



Nouvelles Mobilités & Véhicule Individuel

Dominique Doucet

Fondation Tuck, 11 juin 2012

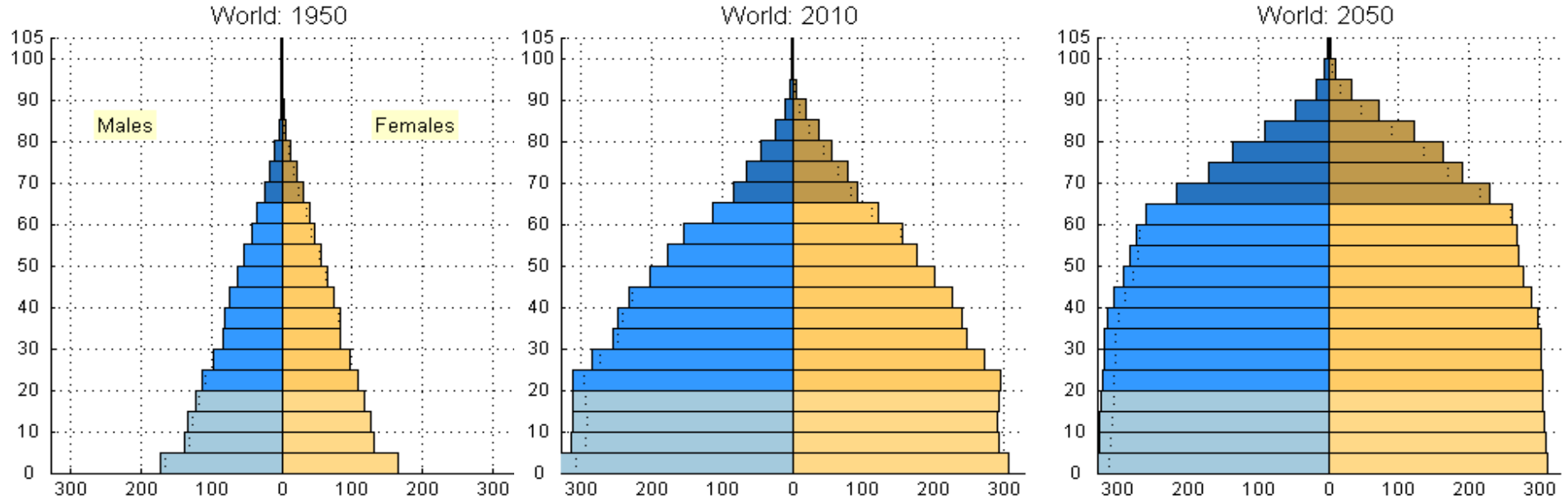
Plan

Les nouvelles mobilités : le véhicule individuel

- ▶ Les Tendances Macroscopiques
- ▶ Quelle est la place de la mobilité individuelle dans la ville de demain ?
- ▶ Quelle est la forme de la mobilité individuelle ?
- ▶ Quelles sont les conditions de réalisation de cette nouvelle mobilité ?

The World Population and Its Life Expectancy is Increasing

Population by age groups and sex (absolute numbers)



Source: UN World Population Prospects, 2010 Revision

One Solution for Elderly People: Autonomous Driving, Empowered by the Connected Vehicle

Youtube Video and Recent Article on Google's self-driving car



This may come as a surprise to many, but it looks like Google's self-driving car concept is a lot closer to reaching the consumer market than previously thought. Nevada's Department of Motor Vehicles (DMV) recently gave Google the first ever autonomous vehicle license. The Google-modified Toyota Prius is the only licensed autonomous car we'll see around for a while, as such vehicles are not available to the public yet. On the upside, DMV officials have announced their plans to license self-driving vehicles to the general public at some point in the future.

Source: Youtube, Autonews

<http://www.youtube.com/watch?v=cdgQpa1pUUE>

<http://www.autonews.com/apps/pbcs.dll/article?AID=/20120508/OEM04/120509887/1143/google-gets-first-self-driven-car-license-in-nevada>



Les tendances macroscopiques

▶ Responsable

- ▶ Impact sociétal et environnemental
- ▶ Accidentologie

▶ Econome

- ▶ Dans les pays développés, marché de remplacement et raréfaction de la capacité d'achat
- ▶ Dans les pays émergents, position statutaire, pour la 1ère acquisition (low cost) et pour statut sociale (haut de gamme)

▶ Communautaire et partage

- ▶ Les plus jeunes générations s'identifient dans leurs communautés et mettent en place des solutions innovantes pour leurs besoins : e-achat & e-vente, forums, échange de toutes données, économie de la gratuité. Cela s'applique aussi aux besoins de déplacement individuel

▶ **Possession versus Zapping** : du statut sociale de nos parents au plaisir sans cesse renouvelé de nos enfants

▶ **Economie de la fonctionnalité** : comme tous les autres services, la mobilité mène à comparer les solutions alternatives pour une même finalité de besoin (le déplacement) selon des critères non directement liés au seul véhicule

Quelle est la place de la mobilité individuelle dans la ville de demain ?

Le véhicule individuel est attendu dans la chaîne de mobilité

- ▶ **L'intermodalité** : la solution proposée par le véhicule individuel est interfaçable avec les autres moyens de transport : par exemple, pour le 1^{er}/dernier Km, je prends mon véhicule et le laisse sur le parking SNCF qui me mène au centre urbain.
- ▶ **La multimodalité** : la solution à mon besoin de déplacement est construite à partir de plusieurs solutions qui s'interfaçent les unes avec les autres. L'opérateur de mobilité s'engage sur la performance globale
- ▶ **L'automatisation et prise en charge** : pour gérer les paramètres extérieurs au véhicule dans un environnement contraint (pollution, trafic, énergie, ...) le véhicule est pris en charge par le gestionnaire de l'infrastructure (régulation de la vitesse, droits d'accès, itinéraires alternatifs, ...)
- ▶ **L'intégration dans les différentes infrastructures** (réseaux : routier, énergie, transport, stationnement, ...) : pour optimiser la gestion du véhicule dans son environnement contraint, le véhicule, l'opérateur de mobilité, le gestionnaire de l'infrastructure utilisent des informations issues de différents réseaux d'information (réseau des véhicules, infrastructures routières, transports en commun, parking, énergies, météorologiques, ...).

Quelle est la forme de la mobilité individuelle ?

Les services à la mobilité en fonction des cas d'usage

- ▶ **Le commutateur** : prend tous les jours le même trajet Domicile ⇔ Bureau et cherche avant tout à optimiser son temps (et son coût de trajet). Multimodalité et partage permettent de gérer les critères coûts, durée et fiabilité, confort et optimisation du temps (bureau mobile, convivialité)
- ▶ **La tournée du laitier** : le professionnel optimise son déplacement en fonction de critères dynamiques non définis avant son départ.
- ▶ **Pro mobilis** : Pour les déplacements de leurs collaborateurs, leurs entreprises mettent à leur disposition une flotte de véhicules télé-opérés. La réservation est centralisée et partagée avec les autres entreprises du secteur, les clés sont transmises sur le smartphone du collaborateur. La flotte de véhicules partagés est constituée des véhicules de fonctions et de services non utilisés pendant les heures de bureau, des véhicules personnels loués par l'entreprise aux collaborateurs. Les véhicules sont récupérables sur le site de l'entreprise mais aussi dans les parkings de gares et des aéroports pour les voyages qui se croisent (prospectif).

Quelle est la forme de la mobilité individuelle ?

Les services à la mobilité en fonction des cas d'usage

- ▶ **Extrascolaire** : les mercredis ou samedis après-midi, les parents se rendent service pour amener les enfants à leurs activités en les covoiturant
- ▶ **Loisir** : pour un retour sans risque, le transport à la demande permet de raccompagner à son domicile le soir après une sortie en centre urbain et de partager le coût du taxis avec des personnes du même district
- ▶ **Congés** : en fonction de la distance, du nombre de voyageur, de la finalité du voyage, le véhicule utilisé est adapté et disponible au lieu désiré
- ▶ Avec l'âge et en fonction des besoins, nous sommes tous à **mobilité réduite**
 - ▶ Jeunes parents avec enfants en bas âge
 - ▶ En congés avec des valises
 - ▶ Aînés, nous perdons force, vision, reflexe, audition, anticipation, ..., mais l'autonomie participe grandement à notre santé

Quelle est la forme de la mobilité individuelle ?

Le véhicule individuel redéfini par les nouvelles mobilités

▶ Le véhicule

- ▶ Sensible : capteurs intelligents, fusion de données
- ▶ Communiquant : avec les infrastructures, les véhicules environnants, les passagers, le Cloud
- ▶ Opérable : des fonctions connectées, partiellement ou totalement automatisées
- ▶ Econome et sûr : optimise la consommation énergétique, anticipe la sécurité (passive, active, participative)

▶ L'homme

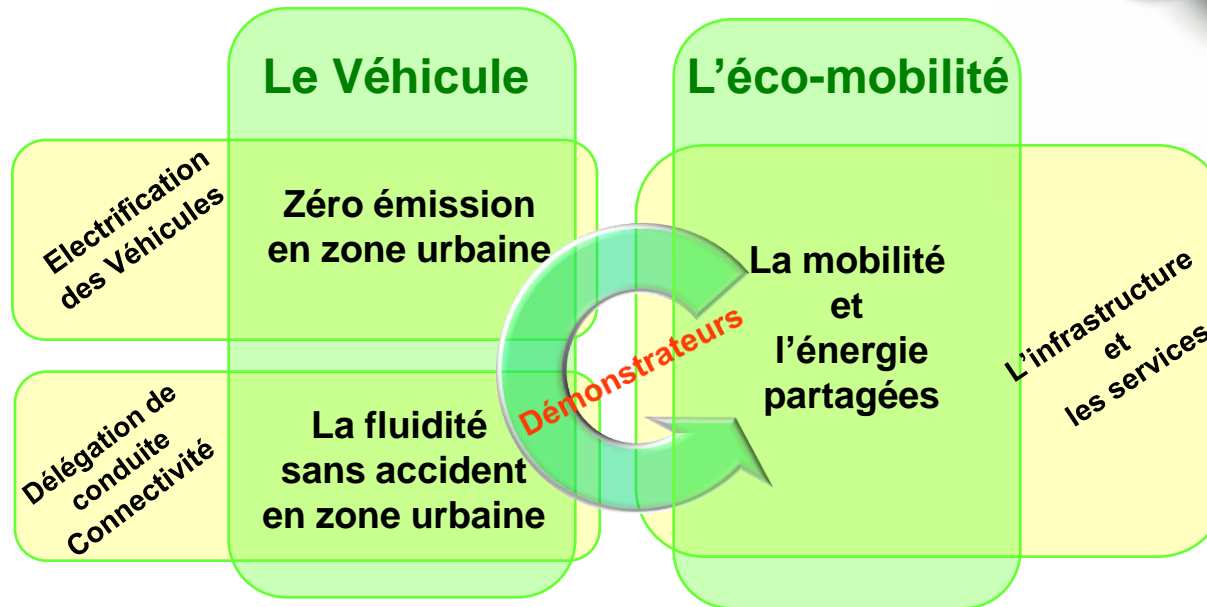
- ▶ Informé : média, mais aussi connecté à son monde digital, avec ses communautés et pour son déplacement
- ▶ Pris en charge : seule l'information pertinente est présentée, les fonctions embarquées et off board réduisent la charge de travail du conducteur

▶ Le réseau

- ▶ Données véhicules, infrastructures, énergies, ...
- ▶ Services dynamiques à la mobilité
- ▶ Opérateur de mobilité, gestionnaires de flotte, réseau de maintenance, ...

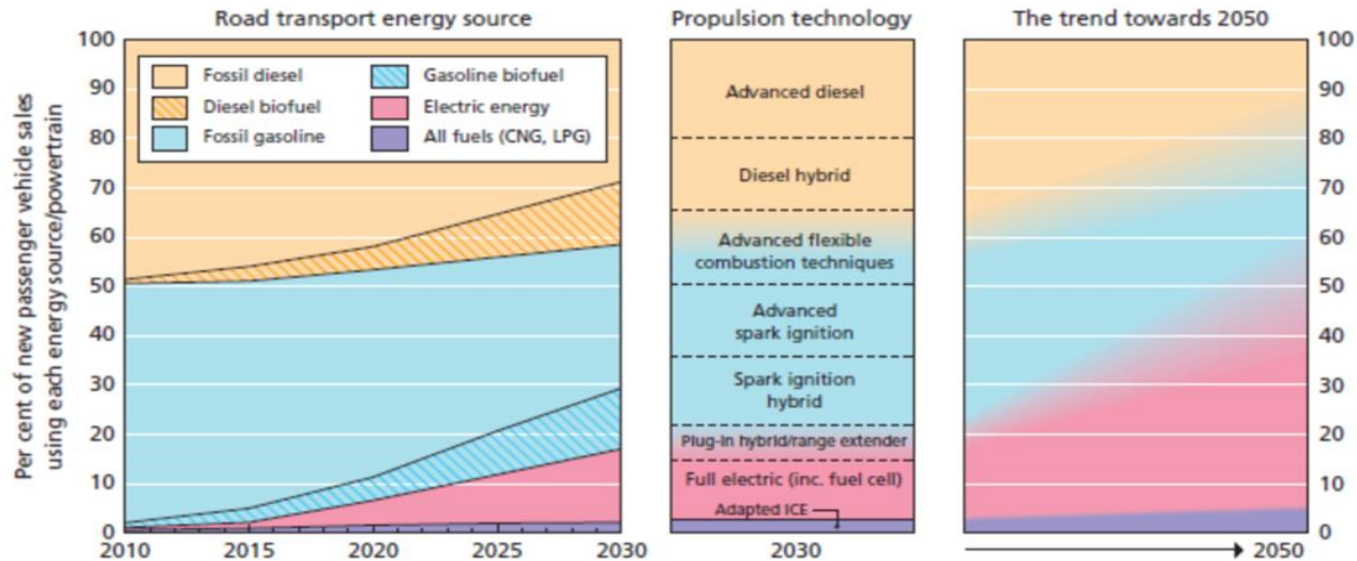
Quelle est la forme de la mobilité individuelle ?

Avec VéDeCom, tous les acteurs de la filière définissent le véhicule de demain



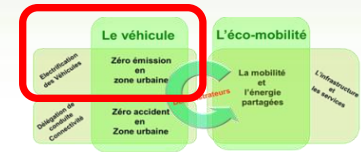
Programme 1 : Electrification des véhicules

The evolution of passenger road transport energy source and propulsion technology, towards 2050



Source : ERTRAC Strategic Research Agenda 2010

- des volumes x 1000, des coûts / 5, des variantes de véhicules
- l'indépendance vis-à-vis des matières premières chinoises



➡ Programme 1 : La feuille de route (*extraits*)

- Objectifs à 3 ans : **Saut qualitatif des composants essentiels** :
 - une puissance massique des moteurs de 1.5 kW/kg,
 - des rendements globaux de 78 % de la machine et du convertisseur,
 - pour un coût cible d'environ 35 €/kW
- Objectifs à 5 ans : **Introduction de ruptures technologiques**
 - en rupture visant à faire un bond significatif de plus de 30 % sur la puissance massique des moteurs, et 10 % sur le rendement de la machine et du convertisseur.
 - Capable économiquement avec pour ambition d'atteindre 25 €/kW pour le système de traction électrique
- Objectifs à 10 ans : **Confirmer les ruptures techniques et progresser** :
 - une puissance massique des moteurs de **3 kW/kg**,
 - des rendements globaux de **89 %** de la machine et du convertisseur,
 - pour un coût cible d'environ **10 €/kW**

**➔ Introduction massive de la traction décarbonée
 ... sur toutes les variantes de véhicules adaptés à la nouvelle mobilité**



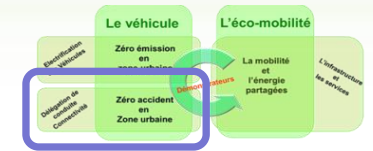
➡ Programme 1 :

● Trois grands thèmes d'action :

- les machines électriques et leur mécanique associée
- la mécatronique 3D, avec en particulier la mécatronique de puissance
- les systèmes thermiques de contrôle et de redistribution de chaleur

● Soutenus par deux compétences transverses nécessaires

- pour **concevoir de façon plus sûre et rapide, et capitaliser la filière** : la modélisation et la simulation
- **robustesse et de la fiabilité des nouvelles technologies, atout essentiel de la filière.**

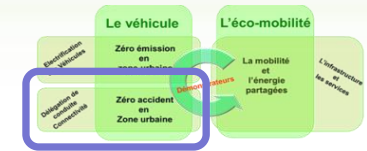


Programme 2 : **Connectivité et délégation de conduite**

- Profiter des nouveaux degrés de liberté offerts
 - par la connectivité (énergie et information)
 - par la traction électrique

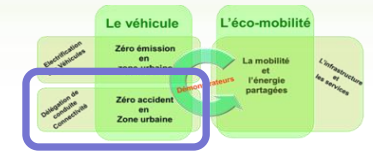
***Des véhicules d'un nouveau type, plus légers,
avec des modes de déplacements initiateurs de nouveaux usages,
totalement surs pour tous dans la ville***

- ***Un trafic plus fluide, une utilisation de l'espace inédite,***
- ***Une diffusion massive
des nouveaux véhicules efficaces en énergie,
.... en énergie décarbonée***



➡ Programme 2 : la feuille de route

- Objectifs à 3 ans : Introduction des déplacements (électrifiés) assistés et sécurisés à basse vitesse (≤ 15 km/h)
- Objectifs à 3- 5 ans : Introduction des nouvelles modalités de transport avec tous les acteurs
 - par véhicules décarbonés assistés et sécurisés
 - sur voies urbaines « réservées / protégées » en vitesse limitée (30 – 50 Km/h)
 - et sur voie péri urbaine réservée protégée (70-90km/h type tunnel A86)
- Objectifs à 10 ans : Déploiement des concepts en zone urbaine / performance : taux d'introduction et acceptabilité



Programme 2 : deux axes de programme

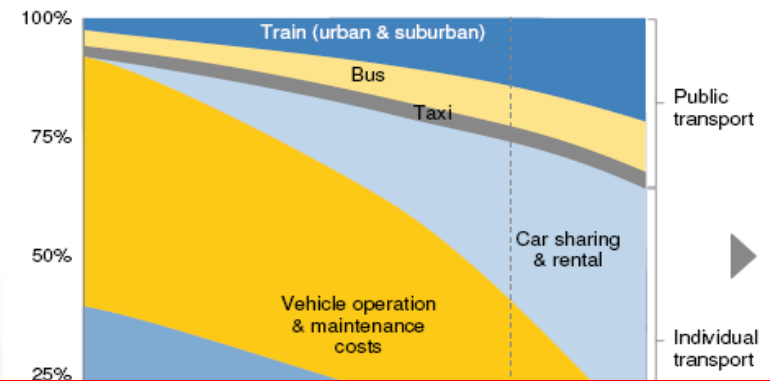
- 1er axe : Délégation de conduite
 - Parking et manœuvre basse vitesse
 - Conduite autonome en ville
 - Conduite automatique sans chauffeur
- 2ème axe : Connectivité et sécurité coopérative
 - Technologies temps réel pour le Car2X
 - Sécurité coopérative,
 - Diagnostic, maintenance et gestion de l'énergie à distance

Programme 3 : L'Infrastructure et les Services

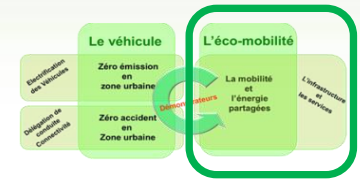
Repenser simultanément services, infrastructures et mobiles

en explorant de manière interactive les choix politiques structurants, les potentialités technologiques et l'accueil du public

Household transportation expenditures (motorized transport modes)
Europe, illustrative



→ **L'introduction à grande échelle grâce à un partenariat inédit des nouveaux usages efficaces en énergie**



Programme 3 : la feuille de route

- Objectifs à 3 ans : Introduction et généralisation de l'éco-conduite individuelle citoyenne
- Objectifs à 5 ans : Introduction des nouveaux comportements collectifs de mobilité individuelle, sur des zones urbaines de transport individuel régulées et/ou protégées, en interaction avec les responsables des PDU (Plan de Déplacements Urbains).
- Objectifs à 10 ans : concevoir et mettre en place l'éco-mobilité dans une « architecture de la ville repensée » avec toute l'efficacité des nouveaux véhicules et de leur usages

Une plateforme relationnelle des inventeurs et promoteurs de l'éco-mobilité dans les zones urbaines pour inventer de nouveaux services pour les nouveaux usages

Les acteurs de la chaîne de valeur

- ▶ Le constructeur : de la compétition traditionnelle à la fourniture de solution de mobilité. De nouvelles opportunités et de nouveaux entrants
- ▶ Le gestionnaire de flotte : le véhicule individuel perçu du point de vue coût d'usage, disponibilité, maintenabilité
- ▶ L'opérateur de mobilité : le véhicule individuel comme un maillon de la chaîne de mobilité, devant gérer la particularité de ses interfaces et de son modèle économique
- ▶ L'opérateur d'infrastructure
 - ▶ Route
 - ▶ Energie
 - ▶ Ville / Quartier / Communauté Urbaine, Région, Etat
- ▶ Le client : tour à tour Propriétaire, Loueur, Locataire, Co-proprétaire, Communautaire en partage à titre privé ou professionnel

Le véhicule individuel dans la Chaîne de Valeur

- ▶ Le constructeur : optimisation de la plateforme embarquée
- ▶ Le gestionnaire de flotte : optimisation de la gestion des véhicules individuels, prêts pour être opérés dans la chaîne de mobilité
- ▶ L'opérateur de mobilité : optimisation de l'offre de service à la mobilité, basée sur la multimodalité
- ▶ L'opérateur d'infrastructure : vision élargie au-delà de la route avec les infrastructures
 - ▶ Energie
 - ▶ Ville / Quartier / Canton
 - ▶ Données au sens large
- ▶ Le client, ou l'utilisateur selon les points de vue, acteur et non plus seulement consommateur de sa mobilité (Mobilité Subie versus Mobilité Choisie)

Les conditions de réalisation

La donnée : « carburant » des nouvelles mobilités

- ▶ Le véhicule individuel parmi l'ensemble des données d'infrastructure disponibles
- ▶ Prise en compte des Aspects Légaux et Personnels
- ▶ Travaux de recherche (ex. VeDeCom) pour les Plateformes Servicielles et d'Echanges de Données)
- ▶ Valorisation de la donnée par son ouverture pour les services à la mobilité, et bien au-delà
- ▶ Communications des données entre des univers étanches (privé, professionnel, opérateur de transport collectif, gestionnaire d'infrastructure, open data, ...)

Les conditions de réalisation

Vers le véhicule serviciel

- ▶ Le véhicule est redéfini par les données externes (Cloud : fonctions connectées)
- ▶ Le véhicule individuel participe à la mobilité de tous
- ▶ Intermodal, le véhicule individuel s'intègre à la chaîne de la mobilité
 - ▶ A ce titre, le véhicule individuel présente une solution pertinente pour certains cas d'usage : 1^{er} ou dernier Km, transport à la demande, covoiturage, autopartage
- ▶ Pour les Autorités Organisatrice de Transports, le véhicule individuel doit être pris en compte parmi les différentes solutions et intégré dans une offre cohérente
- ▶ Cela demande alors un modèle économique alliant mobilité individuelle et collective
- ▶ Et ouvre la question du modèle économique car le transport collectif nécessite d'être subventionné si l'on cherche à optimiser les choix d'infrastructure collectives avec le véhicule individuel