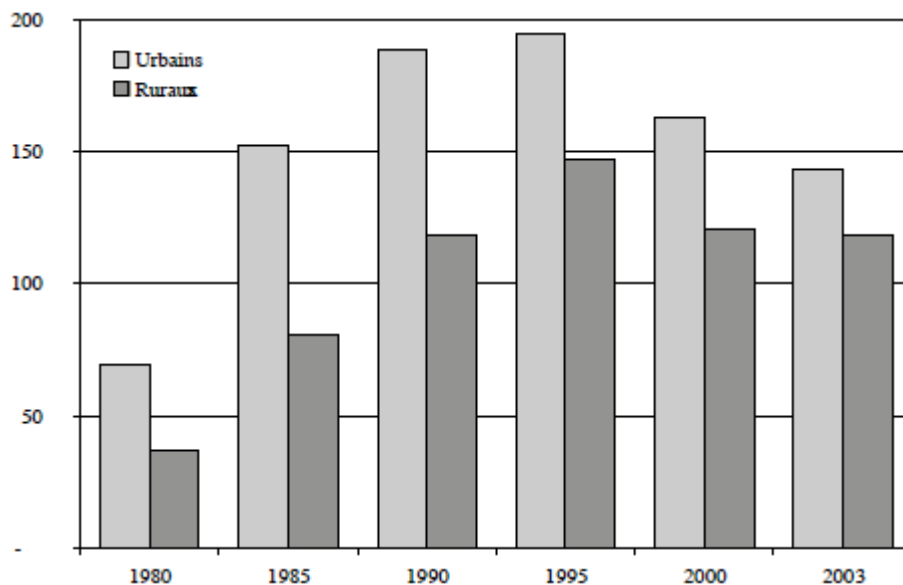
Actuellement, dans les villes chinoises, le parc de logements est détenu à 54% par les entreprises, 27% par les gouvernements locaux, 18% par des propriétaires individuels (car les loyers sont très faibles). Il a donc pendant longtemps été difficile d'améliorer la qualité des logements : jusqu'en 1960, les logements collectifs neufs ne comportaient pas de cuisine individuelle et, en 1978, les habitants des villes disposaient en moyenne de 3,8 m<sup>2</sup> d'espace vital par personne dans leur logement, contre 4 m<sup>2</sup> en 1952.

Cette situation explique en partie les réformes de la fin des années 1970, qui ont amené à une transition de l'investissement dans l'industrie à un investissement dans le résidentiel, le tertiaire et l'agricole. Ainsi, les entreprises d'État et collectives, qui étaient majoritaires dans ces investissements jusqu'en 1980, ont été dépassées par des promoteurs dans les années 1990-2000. De nouveaux logements ont alors été construits dans des zones industrielles, dans des espaces résidentiels jugés insalubres et à l'extérieur des villes.

### La mobilité dans les villes chinoises

Jusqu'en 1990, le vélo était privilégié par les urbains pour leurs déplacements quotidiens. Au milieu des années 1990, on comptait plus de deux vélos par ménage urbain, mais ce taux a diminué depuis (sauf pour le vélo électrique).

### Part des ménages urbains et ruraux possédant au moins un vélo



Dans les années 1980 et 1990, le vélo représentait entre un tiers et deux tiers des déplacements en ville. Mais depuis 10 ans, la place des véhicules motorisés croît rapidement. Au cours des années 2000, les pratiques de mobilité des urbains chinois ont évolué rapidement. Dans la ville de Shanghai, en 1995, le trajet moyen représentait 4,5 kilomètres, et le nombre de déplacements moyen par jour était inférieur à 1,9 ; en 2009, le trajet moyen est de 6,5 kilomètres et les habitants font en moyenne 2,23 déplacements par jour. Cet allongement des distances a des impacts importants sur les besoins d'infrastructures de transport : les villes chinoises ont développé leur réseau routier et leurs systèmes de bus, mais souvent à un rythme insuffisant pour satisfaire la demande.

#### Tendances internationales dans l'évolution de la ville

En Occident, les villes piétonnes historiques se sont progressivement étendues le long des voies ferrées, puis par périurbanisation, étalement urbain et éclatement des activités. Les modes de transport se sont développés en même temps que les logements et les activités, contrairement à ce qui s'observe en Chine.

Actuellement, les villes américaines comptent en moyenne sept mètres de route par habitant, contre trois dans l'Union européenne et moins d'un en Chine.

Entre 1960 et 1990, les villes occidentales ont connu une croissance continue du taux de motorisation et du nombre de kilomètres parcourus en automobile.

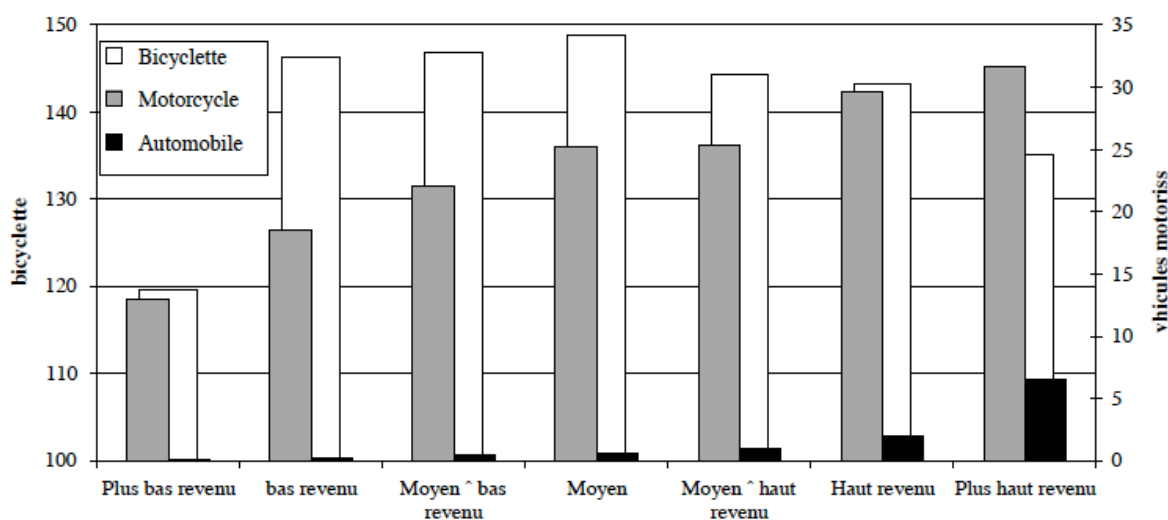
Alors que la hausse du taux de motorisation en Occident s'est accompagnée d'une baisse de la densité, en Chine, la chute de la densité urbaine a précédé la hausse de la motorisation. Les voitures étaient concentrées dans un espace urbain limité, alors que la rénovation des villes a permis de diminuer la densité de population. La Chine doit donc faire face à des contraintes importantes en termes d'espace et d'énergie dans le développement des villes. Les villes inventent d'ailleurs des modes de construction innovants pour les infrastructures, telles que les autoroutes surélevées.

L'urbanisation de la Chine s'est faite en grande partie par rachat de logements et de terres revendus à des promoteurs, urbanisation de zones rurales, etc. La population est donc aujourd'hui concentrée sur les mêmes territoires que les terres arables.

### L'essor du marché automobile chinois

En 1990, la Chine comptait moins d'un million d'automobiles ; en 2006, il y en avait presque 25 millions en circulation, et plus de 30 millions en 2010, dont une très large majorité de voitures particulières. La Chine est devenue le premier marché automobile du monde en 2010, avec 19 millions de véhicules vendus. Les villes chinoises sont donc passées d'un système où tous les déplacements étaient assurés par des modes doux à un modèle de ville mixte. À l'avenir, resteront-elles mixtes ou un mode de transport dominera-t-il les autres (véhicules privés, transport en commun...) ?

### **Part des ménages possédant une bicyclette, un motorcycle et/ou une automobile en fonction de leurs revenus (2003)**



### Les formes urbaines de Beijing et Shanghai

Ces deux villes présentent deux modèles de développement très différents : Pékin, en tant que centre historique du pouvoir politique, a toujours été très dynamique, alors que Shanghai, plus petite, a pu se développer grâce au commerce.

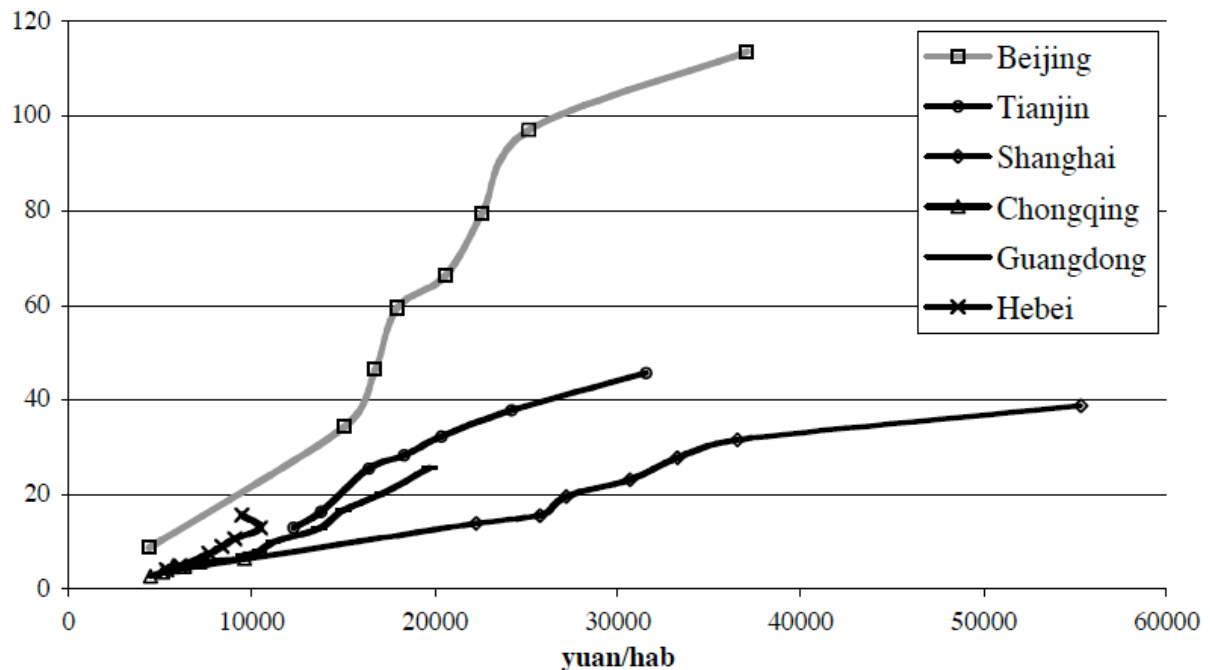
Aujourd'hui, la croissance de Pékin est très expansive, alors que celle de Shanghai est moins étendue (la densité de population y est plus forte). Pékin compte 13 millions d'habitants, et Shanghai 18 millions.

Afin de contrôler l'essor du marché automobile, Shanghai a mis en place dès 2001 un système de vente aux enchères des plaques d'immatriculation, qui existait déjà à Singapour. Cette décision a été à l'époque très mal accueillie par Pékin, qui y a vu une entrave au développement de l'industrie automobile. En conséquence, entre 1996 et 2004, à Pékin, le nombre de véhicules pour 1000 habitant a augmenté aussi vite que le PIB par habitant, alors que ces deux indicateurs étaient déconnectés à Shanghai. À Shanghai, l'offre et la demande d'infrastructures se sont développées de manière relativement contrôlée et conjointe. Par contre, à Pékin, l'essor du parc automobile a été beaucoup plus rapide : la ville compte actuellement 4,5 millions de voitures, soit 300 pour 1000 habitants, a enregistré des records de congestion en 2009. La ville a donc mis en place, en 2011, son propre système d'enchères pour les plaques d'immatriculation, afin de faire passer le nombre de nouveaux véhicules mis en circulation de 720 000 (2010) à 240 000 par an. Pékin a aussi divisé le prix des transports

en commun par deux mais peut on encore faire une ville multimodale au dessus du seuil de 300 voitures pour 1000 habitants ?

En Chine, le principal coût d'usage de l'automobile est le parking.

### Évolution du nombre de véhicules passagers pour 1000 habitants entre 1996 et 2004 dans les plus grandes villes chinoises



Dans la plupart des grandes villes chinoises, le développement des transports en commun s'est accéléré depuis le début des années 2000 (bus, métro...). Le réseau de Shanghai est actuellement le plus grand, même si celui de Pékin a été fortement renforcé pour les jeux Olympiques de 2008.

#### Le marché des deux roues électriques

En 2009, 30 millions de deux roues motorisés ont été fabriqués en Chine. Dans beaucoup de villes, ces véhicules sont majoritaires, ils assurent plus de 80% des déplacements à Pékin.

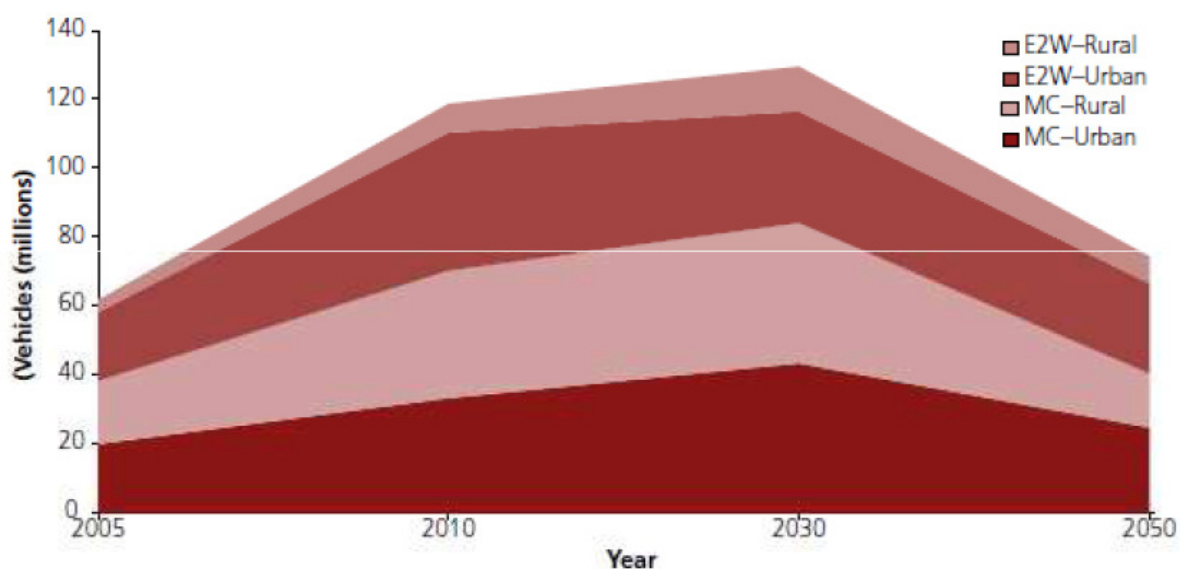
En 2010, 18 millions de véhicules motorisés ont été vendus à Shanghai, dont 15 millions de deux roues électriques. En 2009, ces véhicules représentaient 15 % des déplacements effectués dans la ville, contre 3% en 1995. On en compte actuellement 750 pour 1000 habitants.

La Chine représente 96% du marché mondial (ventes) des deux roues électriques. Ces véhicules sont achetés plutôt par des pauvres ou de futures classes moyennes, car ils sont moins cher qu'un deux roues thermique (à l'achat et à l'usage). **La Chine compte autant de 2 roues électriques que de 2 roues thermiques, par ailleurs on y compte davantage de 2 roues motorisés électriquement que de 2 roues à assistance électrique (hybrides musculaire/électrique)**

La Chine dispose aussi aujourd'hui des systèmes de vélo en libre service les plus développés au monde.

Selon une étude de la BAD (Banque asiatique de développement), en 2050, la Chine pourrait compter 120 millions de deux roues motorisés.

## Évolution récente et projetée du nombre de deux-roues thermiques (MC) et électriques (E2W) en zones rurales et urbaines



E2W = electric two-wheeler, MC = motorcycle.

### Discussion :

Suite à l'intervention de Julien Allaire, la discussion a permis d'aborder les points suivants :

- Des interrogations demeurent sur les évolutions de la mobilité longue distance en Chine.
- La question de l'espace devrait devenir cruciale, encore plus que la question de l'énergie.
- Le système d'enchères pour les plaques qui contribue à restreindre l'accès à la voiture aux plus aisés. A Shanghai, il faut prouver qu'on dispose d'un parking privé pour pouvoir acheter une voiture.
- Les deux roues électriques ont en Chine le même rôle que les deux roues thermiques (distances parcourues, vitesse moyenne...). Le marché des deux roues électriques peut se développer grâce aux fortes économies d'échelle, à la petite taille des batteries et au faible coût de l'électricité en Chine.
- En Chine, une approche différente du véhicule motorisé : la voiture est réservée à un nombre restreint d'habitants, alors que le deux roues motorisé, et notamment électrique, est la norme

pour les déplacements quotidiens. Un autre modèle urbain, basé sur le deux roues et pas sur le quatre roues est possible. Ainsi la généralisation du 2 roues pourrait donc avoir des impacts très différents sur l'urbanisme en Chine (infrastructures, composition de la voirie, logement, densité, aménagement urbain...).

- L'organisation de la circulation automobile est très différente dans les villes chinoises : peu de feux de circulation, mais des systèmes permettant de faire avancer les voitures en continu à faible vitesse...

- L'essor du deux-roues électrique en Chine, y compris des deux-roues en libre-service, pourrait amener les Européens à repenser la manière dont ils réfléchissent au véhicule électrique. De ce point de vue, le projet d'Autolib' à Paris permettra aussi peut-être de penser le véhicule électrique dans ses dimensions non industrielles (adapter le véhicule aux usages, à la ville, etc.).

## **II. Quelles sont et seraient être les motivations des pays et des constructeurs pour investir dans le véhicule électrique ?**

**Réflexion introduite par Bernard Jullien, économiste et directeur général du GERPISA (réseau international de recherche sur l'automobile)<sup>4</sup>**

### Les éléments du débat sur le tout-électrique

Le basculement vers le tout-électrique constitue-t-il un scénario réaliste ou une hypothèse lointaine ? La crédibilité de ce scénario donne lieu à de nombreux débats, qui mêlent problématiques techniques, stratégiques et idéologiques ; les discours prononcés dépendent directement des acteurs et de leurs intérêts. Le véhicule électrique est en effet mis en avant comme la réponse à tous les enjeux sociaux (évolutions de la mobilité...), environnementaux et énergétiques auxquels les pays occidentaux sont confrontés.

Très souvent, les débats sur le véhicule électrique opposent les « pro » et les « anti », autour de questions liées notamment au rythme et à la nature des technologies (comment évolueront les performances comparées des moteurs thermiques et des batteries électriques ?), au rôle des constructeurs, etc. Plus largement, le véhicule électrique est souvent présenté comme une opportunité pour faire évoluer la place de la voiture dans la société : production, modèles industriels, formes de propriété (achat ou location), etc.

### Le tout électrique : scénario réaliste ou hypothèse lointaine ?

Deux questions principales sont posées par le véhicule électrique : la forme du changement et l'horizon temporel.

1) le véhicule électrique existera-t-il comme une niche ou comme un standard universel ? Des technologies différentes de véhicules coexisteront-elles ?

2) La transition sera-t-elle rapide ou lente ? Le scénario du changement de paradigme est-il possible avec ces deux types de transition ou doit-elle être forcément rapide ?

Le scénario du tout-électrique peut sans doute être considéré comme réaliste, à un horizon proche, puisque de plus en plus de constructeurs occidentaux investissent dans ce secteur. Cependant, pour être rentable, le marché du véhicule électrique devra être mondial, ce qui signifie que les politiques menées à l'échelle nationale ont peu de sens.

---

<sup>4</sup> Ce compte rendu n'a pas été relu par l'intervenant.

### Une comparaison historique

La comparaison entre la première révolution automobile et celle possible à venir de l'électrique est éclairante. En effet, les conditions d'imposition du moteur à combustion interne n'étaient pas si éloignées de celles d'aujourd'hui pour l'électrique.

La révolution de la voiture thermique a eu lieu dans un contexte particulier : une série d'innovations (pétrole, électricité), de nouveaux besoins de mobilité, la nécessité d'accompagner le développement économique de l'Europe et des États-Unis. Dans un premier temps, l'automobile était un marché de niche réservé aux riches, qui s'est progressivement étendu aux taxis, au commerce, etc. avant de devenir un véhicule grand public.

Le choix du moteur à combustion interne n'était pas une évidence, car il était en concurrence avec la vapeur et l'électricité, dont les performances étaient comparables. Il s'est finalement imposé parce que l'électricité était mal diffusée (l'électrification n'était pas généralisée) et qu'il était plus facile de mettre en place un système de distribution du pétrole rapidement, étant donné qu'il était plus facile à stocker et à transporter.

Des investissements importants ont été nécessaires pour cela, notamment de la part des pouvoirs publics, afin d'harmoniser les qualités de pétrole. Des problèmes similaires se posent aujourd'hui avec le véhicule électrique, pour les systèmes de recharge, la normalisation des prises. Un standard universel favoriserait le développement d'un modèle plutôt que la coexistence de différentes technologies.

Le secteur automobile doit aujourd'hui faire face à plusieurs défis, qui amènent à penser que les inconvénients de la voiture thermique sont devenus plus importants que ses avantages, notamment en termes de coûts des énergies, d'impact environnemental, etc. De plus, dans les pays occidentaux, le marché automobile est très concentré, mais n'offre pas de bénéfices élevés (pas de valeur ajoutée forte) car il est saturé. Un retour de croissance nécessitera l'arrivée de nouveaux véhicules, ainsi qu'une plus grande indépendance vis-à-vis du pétrole, dont le prix va continuer à augmenter.

À l'avenir, le succès du marché du véhicule électrique supposera de réussir à définir : ce qui est socialement acceptable, scientifiquement possible, économiquement vendable, industriellement faisable. Si ces conditions ne sont pas encore totalement déterminées, elles commencent à se dessiner. Ce qui est certain, c'est qu'autant en Europe qu'en Chine, les pouvoirs publics sont les seuls capables de coordonner les enjeux et de faire face aux incertitudes liées au marché du véhicule électrique, contrairement aux industriels.

Plusieurs incertitudes demeurent cependant :

1) les constructeurs sont conscients que le marché devra se développer au niveau international, les premiers investissements doivent être faits au niveau national (souvent en coopération avec les pouvoirs publics), avec le risque de se retrouver déconnectés de la tendance internationale. Les constructeurs devront aussi réussir à proposer des voitures « globales », capables de s'adapter aux spécificités des marchés locaux, des demandes, des modes de vie, etc.

2) Quelle sera la place des véhicules électriques dans le parc mondial par rapport à celui des thermiques ?

3) Dans quelle mesure l'essor du véhicule électrique modifiera-t-il le paysage mondial des constructeurs ? Leur destin sera-t-il lié à leur capacité à s'imposer sur ce marché ? Faut-il envisager la disparition de certains d'entre eux, mais aussi l'apparition de nouveaux acteurs, y compris extérieurs au marché automobile ? Par exemple, en Chine, une partie du marché des vélos électriques est contrôlée par des constructeurs de vélos.

## **Les réponses des constructeurs au véhicule électrique**

Suite à la crise économique, aucun changement majeur n'a été observé dans l'industrie automobile mondiale, ni vers le *low cost*, ni vers les petits modèles, ni vers l'électrique. Les pays en développement deviennent le nouveau débouché pour les constructeurs : les délocalisations et les constructions d'usines se multiplient en Chine, en Europe de l'est... avec l'idée que la croissance n'est plus en Europe ni aux États-Unis. De nouveaux acteurs apparaissent, notamment des assureurs, des industriels, etc.

Dans le domaine du véhicule électrique, les constructeurs les plus puissants et les plus riches ne sont pas les plus innovants : les plus actifs sont en effet Volkswagen, Toyota et Hyundai-Kia (en partie contraint par le gouvernement sud-coréen, qui veut tirer avantage d'être l'un des principaux pays à fabriquer des batteries). Volkswagen investit progressivement dans la mise au point de véhicules électriques, avec l'idée que la transition sera lente et que ces véhicules coexisteront durablement avec les véhicules thermiques. Toyota investit plutôt dans les véhicules hybrides, qui ont l'avantage de ne pas nécessiter de changements majeurs de la filière automobile ni des mentalités d'usage de l'automobile.

Les stratégies des autres constructeurs se divisent en trois catégories :

- 1) la prudence stratégique, dont fait preuve par exemple le groupe PSA ;
- 2) la soumission aux pressions des pouvoirs publics (faibles en Europe, plus fortes aux États-Unis, où le gouvernement souhaite mettre en place un marché du véhicule électrique indépendant pour la production de batteries.) ;
- 3) l'investissement affirmé dans le véhicule électrique. Pour l'instant, seul le groupe Renault a fait ce choix, et se retrouve relativement isolé, mais cherche des alliés autres que Nissan pour développer l'électrique. Pour faire décoller la filière électrique en France, le groupe devra réussir à vendre au moins 100 à 150 000 véhicules par an.

Dans tous les cas, compte tenu du nombre de technologies disponibles et de leur coût, les constructeurs devront faire des choix et établir des priorités.

Pour l'instant, les constructeurs internationaux restent relativement prudents dans leurs investissements dans les véhicules électriques, ce qui peut laisser penser que la révolution du tout-électrique viendra d'acteurs extérieurs, moins méfiants et plus innovants.

Ainsi, la Chine et, dans une moindre mesure, l'Inde, ont un intérêt géostratégique et économique à promouvoir le véhicule électrique, tant dans les zones développées que dans les zones plus reculées. La Chine possède aussi des avantages pour le faire : ses constructeurs automobiles sont jeunes et soumis aux directives des autorités politiques. Le poids de l'existant est beaucoup moins fort en Chine, où il est admis que l'automobile sera « ce qu'on en fera ». Enfin, l'industrie mondiale des batteries électriques est aujourd'hui dominée par l'Asie. La Chine connaît déjà bien les véhicules électriques, puisqu'elle compte 28 millions de véhicules électriques (2 roues) en circulation. L'entreprise BYD qui fabriquait des batteries initialement, a investi la construction automobile et est aujourd'hui le constructeur chinois qui parie clairement sur la voiture électrique.

En conséquence, l'hypothèse d'un « new deal automobile planétaire » ne paraît pas improbable. La délocalisation des industries du textile ou du jouet vers l'Asie pourrait prochainement se reproduire pour l'industrie automobile, sous l'effet de plusieurs facteurs :

- une baisse massive des subventions publiques à l'automobile en Europe et aux États-Unis
- la volonté des consommateurs de dépenser moins d'argent pour leur automobile
- la trop faible capacité (réelle ou ressentie) des constructeurs européens à innover
- le poids économique croissant des pays émergents, et le potentiel de leurs marchés intérieurs.

### Place des constructeurs dans les chaînes de valeur

Un nombre croissant d'acteurs non constructeurs (loueurs longue durée, assureurs, opérateurs de téléphonie mobile....) s'intéresse au marché de la vente de mobilité. Ces nouveaux opérateurs peuvent aussi faire évoluer des marchés automobiles historiquement. Ainsi, en 2008, Michelin a lancé l'*active wheel*, une roue équipée d'un moteur électrique.

## Discussion

Ont notamment été relevés les points suivants :

- Il est plus facile de concevoir un véhicule électrique à partir d'un triporteur ou d'une voiturette sans permis qu'à partir d'une voiture complètement équipée.
- Le véhicule électrique sera, lors de son lancement, plus cher que le véhicule thermique, car il ne sera pas produit en série – sauf, peut-être, en Chine – et qu'il devra amortir de forts coûts de R&D.

### **III. « Quelles réponses innovantes la voiture électrique peut-elle apporter aux évolutions des modes de vie en France et en Europe de l'ouest ? »**

Réflexion introduite par un exposé d'Etienne TRICAUD, Délégué général adjoint d'AREP (Aménagement Recherche Pôle d'Echange ; bureau d'études pluridisciplinaire en aménagement, bâtiment et design et filiale du groupe SNCF).<sup>5</sup>

*L'AREP se définit comme un « laboratoire permanent de recherche sur les espaces de la ville en mouvement »<sup>6</sup>. Il travaille sur les lieux de la mobilité dans la ville et anticipe sur les modes de vie des citoyens, avec une équipe d'économistes, d'urbanistes, de géographes et de designers, auprès des collectivités et à l'étranger (notamment en Chine, au Viet Nam, en Inde, au Maghreb, au Proche Orient et en Russie).*

L'évolution de la mobilité a un impact déterminant sur l'évolution des modes de vie et l'on peut même dire que la mobilité est en train de devenir un mode de vie en soi. La ville s'est « mise en mouvement » depuis un siècle et demi et, depuis quelques décennies, de nouveaux espaces complexes sont apparus, interfaces entre différents modes de transport : les espaces intermodaux. Ces espaces qui concentrent des services multiples demandent à être organisés en vue d'une meilleure lisibilité pour les usagers.

Les modes de vie ont évolué à tel point que les générations actuelles séquent leur journée très différemment de celles de leurs parents. Leurs équipements aussi bien technologiques que vestimentaires et même physiologiques ont accompagné cette évolution. Ils portent désormais des vêtements et des chaussures plus confortables, adaptés aux déplacements fréquents, ont ajouté des roulettes aux bagages et aux cartables des écoliers, voire se déplacent en rollers, ne se séparent plus de leurs téléphone, ordinateur ou autre « smartphone » portables, et leurs capacités sensorielles et psychologiques se sont adaptées à ces nouveaux modes de vie.

---

<sup>5</sup> Ce compte rendu n'a pas été revu par l'intervenant.

<sup>6</sup> [www.arep.fr](http://www.arep.fr)

Les générations actuelles sont capables de réaliser plusieurs tâches à la fois, telles que s'orienter dans un espace public tout en écoutant la musique diffusée par leur *iphone* et en pianotant sur leur téléphone, d'où un phénomène de présence partielle. Alors que leur capacité à capter les mouvements s'est accrue, leur champ visuel, à force de concentrer leur attention sur de petits écrans, s'est réduit, et leur ouïe, à force de porter des écouteurs, s'est affaiblie. La signalisation dans les gares doit donc prendre en compte ces évolutions en privilégiant, par exemple, les signaux lumineux et clignotants ou en augmentant le volume sonore des annonces.

L'âge de l'acquisition d'une voiture neuve augmente d'un an chaque année – en 2011, il est de 57 ans – les jeunes générations actuelles ayant un budget plus limité que celui de leurs aînées et achetant plutôt des véhicules d'occasion. Elles utilisent aussi plus que leurs aînées les moyens de transport multimodaux.

Notre actuel mode de vie en mouvement est accompagné, dans les médias, d'un éloge de la lenteur : si l'on vit en mouvement, c'est non pas la vitesse, mais le confort que l'on recherche. En témoignent par exemple les publicités pour les monospaces ou le lancement de l'A380 qui assimilait ce gros porteur à un paquebot. Le rapprochement de ces deux dates est aussi éloquent : en 1973, on mettait le paquebot France à la casse et on lançait le Concorde, tandis qu'en 2003, c'est le Concorde qui est parti à la casse et un nouveau paquebot, le *Queen Mary II*, qui est sorti des chantiers navals. Le développement du Tramway s'inscrit dans cette nouvelle mode : plus lent que le métro et non souterrain, il permet aux usagers de se déplacer au jour, dans l'espace public et de « vivre la ville ». La mobilité est ainsi devenue un mode de vie et l'AREP s'efforce de mettre en place des systèmes de transports qui ne sont pas uniquement axés sur la vitesse.

Les lieux d'échanges intermodaux peuvent être sources de régénération pour la ville. C'est le cas, notamment, de la gare Saint-Charles de Marseille, lieu autrefois repoussoir, qui aujourd'hui, à la suite des travaux menés par l'AREP, met au contraire en relation les quartiers avoisinants.

L'AREP a remporté en mars 2011 le concours d'urbanisme pour la conception du centre d'innovation de Skolkovo, un pôle scientifique d'excellence qui regroupera, sur 2 millions de mètres carrés, universités, instituts de recherche, entreprises et commerces et accueillera 20 000 personnes, à 15 km au Sud Ouest de Moscou. L'AREP a été chargé d'imaginer, pour ce *cluster* à la fois scientifique et écologique, de nouvelles formes de mobilité et des alternatives à l'automobile, thermique comme électrique. Les véhicules électriques y seront cependant autorisés alors que les voitures à moteur thermique y seront totalement interdits, d'après l'une des clauses du cahier des charges. Ainsi, au sujet de Skolkovo, nous réfléchissons aux articulations du co-voiturage avec différents modes de transport en commun.

## **Discussion**

Les discussions ont notamment permis d'aborder les points suivants :

- Les gares périurbaines pourraient devenir des centres urbains. Les supermarchés cherchent à s'y implanter et contribuent à y recréer de l'urbanité. L'AREP a travaillé avec Kéolis, qui gère les transports lillois, sur ce sujet.
- De façon plus générale, les gares sont avant tout, dans la durée, un parking pour les véhicules individuels. Ne pourraient-elles pas servir à susciter l'intérêt des usagers pour le véhicule électrique en leur offrant un espace de stationnement et de recharge pour leurs batteries ?
- La voiture électrique présente un avantage par rapport à la voiture thermique quant à son mode de stationnement : elle est plus compacte, notamment en autolib' : dans certains pôles d'échange, comme à Grenoble, ce stationnement pourrait être optimisé : 10 m<sup>2</sup> par voiture électrique pourraient suffire, au lieu de 30m<sup>2</sup> pour une voiture thermique.
- Avec le numérique et les NTIC, les usagers des transports collectifs ont une « second life » et dissocient leur esprit de leur corps, qui reste passif. Ils n'ont pas le plaisir de la conduite individuelle, active. D'où la difficulté d'animer ces temps de transport. Par ailleurs, les conducteurs d'automobile risquent aussi de perdre le plaisir de conduire dès lors qu'ils seront contrôlés par des radars à chaque feu de la circulation.
- Plus largement, pour accompagner le nouveau modèle de mobilité et de mode de vie plus lent qui a été décrit il faut « inventer l'économie qui va avec » (en référence à la publicité de Renault, « Inventer la vie qui va avec »). Il s'agit de savoir si ce nouveau système de mobilité est fonctionnel et compatible avec n'importe quel mode d'organisation économique (qu'il s'agisse de la Chine, de New-York ou de Cholet) ?

## **Conclusion de la journée**

Il ressort des interventions que, avec des incitations politiques et un modèle économique performant, il n'y a pas réellement de frein technique au véhicule électrique, pas plus qu'il n'y en avait en 1902, avant l'émergence du moteur thermique. Les problématiques de gouvernance et de vision partagée sont proches en Chine et en France (il existe dans les deux pays des divergences entre le gouvernement central et les « provinces »).

Le véhicule électrique ne semble pouvoir se développer qu'avec des subventions publiques et avec une clientèle engagée, qui accepte de payer plus cher pour ses convictions écologiques. De ce point de vue, l'Europe n'est pas forcément compétitive par rapport à la Chine ou à l'Inde pour ce qui est des subventions au véhicule électrique.

Trois scénarios de développement du véhicule électrique peuvent être esquissés :

### **1. « Bobo »**

Un grand constructeur s'adresse à un public ciblé (du moins, au départ), pratique des prix élevés et ne change pas de modèle de mobilité.

Exemple : en France, Renault

*Bémol* : les grands constructeurs pourraient privilégier la filière hybride (chère, aussi), plus sûre puisque l'Europe les y contraindra à brève échéance par des lois restrictives sur les émissions de CO2.

Exemple : en France, PSA

## **2. Politique économique**

L'État impose à des constructeurs de s'allier avec des producteurs de batteries et de créer un nouveau modèle économique et technologique, sans changement de modèle de mobilité.

Exemple : en Corée du Sud, Kia et Hyundai

*Bémol* : Les collectivités locales pourraient s'opposer à une politique industrielle de massification de la production et proposer comme alternative un modèle de mobilité durable avec des véhicules de rabattement sur des axes de transport en commun.

## **3. Innovations incitées par la puissance publique**

L'État propose des cadres législatifs et financiers permettant à des bricoleurs ou à des micro-constructeurs de développer une offre. Un marché peut, ou non, émerger.

Exemple : en Chine

*Bémol* : En France, l'innovation viendrait plutôt des collectivités locales qui, avec l'aide de petits équipementiers locaux, pourraient promouvoir un service public de voitures partagées en mettant en place une régulation urbaine adaptée.

*Compte rendu établi par Futuribles, juillet 2011*