

N° 1713

N° 293

**ASSEMBLÉE NATIONALE**

**SÉNAT**

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUATORZIÈME LÉGISLATURE

SESSION ORDINAIRE 2013 - 2014

---

Enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale

le 16 janvier 2014

---

Enregistré à la présidence du Sénat

le 16 janvier 2014

**RAPPORT**

*au nom de*

**L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION  
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

*sur*

**LES NOUVELLES MOBILITÉS SEREINES ET DURABLES :  
CONCEVOIR ET UTILISER DES VÉHICULES ÉCOLOGIQUES**

*Compte rendu des auditions publiques des 14 février, 19 mars, 11 avril, 5 juin  
et 5 décembre 2013*

TOME II  
ANNEXES

PAR

M. Denis BAUPIN, député, et Mme Fabienne KELLER, sénatrice.

---

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale

par M. Jean-Yves LE DÉAUT,  
*Premier Vice-président de l'Office*

---

Déposé sur le Bureau du Sénat

par M. Bruno SIDO,  
*Président de l'Office*

---

## Composition de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

### Président

M. Bruno SIDO, sénateur

### Premier Vice-président

M. Jean-Yves LE DÉAUT, député

### Vice-présidents

M. Christian BATAILLE, député  
Mme Anne-Yvonne LE DAIN, députée  
M. Jean-Sébastien VIALATTE, député

M. Roland COURTEAU, sénateur  
M. Marcel DENEUX, sénateur  
Mme Virginie KLÈS, sénatrice

### DÉPUTÉS

M. Gérard BAPT  
M. Christian BATAILLE  
M. Denis BAUPIN  
M. Alain CLAEYS  
M. Claude de GANAY  
Mme Anne GROMMERCH  
Mme Françoise GUEGOT  
M. Patrick HETZEL  
M. Laurent KALINOWSKI  
Mme Anne-Yvonne LE DAIN  
M. Jean-Yves LE DÉAUT  
M. Alain MARTY  
M. Philippe NAUCHE  
Mme Maud OLIVIER  
Mme Dominique ORLIAC  
M. Bertrand PANCHER  
M. Jean-Louis TOURAINE  
M. Jean-Sébastien VIALATTE

### SÉNATEURS

M. Gilbert BARBIER  
Mme Delphine BATAILLE  
M. Michel BERSON  
Mme Corinne BOUCHOUX  
M. Marcel-Pierre CLÉACH  
M. Roland COURTEAU  
Mme Michèle DEMESSINE  
M. Marcel DENEUX  
Mme Dominique GILLOT  
Mme Chantal JOUANNO  
Mme Fabienne KELLER  
Mme Virginie KLÈS  
M. Jean-Pierre LELEUX  
M. Jean-Claude LENOIR  
M. Christian NAMY  
M. Jean-Marc PASTOR  
Mme Catherine PROCACCIA  
M. Bruno SIDO

## SOMMAIRE

---

|   | Pages      |
|---|------------|
| <b>AUDITION PUBLIQUE DU 14 FÉVRIER 2013 : LES BESOINS DE MOBILITÉ</b>   | <b>9</b>   |
| <b>Quels sont les besoins de mobilité ? Comment vont-ils évoluer ? Sous l'influence de quels facteurs ?</b>   | <b>13</b>  |
| <b>Quelle est la vision des besoins de mobilité selon l'industrie ? À quels autres besoins répond-elle ?</b>  | <b>29</b>  |
| <b>AUDITION PUBLIQUE DU 19 MARS 2013 : ENJEUX TECHNIQUES POUR LA MOBILITÉ DE DEMAIN</b>   | <b>59</b>  |
| <b>Le grand enjeu de l'énergie</b>  | <b>65</b>  |
| A. Les diverses sources d'énergie   | 65         |
| B. Gaz à effets de serre et impact sur le climat  | 75         |
| C. Mobilité et habitation   | 81         |
| D. Interventions transversales  | 88         |
| <b>L'enjeu incontournable de la pollution</b>   | <b>103</b> |
| A. Impacts sur la santé   | 103        |
| B. La vision des constructeurs  | 114        |
| C. Gaz, pollution, environnement  | 117        |
| D. Les réflexions des ONG   | 121        |
| <b>Quelles solutions pratiques proposer aux consommateurs ? Quels sont les freins actuels au développement des carburants alternatifs et d'autres solutions ?</b> | <b>133</b> |
| A. Le véhicule électrique et son autonomie ; emplacement et accès aux points de recharge  | 133        |
| B. Les véhicules à pile à combustible   | 144        |
| C. Le développement de filières pour les agro-carburants, 1ère, 2ème, 3ème générations  | 152        |
| D. L'adaptation de l'offre aux besoins  | 165        |
| <b>L'organisation actuelle de la filière automobile permettra-t-elle de répondre aux futures évolutions du marché ?</b>   | <b>173</b> |
| <b>AUDITION PUBLIQUE DU 11 AVRIL 2013 : NOUVEAUX VÉHICULES ET NOUVEAUX SERVICES</b>   | <b>221</b> |
| <b>L'adaptation des véhicules à leur environnement urbain et rural</b>  | <b>223</b> |
| <b>Quels choix sont rendus possibles par l'apparition de nouveaux services ?</b>  | <b>241</b> |
| <b>AUDITION PUBLIQUE DU 5 JUIN 2013 : TYPOLOGIES ET SCENARII</b>  | <b>289</b> |
| <b>Comment élaborer une typologie des besoins et des comportements ?</b>  | <b>291</b> |
| <b>Quelles leçons tirer des prévisions ?</b>  | <b>315</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>AUDITION PUBLIQUE DU 5 DÉCEMBRE 2013 : L'OBJECTIF DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION À 2 LITRES AUX 100 KM. LA GOUVERNANCE</b> | <b>359</b> |
| <b>Comment atteindre l'objectif proclamé d'une consommation d'essence réduite à 2 litres aux 100 km ?</b>                      | <b>361</b> |
| <b>Faut-il modifier la gouvernance ?</b>   | <b>397</b> |

**Compte rendu de l'audition publique du 14 février 2013**

*Les besoins de mobilité*



## PROGRAMME ET INTERVENANTS

### PROPOS INTRODUCTIFS

**M. Bruno Sido**, sénateur, président de l'OPECST  
**M. Jean-Yves le Déaut, député**, premier vice-président de l'OPECST  
**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur  
**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse

### QUELS SONT LES BESOINS DE MOBILITÉ ? COMMENT VONT-ILS ÉVOLUER ? SOUS L'INFLUENCE DE QUELS FACTEURS ?

*Situation actuelle : des nécessités extérieures à des envies individuelles*  
*Facteurs d'évolution : nouvel urbanisme, augmentation du télétravail, nouvelles technologies de l'information, nouveaux comportements générationnels*  
*Typologie : les différences tenant au genre, à l'âge, à l'époque, aux régions, aux catégories socio-professionnelles*

**M. Bruno Marzloff**, sociologue, fondateur de La cité des services, groupe Chronos  
**M. Laurent Antoni**, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN  
**Mme Mireille Appel-Muller**, déléguée générale de l'Institut pour la ville en mouvement  
**Mme Dominique Attias**, professeur à l'École centrale de Paris, titulaire de la chaire de recherche Armand Peugeot  
**M. Joseph Beretta**, président de l'AVERE-France  
**M. Morald Chibout**, directeur général d'Autolib'  
**M. Arnaud de David-Beauregard**, vice-président en charge des opérations de la Fédération des industries des équipements pour véhicules (FIEV)  
**M. Hervé Pichon**, délégué aux relations avec les institutions publiques, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën  
**Mme Louise d'Harcourt**, directeur des affaires politiques et parlementaires de Renault  
**M. Jean-Louis Jourdan**, directeur développement durable de la SNCF  
**M. Yves Lasfargue**, directeur de l'Obergo (Observatoire du télétravail, des conditions de travail et de l'ergostressie), inventeur du concept d'ergostressie  
**M. Alain Meyere**, Institut d'aménagement et d'urbanisme, Fédération nationale des agences d'urbanisme (FNAU).  
**M. Flavien Neuvy**, directeur de l'Observatoire Cetelem de l'automobile  
**Mme Sandrine Delenne**, chef de projet « mobilité du futur », direction de la recherche, de l'innovation et des technologies avancées, PSA Peugeot Citroën  
**M. Christian Rousseau**, expert leader Mobilité et Systèmes de transport, Renault  
**M. Marc Teyssier d'Orfeuill**, délégué général du Club des voitures écologiques  
**Mme Patricia Varnaison**, chef du département « déplacements durables » du centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU)  
**Mme Isabelle Van De Walle**, Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC)  
**M. Jean-Michel Juchet**, directeur de la communication de BMW

**QUELLE EST LA VISION DES BESOINS DE MOBILITÉ SELON L'INDUSTRIE ? À QUELS AUTRES BESOINS RÉPOND-ELLE ?**

*Une, deux, trois, quatre roues ?*

*Formes, nouveaux symboles, puissance, vitesse, taille, voiture sans conducteur*

*À quels besoins l'industrie envisage-t-elle de répondre à travers sa publicité ?*

*Évolution du marché mondial et stratégies des entreprises*

*Quelle est l'influence des prévisions sur le pouvoir d'achat ?*

*Stratégies de prix*

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**M. Jean-Claude Bocquet**, professeur à l'École centrale de Paris, directeur du Laboratoire de génie industriel

**M. Gabriel Dabi-Schwebel**, spécialiste du marketing, président directeur général de 1min30

**M. François de Charentenay**, membre de l'Académie des technologies

**Mme Martine Meyer**, responsable Environnement et Santé à la direction du plan environnement de Renault

**M. Jean-Pierre Orfeuil**, Institut pour la ville en mouvement

**M. Pascal Ruch**, président directeur général de Toyota France

**Mme Louise d'Harcourt**, directeur des affaires politiques et parlementaires, Renault

**M. Marc Teyssier d'Orfeuil**, délégué général du Club des voitures écologiques

**M. Laurent Antoni**, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN

**Mme Sandrine Delenne**, chef de projet « mobilité du futur », direction de la Recherche, de l'innovation et des technologies avancées, PSA Peugeot Citroën

**M. Morald Chibout**, directeur général d'Autolib'

**M. Hervé Pichon**, délégué aux relations avec les institutions publiques, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën

**M. Flavien Neuvy**, directeur de l'Observatoire Cetelem de l'automobile

**M. Jean-Michel Juchet**, directeur de la communication de BMW



## AUDITION PUBLIQUE DU 14 FÉVRIER 2013 : LES BESOINS DE MOBILITÉ

### Propos introductifs

**M. Bruno Sido, sénateur, président de l'OVECST.** Saisi d'une demande d'étude sur le développement des véhicules écologiques, les rapporteurs ont voulu élargir l'objet de cette étude aux problèmes sociétaux de la mobilité. L'auteur de la saisine a accepté cet élargissement, formulant le vœu que l'analyse de l'évolution de la demande de mobilité n'occulte pas celle de l'offre technologique qui pourrait y répondre. C'est au demeurant le sentiment que l'Office avait exprimé lors de la présentation de l'étude de faisabilité des rapporteurs.

Le déroulé de cette journée semble correspondre à cette lettre de mission. Si le besoin de mobilité a été sous-jacent dans l'histoire des civilisations, une de ses constantes a été sa diversification : que l'on songe à la variété des bateaux, à la fin du dix-neuvième siècle, les clippers anglais, qui étaient chargés de ramener le thé de l'Inde, les bateaux de l'armement nantais, armés pour contourner le cap Horn et ramener le nitrate du Chili, les goélettes paimpolaises des pêcheurs d'Islande, ou les grands paquebots qui traçaient déjà les routes de l'Amérique ou de l'Asie. Qu'on songe aussi à la plus noble conquête de l'homme, qui a vu très rapidement une diversification de sélection entre le cheval de guerre, celui qui tirait la herse, ou le Boulonnais destiné à transporter le marché de la Manche.

Nous nous trouvons aujourd'hui dans une situation paradoxale. Une grande partie des besoins liés à la mobilité repose sur l'échange et sont très largement satisfaits par les nouvelles technologies de l'information et de la communication. On peut aujourd'hui discuter, donner des nouvelles ou en prendre sans pratiquement bouger. Or c'est un fait qu'en dépit de toutes les possibilités que nous offrent les avancées de la science et de la technologie, les besoins de mobilité sont de plus en plus nombreux et de plus en plus diversifiés. Il s'agit d'un élément à analyser avec précision, dans un contexte beaucoup plus marqué par la durabilité que par le passé.

**M. Jean-Yves Le Déaut, député, premier vice-président de l'OVECST.** L'Office parlementaire est un organisme étrange, le seul bicaméral, comprenant dix-huit députés, autant de sénateurs. Il s'est doté de ses propres règles, avec une alternance tous les trois ans entre Assemblée nationale et Sénat pour sa présidence. Nous sommes les premiers à avoir innové au Parlement, notamment avec des auditions publiques et contradictoires. Celle d'aujourd'hui sera consacrée à l'évolution de l'automobile de manière originale, dans un contexte difficile, en croisant nouvelles mobilités et véhicules écologiques.

L'automobile est en crise. Plusieurs causes sont évidentes : contexte économique maussade, montée en puissance de la concurrence, difficultés croissantes de circulation, notamment en ville. D'autres sont plus diffuses, comme l'évolution des comportements. C'est ainsi que la moyenne d'âge de l'acheteur augmente tous les ans d'un an, atteignant plus de 54 ans. L'image de la voiture n'est plus la même selon les générations. Des évolutions majeures se dessinent. La possession de la voiture n'est plus un objectif en soi pour certaines générations. L'auto-portage, le covoiturage se développent, non seulement à Paris, mais dans plusieurs villes. Le Smartphone, nous dit-on de toute part, devrait révolutionner l'usage de la voiture et de la mobilité.

Les sociologues, les urbanistes, les architectes qui réfléchissent à la ville de demain, et s'intéressent aux signaux faibles sont quasi unanimes : c'est la mobilité qui importe le plus, plus que le moyen de se déplacer. Dans ce contexte, il nous paraît particulièrement important de croiser plusieurs approches : celle des sciences humaines et sociales, celle des sciences de l'ingénieur, celle des prévisionnistes, celle des industriels, sans oublier les équipementiers et, enfin, celle des nouveaux fournisseurs de service.

Telle est la démarche traditionnelle de l'Office, pour créer les bases d'un débat plus nourri, de mettre en évidence tous les aspects d'un même sujet. Les résultats qu'on obtient de cette manière sont toujours intéressants, car ils permettent soit de mettre en évidence des options différentes, soit d'aboutir à des idées nouvelles qui résultent de confrontations d'opinions *a priori* différentes, mais qui ne sont pas nécessairement contradictoires.

Vous vous êtes engagés dans une réflexion sur le moyen et le long terme, vous projetant non seulement en 2020, mais aussi en 2030 et 2050, soit le temps des grands choix, le rapport devant aborder également la question du mix énergétique et l'utilisation d'énergies nouvelles, telle que l'hydrogène. La situation qui prévaudra en 2020 est déjà largement dessinée. Les véhicules actuels seront modifiés, pour être moins polluants et consommer moins d'hydrocarbures. Les voitures électriques ou utilisant l'air comprimé auront été commercialisées, et l'on saura quelle technique est préférée par les utilisateurs de véhicules. Des solutions hybrides de toutes sortes seront sur le marché. Les échéances de 2030 et de 2050 seront plus difficiles à prévoir, même si elles donnent lieu à des scénarii, à des feuilles de route ou à des projections. Les réflexions de l'ADEME sont à cet égard particulièrement intéressantes. La seule certitude a trait au rôle de l'innovation et à la nécessaire mise en place de coopérations entre recherche et industrie, mais aussi entre public et privé. Le stockage de l'électricité par exemple sera le problème majeur de demain. Il faut que nos chercheurs et nos industriels s'en emparent, les seuls enjeux ne se limitant pas au thème de la mobilité et de la voiture électrique.

L'Office a beaucoup travaillé sur ces thèmes qui façonneront le monde de demain. La valorisation de la recherche, l'appropriation de la recherche publique par les industriels, au même titre que le développement de leur propre

recherche – pas suffisante en France – dans leur propre laboratoire sont les clés de la réussite. L'encouragement des chercheurs à déposer des brevets, leur accompagnement dans le montage de *start-up*, le montage de financements qui leur permet de se développer, la reconnaissance du doctorat sont des mesures indispensables, qui ont fait la preuve de leur efficacité.

Cette preuve a surtout été faite dans d'autres pays que le nôtre. Je souhaite que nous sachions nous inspirer des bonnes pratiques de nos voisins, que les liens se développent entre industriels et laboratoires de recherche sur le transport et la mobilité. Ces liens ne sont pas au niveau qu'ils devraient avoir. Or la situation actuelle de crise et de changement de paradigme impliquent que les industriels soient davantage à l'écoute de ce que pressentent les prévisionnistes, et, de manière plus globale, les chercheurs. Le programme des investissements d'avenir a montré que les chercheurs étaient prêts à définir des projets adaptés à l'industrie, et qu'ils étaient capables de s'adapter dans des consortiums.

Donner la parole à des sociologues permettra d'ouvrir des perspectives nouvelles et de dépasser les approches traditionnelles de l'évolution de la filière automobile. Faire dialoguer des industriels, des universitaires, des observateurs des évolutions de notre société doit permettre de croiser des approches différentes. Je souhaite que ces débats soient fructueux, qu'ils permettent de déboucher sur des propositions d'accompagnement de l'évolution de la mobilité.

Je vous rappelle la règle qui sera suivie pour ces débats : chacun pourra intervenir deux minutes, autant de fois qu'il le souhaite.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur de l'étude de l'OPECST.**  
Notre idée de départ était de travailler sur la voiture écologique. Progressivement, nous avons élargi la thématique aux véhicules et aux mobilités dans lesquelles ils s'inscrivent, en nous demandant d'abord si nous n'étions pas en face d'un oxymore. À notre sens, l'automobile est dans une phase de nécessaire mutation, avec son versant négatif et positif. Négatif, car le modèle est en crise, ses impacts environnementaux, industriels, économiques et sociaux obligeant à la réflexion. Positif, avec des opportunités qui se dessinent, sujet de l'audition d'aujourd'hui. Quelles opportunités permettent d'apporter des réponses à ces questions, tant du point de vue économique, de l'emploi, de l'accessibilité à la mobilité pour tous et de compatibilité avec l'environnement ? Quelles sont les perspectives à moyen et à long terme, l'ensemble des champs possibles dans le domaine de l'énergie devant être pris en compte pour traiter le sujet de la mobilité individuelle motorisée ? Les potentialités des futures générations d'agro-carburants, on le voit bien, sont nombreuses, comme les nouvelles technologies de communication et d'information autour de la mobilité, sources de mutations très importantes sur le véhicule et le véhicule dans son environnement. Quant aux comportements de nos concitoyens, un changement est en train de s'opérer, qui changera la façon dont on considère la propriété ou l'usage du véhicule.

La sobriété des véhicules est une exigence rappelée par le Premier ministre lors de la conférence environnementale, évoquant un objectif du 2 litres aux 100, perspective qui interroge la puissance, la vitesse et la motorisation d'un tel véhicule. L'encombrement du véhicule est également un vrai sujet, les élus urbains constatant régulièrement un décalage entre la taille des véhicules et celle des rues. Que penser des véhicules pensés pour amener une famille en vacances, mais qui sont utilisés la plupart du temps par une personne seule ? Ce sont toutes ces questions qui seront évoquées dans le rapport, l'objet de la table ronde étant d'ouvrir les champs et les perspectives, sans négliger la complexité du sujet. On ne saurait ainsi, au titre de perspectives de moyen terme, négliger des difficultés de court terme. À l'inverse, ne jamais prendre en compte les enjeux de moyen terme, au motif que le court terme s'imposerait pour prendre des décisions, est une perspective qui a ses limites. Bref, quelles convergences, quelles divergences, quels questionnements, quelles contradictions, l'objectif étant que ce rapport soit le plus utile possible ?

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse de l'étude de l'OEPCST.** Nous sommes partis de la voiture électrique pour évoluer vers le véhicule écologique, preuve que notre champ d'étude est vaste, intégrant des modes de propulsion nouveaux jusqu'à des technologies de stockage de l'énergie. Nos premières auditions nous ont encouragés à travailler largement, avec trois grands axes. Le premier porte sur les besoins de mobilité, les besoins des personnes, sujet qui exige qu'on parvienne à discerner des typologies – géographiques, rythme de vie des personnes, *etc.* Le deuxième porte sur la technique, à savoir les nouveaux modes de propulsion, les moteurs à air comprimé, à hydrogène, point sur lequel il nous faudra essayer de dresser un état de l'art. Comment discerner une technologie directement opérationnelle d'une technologie potentielle, plus aléatoire, tout en ayant le souci de la dimension industrielle ? La troisième entrée, plus pragmatique, concerne les constructeurs et ceux qui inventent les nouveaux véhicules écologiques, sujet sur lequel l'industrie travaille depuis de longues années. Quelles mutations vers de nouveaux véhicules ou de nouvelles formes de propriété des véhicules ? Comment porter l'industrie française ou européenne en pointe dans ces mutations ?

Pour approfondir ces trois axes, la rencontre et le croisement entre des disciplines différentes nous paraissent essentiels. Nous le ferons aujourd'hui, comme lors des prochaines auditions publiques. Une deuxième audition publique aura lieu le 19 mars prochain sur les enjeux techniques pour la mobilité de demain ; une troisième le 11 avril, sur les évolutions techniques, les nouveaux services et les choix qui y sont liés ; une quatrième fin mai-début juin, où l'on abordera le partage des rôles entre les pouvoirs publics et les acteurs de la filière automobile. Le sujet est vaste : nous aurons besoin des contributions de tous pour l'enrichir. J'ajoute que nous sommes en train de mettre au point un blog, sur lequel nous serions très heureux de pouvoir mettre en ligne vos réflexions. N'hésitez donc pas à nous les transmettre, pour partager les regards et les analyses.

**PREMIÈRE TABLE RONDE :  
QUELS SONT LES BESOINS DE MOBILITÉ ? COMMENT VONT-ILS  
ÉVOLUER ? SOUS L'INFLUENCE DE QUELS FACTEURS ?**

**M. Bruno Marzloff, sociologue, fondateur de La cité des services, groupe Chronos.** La filière motorisée est aujourd'hui réinterrogée, ses modèles actuels étant très largement contestés. Pour autant, elle est incontournable : la voiture assure encore 80 % des kilomètres parcourus en France, avec de fortes grandes différences d'usage, selon qu'on se situe dans de l'urbain dense, du périphérique ou du rural. Aussi les évolutions dans ces territoires sont-elles extrêmement différenciées. Une étude évoque le chiffre d'un coût de 1 600 euros pour la collectivité, par voiture qui circule – externalité négative qui est un vrai enjeu. Quant aux transports publics qui participent de cette organisation systémique de transports motorisés, ils sont au bord de la saturation, pour ne pas dire plus. Ils ne pourraient pas absorber 10 % de reports des automobilistes. En regard, les possibles sont impressionnants, avec des technologies mûres, répandues, appropriées de façon massive, la mobilité en constituant le point d'entrée le plus important.

Cela dit, je vois six pistes de travail. Premièrement, une optimisation par la régulation, la réduction et la maîtrise de l'offre, comme ont su le faire les Jeux Olympiques de Londres, qui ont absorbé 20 % de la croissance supplémentaire, notamment par la tarification des usages. Deuxièmement, une optimisation par la consolidation de l'offre : comment jouer des inter-modalités et des multi-modalités pour faire en sorte d'optimiser le système ? Troisièmement, une optimisation par l'autorégulation de la demande, piste particulièrement intéressante : comment les usagers sont-ils capables de réguler leur propre demande ? Quatrièmement, une optimisation par l'intensification des usages de la voiture : covoiturage, voiture collective par l'optimisation du taxi, auto-partage. Cinquièmement, le développement de la voiture automatique, qui est une réalité, pas encore sous contrôle cependant. La sixième piste me paraît la plus intéressante : au lieu de courir toujours avec des infrastructures nouvelles, comme le fait le Grand Paris, pourquoi ne pas réfléchir à une réduction de la demande, en tout cas sa partie imposée – la mobilité subie – ce qui suppose une meilleure organisation ?

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse de l'étude de l'OPECST.** Ne faudrait-il pas aussi une meilleure organisation spatiale, grâce à une politique d'urbanisme ?

**M. Bruno Marzloff.** Disons une meilleure organisation en général, qui supposera celle du numérique, pour assurer du quotidien à distance, comme le fait déjà le travail à distance ou l'e-commerce. Réduire le déplacement physique en mobilisant la mobilité numérique est une piste à étudier.

**M. Laurent Antoni, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN.** La conception du véhicule écologique passe en premier lieu par une meilleure connaissance des attentes des usagers. Aussi le CEA travaille-t-il à mieux comprendre, mesurer et analyser ces usages, pour adapter la gamme des véhicules. Ces usages peuvent aller du petit véhicule au transport en commun, un sujet important étant de savoir comment gérer le plus simplement possible les inter-modalités de la façon la plus pratique et transparente pour les usagers, grâce aux nouvelles technologies de communication. Posséder un véhicule, on le sait, n'est plus essentiel pour les jeunes générations, beaucoup plus attentives au service rendu par différents véhicules pour aller d'un point A à un point B.

L'introduction des nouvelles technologies de communication permet de faciliter le transport, mais aussi de proposer du service pendant le transport. Mais il est aussi important de considérer le véhicule pas simplement comme un mode de transport, mais aussi comme un stockage d'énergie, le véhicule écologique pouvant rendre service dans la gestion de l'énergie dans l'habitat. Un tel véhicule offre non seulement du transport, mais aussi du service et de l'énergie. Tels sont les points sur lequel nous travaillons.

**Mme Mireille Appel-Muller, déléguée générale de l'Institut pour la ville en mouvement.** Pourquoi se déplace-t-on ? Pourquoi bouge-t-on ? En quoi sommes-nous une société de mobilité ? Dans les faits, on se déplace pour partie pour des raisons professionnelles, familiales, de santé, de loisir, le tourisme, *etc.* L'évolution des pratiques au fil du temps dépend du rôle que la société dans son ensemble et que des acteurs très divers en son sein assignent aux mobilités.

La liberté de circulation – le droit à la mobilité – date de la Révolution. Avec le dix-neuvième siècle, on a assisté à l'essor des moyens de transport mécanisés – train et automobile – essor qui a concrétisé ce droit à la mobilité sur un champ des possibles de plus en plus étendu. Les politiques publiques de transport se sont saisies de ces opportunités pour développer les infrastructures et rendre possible l'accès à des territoires de plus en plus éloignés, de plus en plus étendus.

Aujourd'hui, on peut dire que cette liberté de circulation a transformé ce droit à la mobilité en devoir. On l'a vu avec le grand commerce, qui a éloigné les lieux d'approvisionnement des consommateurs, les cartes hospitalières et judiciaires qui ont éloigné certains services publics des citoyens. On discute aujourd'hui de la flexibilité du marché du travail, ce qui sous-entend que les personnes – bien souvent les moins qualifiées – devront être amenées à se déplacer de plus en plus loin, sur des territoires de plus en plus étendus. Qu'on songe aussi aux pratiques ambulatoires à l'hôpital et aux parcours de soins, ce qui sous-entend la mobilité du malade. Pour trouver un emploi, un étudiant doit aujourd'hui faire la preuve d'un déplacement à l'étranger.

La mobilité est donc devenue une norme sociale. La mobilité n'est pas qu'une question de transport, mais aussi de société. L'Institut pour la ville en mouvement a travaillé sur cette affirmation du droit à la mobilité pour tous et sur les difficultés que rencontrent certaines catégories de la population dans l'exercice de ce devoir de mobilité.

**Mme Dominique Attias, professeur à l'École centrale de Paris, titulaire de la Chaire de recherche Armand Peugeot.** La chaire de recherche Armand Peugeot, dont je suis la titulaire, a repris à son compte la notion d'électromobilité, notion qui croise un sujet essentiel. Toutes les questions de mobilité, en effet, sont à la fois des questions technologiques, économiques et sociétales. En la matière, une véritable rupture technologique est en cours. Cela dit, cette rupture est-elle acceptée par le client, la valeur créée par l'industriel devant être partagée par le client ? Est-ce que le client trouve de la valeur à de nouvelles formes de mobilité ?

Nous sommes amenés à faire deux constats.

Premier constat : les véhicules hybrides, électriques, ne décollent pas et ne font pas l'objet d'achats massifs. En d'autres termes, les technologies existent, mais ne sont pas encore pleinement acceptées. La question du coût est évidemment importante, comme celle de l'usage et de sa facilité. Une voiture électrique est-elle ainsi adaptée à nos modes de vie, à nos modes de déplacement ? Est-ce qu'elle convient bien ?

Deuxième constat : cette incroyable révolution technologique n'est pas achevée. Bien des choses sont encore à découvrir en matière de véhicules hybrides, et nous travaillons sur des mixités possibles. Cela suppose cependant de tenir compte d'autres facteurs. Les pouvoirs publics soutiendront-ils le mouvement ? À mon sens, les facteurs sont associés les uns aux autres. On ne peut parler de mobilité si l'on ne parle pas à la fois des acteurs publics et des acteurs privés.

**M. Joseph Beretta, président de l'AVERE-France.** À mon sens, le véhicule électrique décolle. Le marché est certes marginal, mais c'est le seul qui, dans le marasme automobile actuel, est en croissance, celle-ci étant multipliée par deux l'an dernier. Par contre, il faut aller au-delà du véhicule, pour aller jusqu'à l'écosystème. Lorsqu'on veut introduire une nouvelle technologie, il faut traiter la chaîne complète, soit l'écosystème, qui prend en compte le véhicule, l'infrastructure, le service et l'usage, le tout accessible à tous. Le véhicule tout seul ne décollera pas sans infrastructures, sans services et sans l'usage adapté.

À cette fin, nous avons lancé une enquête lors du Mondial de l'automobile de l'an dernier, en posant la question suivante : les Français sont-ils des adeptes de la voiture électrique ou peuvent-ils accéder à la voiture électrique ? Nous avons défini la notion d'électro-mobilisable. Nous sommes arrivés à la

conclusion qu'un Français sur trois est électro-mobilisable. Il a l'usage correspondant à un véhicule électrique, l'accès à une prise. Sur la base de 10 000 km par an, un véhicule électrique ne sera pas plus onéreux qu'un véhicule thermique traditionnel.

La voiture électrique a une place à prendre dans notre panorama de mobilité, sans compter qu'elle agrège les grands enjeux de la mobilité : réchauffement climatique, pollution urbaine et efficacité énergétique.

**Mme Fabienne Keller.** Une analyse plus précise sur les éléments de l'écosystème serait utile, auxquels on pourrait ajouter l'accès prioritaire à des voiries publiques et à des parkings bien placés. Il faut aussi penser aux éléments liés aux politiques publiques.

**M. Morald Chibout, directeur général d'Autolib'.** Je ferai un constat très simple à la lumière d'Autolib'. En premier lieu, il s'agit d'une révolution sociale. Nous sommes passés d'une logique de possession à une logique d'usage, notre analyse du marché étant de plus en plus probante (le cœur de cible étant le segment 25 ans-35 ans). Cela dit, on constate deux freins importants à la voiture électrique : l'autonomie de la voiture et le nombre de bornes de recharge. Autolib' propose 250 km d'autonomie et 750 bornes de recharge à Paris.

En deuxième lieu, il s'agit d'une révolution technologique en cours, qui est une réussite. Le groupe Bolloré a fait le choix de la batterie lithium-métal-polymère, qui servira demain dans le stockage d'énergie. Ainsi pourra-t-on utiliser l'énergie solaire, la stocker et la réinjecter dans le réseau.

En troisième lieu, il s'agit d'une réussite commerciale, avec 1,2 million de locations pour 62 000 abonnements vendus. Un vrai marché est donc en émergence.

En quatrième lieu, c'est une véritable révolution digitale, la voiture étant intelligente, à la fois dans l'informatique embarquée, mais aussi dans l'utilisation qu'en font les clients. Près de 80 % des locations et des réservations se font via un système digital, mobile. L'abandonnement se fait en moins de cinq minutes, la prise de location en moins d'une minute.

**M. Arnaud de David-Beauregard, vice-président en charge des opérations de la Fédération des industries des équipements pour véhicules (FIEV).** Je veux souligner le rôle économique et social du traitement de la mobilité. Pour les équipementiers, il s'agit de 17 milliards de chiffre d'affaires, dont plus de la moitié est réalisée à l'exportation. Ils font travailler 82 000 personnes. La mobilité et l'anticipation des tendances futures est une chose essentielle. Les équipementiers y participent largement, en anticipant souvent la conception des voitures et en proposant des fonctions complètes et innovantes aux



constructeurs. Il faut ajouter des systèmes désormais répandus, comme le *stop and start* ou les développements observés sur les batteries.

Le point essentiel est l'innovation. Notre industrie pourra participer positivement au développement de la mobilité durable dans la mesure où elle aura une capacité d'innovation, ce qui suppose un minimum de compétitivité. Il faut donc envisager ce sujet de manière globale, avec l'ensemble de ces aspects, plutôt que de se concentrer sur un modèle supposé résoudre toutes les difficultés.

**M. Hervé Pichon, délégué aux relations avec les institutions publiques, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën.** Le groupe PSA Peugeot Citroën part du constat que notre société est marquée par une très forte boulimie de mobilité. Nos concitoyens veulent pouvoir utiliser un moyen de locomotion au titre de leur attachement à la liberté que confère en particulier l'automobile. En 2010 et 2011, nous avons réalisé une étude, pour dégager une typologie de ces différentes attentes et de ces postures face au besoin de mobilité. On a constaté plusieurs approches différentes, les unes plutôt liées à la possession de l'objet automobile, les autres plutôt liées à des arbitrages compliqués à faire dans la journée. Certains sont militants d'une démarche écocitoyenne. Nos conclusions ? C'est une approche liée à l'hybridation, à la fois des moteurs, des silhouettes et des solutions modales. Le groupe PSA, je veux enfin le rappeler, a été à l'origine de la création de l'Institut pour la ville en mouvement, considérant qu'un groupe automobile devait pouvoir croiser ses approches avec des sociologues, des urbanistes, des architectes, des acteurs de la ville, pour interroger la ville de demain.

**Mme Louise d'Harcourt, directeur des affaires politiques et parlementaires de Renault.** Je souscris pleinement à cette intervention. Cela dit, je veux saluer le travail réalisé par l'Office, et la manière innovante et créative avec laquelle il aborde ce sujet. Comme tous les constructeurs, Renault est attentif à tous les signaux de la société, essaie de les anticiper, pour être au rendez-vous du comportement de ses clients. Un des problèmes clés est le calendrier et l'agenda. Dans quel calendrier se situe-t-on ? Dans le cadre de son alliance avec Nissan, je rappelle que Renault a investi 4 milliards d'euros pour lancer une vraie gamme de véhicules électriques, preuve qu'il ne s'agit pas pour nous d'un choix de niche, mais d'un choix stratégique. Sa réussite dépendra de la coïncidence de notre agenda industriel avec l'agenda du comportement et de l'attente des citoyens, mais aussi de l'accompagnement des politiques publiques qui permettront d'assurer la réussite de ce pari.

Comme tous les groupes mondiaux, on ne se situe pas dans un cadre hexagonal, ni même européen, mais mondial. Aussi votre réflexion doit-elle se situer dans ce cadre, où l'on observe des comportements extraordinairement différents.

**M. Jean-Louis Jourdan, directeur développement durable de la SNCF.** J'interviendrai comme agrégateur du dernier kilomètre. En la matière, le sujet n'est pas celui de l'innovation mode à mode, mais de l'articulation des innovations. Demain, il faudra utiliser la géolocalisation, notamment le web numérique, pour déstresser les interfaces entre les différents modes et faire des complémentarités intelligentes. Tout cela doit se penser dès la conception des modes de transport.

Le deuxième sujet est celui de la continuité des systèmes d'information. Tout laisse à penser que vont émerger des autorités organisatrices de mobilité durable. Qui organisera et qui gèrera la gouvernance des systèmes d'information ?

Troisième sujet : comment encourager le multisolisme ? La SNCF est aussi gestionnaire de places de parking. Comment donner une faveur aux voitures occupées par plusieurs personnes, pour minimiser les coûts de stationnement et de pollution des modes complémentaires ?

Quatrième sujet : comment encourager les mobilités numériques ? Je suis de ceux qui pensent que voyager deux heures par jour dans des RER à quatre personnes par mètre carré ou dans les bouchons franciliens n'est pas un symptôme de la libération des individus. Tout ce qui peut changer les modèles économiques doit être encouragé.

Cinquième et dernier sujet. Près de 40 % de la population résidera en 2030 dans le grand périurbain et les zones diffuses. Elle sera confrontée à des problématiques de fractures énergétiques et de mobilité. Comment penser la mobilité de ces territoires, mobilité qui ne passe pas par des problématiques d'infrastructures de transport collectif ?

**M. Yves Lasfargue, directeur de l'Obergo (observatoire du télétravail, des conditions de travail et de l'ergostressie), inventeur du concept d'ergostressie.** L'observatoire du télétravail, des conditions de travail et de l'ergostressie (OBERGO) que je dirige réalise des études sur les conditions de vie et de travail des télétravailleurs. S'agissant de la mobilité, nous avons trouvé trois caractéristiques. La première est que les télétravailleurs travaillent en moyenne deux jours en télétravail et trois jours au bureau. Aussi ont-ils tendance à prendre plus leur voiture et moins les transports en commun dont les abonnements courent sur cinq jours par semaine ou trente jours par mois. Ce temps partiel dans le télétravail fait que la mobilité, notamment en voiture, est plus grande que ce qu'on pouvait imaginer.

Ensuite, dès lors où l'on télé-travaille, on a tendance à résider dans des lieux plus agréables, nombre de télétravailleurs changeant de résidence en même temps que de façon de travailler. Selon les régions, ce sont de 10 à 20 % de télétravailleurs qui s'éloignent de leur lieu de travail. Plusieurs accords signés par

les entreprises interdisent du reste cette mobilité, l'entreprise ayant tendance à ne pas vouloir que ses salariés s'éloignent trop de l'entreprise.

Quant au télétravail en télé-centre, il n'existe pratiquement pas en France pour les salariés. Il existe pour les télé-centres intra-entreprises, comme IBM ou EDF. Les télé-centres ne comptent que des auto-entrepreneurs ou des professions libérales. Pourquoi les télé-centres sont-ils rejetés ? Parce que cette installation n'offre pas le même choix de liberté d'horaires que le télétravail à domicile. J'ajoute enfin que la mobilité des télétravailleurs est très peu étudiée.

**Mme Fabienne Keller.** Qu'est-ce que l'ergostressie ?

**M. Yves Lasfargue.** C'est un essai de mesure de la charge de travail dans les métiers de la société de l'information. Ce concept conjugue la fatigue physique, la fatigue mentale, le stress et le plaisir.

**M. Alain Meyere, Institut d'aménagement et d'urbanisme, Fédération nationale des agences d'urbanisme (FNAU).** Le *peak-car* n'est-il pas derrière nous ? Depuis 2010, la mobilité automobile enregistre une baisse significative. L'automobile n'est plus le mode de transport dominant : la marche est passée en tête. Historiquement, le premier facteur de la croissance de l'usage de l'automobile en ville a été l'arrivée massive des femmes sur le marché du travail. Elles ont été utilisatrices de l'automobile comme l'ont été les hommes. Aujourd'hui, la baisse de l'usage de l'automobile par les hommes, qui a débuté dans les années quatre-vingt-dix, est suivie par les femmes. Il s'agit aussi d'un effet générationnel. La mobilité automobile de la plupart des catégories de la population se stabilise et parfois diminue. En revanche, l'usage de la voiture par les retraités ne fait qu'augmenter. Très lié au renouvellement des générations, ce phénomène n'est probablement pas terminé. L'automobile est-elle moins désirée par les jeunes ? Dans les faits, on observe une baisse significative du taux de possession du permis de conduire dans les jeunes générations, phénomène massif s'il en est.

En conclusion, il s'agit d'un phénomène qui met en cause la structuration des politiques de déplacement et qui interroge les politiques et les constructeurs automobiles : faut-il vendre des voitures ou de la mobilité ?

**M. Flavien Neuvy, directeur de l'Observatoire Cetelem de l'automobile.** La voiture de demain présente trois enjeux fondamentaux. Le premier est économique. De fait, les automobilistes roulent de moins en moins et conservent leur véhicule de plus en plus longtemps. Pour faire repartir les ventes, il faudra se demander comment les inciter à changer de véhicules plus souvent. La rupture technologique qui permettra à l'automobiliste de réduire sa consommation de carburant et ses coûts d'utilisation sera le meilleur moyen pour inciter celui qui a une voiture de plus de dix ans à changer de véhicule, pour une voiture qui consommera deux litres aux cent.

Le deuxième enjeu est environnemental. Les constructeurs, on oublie souvent de le rappeler, ont réalisé de nombreux progrès en matière de réduction des polluants, qu'il s'agisse de polluants globaux ou locaux. Pour améliorer la qualité de l'air dans les villes, il faudra se pencher sur les véhicules les plus anciens et cibler leur renouvellement, alors qu'un tiers du parc automobile a plus de dix ans.

Le troisième et dernier enjeu, dont on parle très peu, vise la sécurité autoroutière. Les véhicules qui sortent des usines sont aujourd'hui beaucoup plus sûrs, beaucoup mieux équipés.

Pour toutes ces raisons, la voiture écologique est l'enjeu de l'avenir, qui incitera les automobilistes à changer de véhicules plus souvent.

**Mme Sandrine Delenne, chef de projet « mobilité du futur », direction de la recherche, de l'innovation et des technologies avancées, PSA Peugeot Citroën.** Selon PSA Peugeot Citroën, le véhicule du futur sera plus respectueux de l'environnement, communiquant et intelligent, et potentiellement autonome. Il sera également plus attractif et susceptible d'être facilement partagé ou intégré dans une chaîne multimodale. Grâce aux technologies de l'information et de la communication, et au véhicule connecté, nous pouvons aller vers de nouvelles mobilités urbaines. La fluidité permettra de moins polluer, de moins émettre d'émissions de CO<sub>2</sub>. Les nouvelles technologies, les aides à la conduite aideront à trouver plus facilement des places de parking (30 % des véhicules à Paris tournent à la recherche d'une place de parking). Elles renforceront la sécurité, aideront à l'auto-partage et à la gestion des risques urbains. Elles apporteront des informations efficaces sur le trafic en temps réel via des systèmes embarqués, qui permettront d'éviter la congestion et de sécuriser les intersections.

**M. Christian Rousseau, expert leader Mobilité et Systèmes de transport, Renault.** Je veux revenir sur la notion de système global. Certes, il faut avoir les équipements adéquats pour les voyageurs – aide à la géolocalisation, aide à la navigation, aide à l'optimisation du parcours. Nos véhicules électriques sont ainsi bien équipés d'un système qui gère l'énergie, de façon à garantir à l'utilisateur de pouvoir terminer son trajet. Cela dit, je veux insister sur le « *back office* », sur tout ce qui prépare cette information, qui est un enjeu considérable. Il s'agit en effet de connecter des systèmes d'information qui n'ont pas l'habitude d'échanger, qui ne sont pas connectables. Un sérieux travail de standardisation doit être effectué, pour que de tels dispositifs puissent se déployer, travail que les constructeurs, les transporteurs publics et l'ensemble des filières doivent prendre en charge.

**M. Marc Teyssier d'Orfeuill, délégué général du Club des voitures écologiques.** Le club des voitures écologiques met en avant une complémentarité entre le transport public et la voiture. À notre sens, les élus locaux ont un rôle essentiel, les aides à l'acquisition de véhicules propres ne devant pas être que

nationales. Une réflexion doit être engagée sur le stationnement, la tarification adaptée, le quotidien du véhicule étant le stationnement. Nous avons des propositions pour l'instauration d'un crédit de télépéage de 2000 euros sur les autoroutes pour les véhicules propres, chacun devant prendre sa part de l'investissement pour accroître la flotte. L'État, les sociétés privées, les collectivités doivent se mettre autour de la table, étant entendu qu'on ne peut pas tout attendre de l'État. S'agissant du véhicule électrique, nous insistons sur l'accélération de la mise en place des bornes de recharge. Au Japon, on l'a bien vu, il y a parallélisme entre le nombre de bornes et de voitures. Dans l'année qui vient, un effort immense doit être réalisé pour que les constructeurs puissent vendre leur voiture et que le succès soit au rendez-vous.

**Mme Patricia Varnaison, chef du département « déplacements durables » du Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU).** Les enquêtes réalisées sur les ménages ont montré que les jeunes générations se déplaçaient moins. Certains l'expliquent par une utilisation plus importante d'internet, les jeunes étant plus attachés à disposer d'une connexion internet qu'une voiture ; d'autres par le fait que les revenus de cette population sont en baisse. Dans un rapport de l'an dernier sur la fracture numérique, le CAS a montré les enjeux très importants pour limiter au maximum cette fracture chez les jeunes. Quant aux seniors d'aujourd'hui, ils utilisent plus la voiture qu'hier et marchent moins. C'est un enjeu de santé publique, car moins on marche, plus on a besoin d'être aidés. Nous sommes même sollicités pour savoir dans quelle mesure des scooters de mobilité électrique pourraient pénétrer dans les transports en commun. Il faut savoir que ces véhicules se développent au Royaume-Uni chez les personnes plus âgées. Il s'agit donc d'un enjeu de prospective important.

**Mme Isabelle Van de Walle, Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC).** Les enquêtes du CREDOC montrent que le développement durable et le souci pour l'environnement deviennent, depuis les années quatre-vingt, une vraie préoccupation pour l'ensemble de la société. Mais lorsqu'on observe les changements de comportement, notamment l'adoption des nouvelles formes de mobilité, on s'aperçoit qu'elles ne sont pas liées à ces aspirations environnementales, mais aux contraintes économiques, à la possibilité de disposer d'une offre très diverse, notamment de transports en commun et de covoiturage, et à la diversification des supports d'information – internet et portable. Cela explique les différences observées chez les jeunes.

Prenons l'exemple de l'approvisionnement alimentaire. Sur ce sujet, on assiste à des évolutions importantes, avec la desserte des centres commerciaux par les tramways, à la suite d'une décision de collectivités territoriales. Des évolutions importantes jouent aussi sur les pratiques et les usages dans l'offre commerciale : la géographie du commerce change, avec un développement de l'offre de

proximité. L'offre commerciale est par ailleurs modifiée du fait des nouvelles technologies de l'information et de la livraison à domicile. De telles évolutions ont permis au public d'être moins dépendants de la voiture individuelle, mais il reste de grands clivages entre territoires.

Dans les espaces périurbains et ruraux, les consommateurs peuvent avoir des offres de proximité, mais ne bénéficient pas des offres liées à la livraison à domicile. Ce sont les personnes les plus faibles économiquement et les personnes âgées qui pâtissent du manque de mobilité. On retombe sur la thématique du droit à la mobilité.

**M. Jean-Michel Juchet, directeur de la communication de BMW.**

Le groupe BMW est bien connu pour ses automobiles de sport et de luxe, moins pour avoir engagé depuis quarante ans une politique de développement durable. De réels progrès ont ainsi été réalisés sur l'efficacité des moteurs thermiques. Mais la révolution, pour notre groupe, est l'introduction d'une marque, BMWi, qui a vocation à construire des voitures électriques, à proposer des solutions de mobilité avec des concepts tout à fait nouveaux dans l'industrie automobile, comme l'introduction de matériaux en carbone ou aluminium, mais aussi de services. La société investit ainsi beaucoup aux côtés de *start up* pour développer les services nécessaires à la mobilité urbaine et périurbaine de l'avenir. Cela s'appelle, par exemple, *MyCityWay*, pour détecter en temps réel, les embouteillages, les places de parking, et gagner en fluidité. Cela peut prendre la forme de l'auto-partage, avec la disponibilité d'une voiture à tous endroits d'une ville, à tout moment, avec un maximum de flexibilité. Mais cela peut aussi s'appeler le partage de parkings privés. On ne travaillera pas que sur la dimension environnementale, sur la sécurité, mais encore sur la fluidité et la mobilité dans les grandes villes et les centres urbains.

***Débat***

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur de l'étude de l'OPECST.**

Le débat est ouvert. J'ai pour ma part été surpris que la question de la forme de l'automobile ait été peu abordée. Plusieurs ont parlé de la fluidité, via le stationnement, via les technologies. Si le transport automobile paraît baisser, on constate aussi que le deux-roues augmente, notamment à Paris. Ce type de véhicules serait plus adapté pour circuler dans des espaces contraints. Quel est le point de vue des constructeurs ?

**Mme Louise d'Harcourt.** Il s'agit d'un sujet sur lequel Renault a été très attentif, avec la création d'un quadricycle qui répond parfaitement à votre préoccupation : espace réduit, plus grande sécurité et usage intermédiaire entre le véhicule et le deux-roues. Force est pourtant de constater que ce nouveau véhicule rencontre des obstacles réglementaires : sur quelles voies doit-il rouler ? Avec quel type de permis ? Lorsqu'on crée un véhicule de rupture, on est confronté à de nombreux problèmes réglementaires, ce qui est notamment le cas pour Twizy.

Quoi qu'il en soit, le véhicule a été lancé, et prend progressivement sa place dans le paysage urbain.

**Mme Sandrine Delenne.** Chez PSA Peugeot Citroën, nous sommes bien conscients que la chaîne du champ des possibles des objets de mobilité est composée d'objets de deux roues (vélos électriques, scooters, électriques ou non), mais aussi de quatre roues. Entre les deux, il y a une place pour des objets qui relèvent d'autres catégories d'homologation de quadricycles – du type *concept car* BB1 pour la marque Peugeot, avec 4 moteurs-roues – qui intègrent une conception nouvelle de l'habitacle et de l'architecture, pour limiter l'encombrement. La taille des modèles a été réduite, mais les quadricycles ont des restrictions d'usage.

**M. Denis Baupin.** Quand sera-t-il commercialisé ?

**Mme Sandrine Delenne.** Un tel *concept car* n'est pas commercialisé, mais vise à ouvrir le champ de la réflexion. Ne pas pouvoir circuler sur le périphérique est pour nous une restriction. Comme le tricycle le permet, nous avons présenté un modèle de tricycle, le VéLV, maillon entre le scooter et l'automobile, caréné et totalement électrique, qui peut rouler sur les routes pour automobiles.

Cela dit, au-delà du concept novateur du *concept car*, le BB1 soulève des questions d'acceptabilité, de conscience par rapport à la sécurité et aux chocs, et de nouveaux usages. Nous sommes partenaires, notamment avec Renault, de l'institut VeDeCoM, l'institut pour le véhicule décarboné, communiquant et sa mobilité, dont on espère la signature imminente. Il comprendra un laboratoire des nouveaux usages, à la fois pour les véhicules électriques, mais aussi pour traiter de l'acceptabilité du véhicule partagé.

**Mme Fabienne Keller.** Beau sujet... L'agenda industriel de vos propositions, on le voit, doit rencontrer une évolution des comportements. Il renvoie aussi à la question des politiques publiques qui peuvent rendre possible l'usage de tels véhicules. Vous mettez aussi en avant la question de l'agrément des Mines sur les véhicules. Nous n'avons pas encore associé les spécialistes de la réglementation à nos réflexions, ce qu'on pourra faire lors de nos prochaines tables rondes. C'est un sujet compliqué, qui concerne l'agrément des véhicules, la gestion de leur sécurité, mais aussi la compréhension par les usagers de l'espace public de la fragilité de chaque usager. Je suis élue de Strasbourg, où l'automobiliste moyen comprend mieux la difficulté à être cycliste qu'à Paris. Tout cela suppose un vrai travail, en plus du travail réglementaire. Comment rendre possible l'intégration de ces nouveaux véhicules, pour que les industriels continuent à investir, et que les comportements s'adaptent ?

**M. Marc Teyssier d'Orfeuil.** Bien avant d'avoir créé le club des voitures écologiques, j'avais créé, il y a dix ans, l'association de la place de la petite voiture dans la ville. À l'époque, un seul industriel s'était placé sur ce segment, en l'occurrence une automobile à part entière. Aujourd'hui, de nouveaux petits véhicules quadricycles sont mis au point, tant il est vrai que la voiture doit s'adapter à la ville. À mon sens, la petite voiture est l'adaptation de la voiture à la ville, ce qui n'exclut pas d'en disposer de grandes, pour quitter la ville avec sa famille. Quant à la réglementation, il faudra se mettre autour de la table, pour intégrer des discriminations, notamment en termes de stationnement pour favoriser les petits véhicules de moins de trois mètres pour qu'ils puissent se placer de manière perpendiculaire.

**M. Bruno Marzloff, sociologue, fondateur de La cité des services, groupe Chronos.** S'il est vrai qu'on a construit une ville pour la voiture, on n'a pas encore construit une ville de la multi-modalité. Ce qui fait le succès du vélo à Copenhague ou à Strasbourg, ce sont aussi les aménagements *ad hoc* qui ont été pensés à cette fin. Si l'on veut accroître le nombre de cyclistes dans une ville comme Paris, encore faut-il leur donner la possibilité de faire du vélo, comme cela se fait outre-Atlantique, pragmatisme oblige. Des villes comme Chicago ou New-York sont ainsi en train de remodeler leur centre-ville, pour accepter plus de cyclabilité et de marchabilité.

**Mme Isabelle Van de Walle.** Il faut également développer cette réflexion dans des espaces qui ne sont pas très denses, comme les zones périurbaines. Bien souvent, les gens ne peuvent utiliser le vélo du fait de problèmes de sécurité considérables. Dans dix ans, on arrivera à régler les problèmes de centre-ville. Mais il faut sérieusement penser les autres espaces.

**Mme Fabienne Keller.** Nous avons bien l'intention d'établir une typologie car les réponses ne sont pas les mêmes suivant les besoins. Dans les zones périurbaines, le vélo assisté est très efficace pour rabattre les zones pavillonnaires vers une gare ou les commerces.

**Mme Isabelle Van de Walle.** Les pistes cyclables ne sont cependant pas suffisamment nombreuses.

**Mme Fabienne Keller.** Développer le vélo, cela suppose de prendre en compte deux critères : la piste sur laquelle on circule et l'endroit où l'on stocke son vélo, pour être sûr de le retrouver, si possible au sec. Il faut aussi établir des priorités et déterminer les critères qui doivent être hiérarchisés, pour les appliquer aux aménagements et aux choix de parking.

**M. Laurent Antoni.** En matière de vélo, de nombreuses solutions se développent : utiliser des voies pour bus, ou des pistes cyclables sur chaussée. À mon sens, l'essentiel est la création de vraies pistes cyclables, qui ne soient pas



dangereuses pour les piétons, de pistes cyclables aussi le long de nationales ou de départementales, comme en Allemagne.

**Mme Alexandra Crosseron.** On entend peu parler des questions relatives à l'éducation, à l'acceptabilité sociale de tous ces nouveaux modes de mobilité. Comme utilisatrice du Velib, je suis confrontée à des soucis de circulation, de la part des taxis, dont les conducteurs sont particulièrement inciviques. Comment sensibiliser les plus jeunes à ces nouveaux usages ? C'est une question importante.

**M. Hervé Pichon.** Un industriel de l'automobile doit fonder son activité sur un modèle économique et la prise en compte de demandes de mobilité qui sont extrêmement diverses. On a parlé des jeunes. Mais il y a aussi des moins jeunes, qui ont un projet familial : leur demande de mobilité n'est pas la même. Beaucoup de nos concitoyens ont en ville une démarche écocitoyenne, tout en étant bien contents que leur véhicule leur permette d'aller voir leur arrière grand tante à Carpentras, lorsqu'ils habitent à Strasbourg. Ce sont tous ces éléments que doivent prendre en compte des industriels de l'automobile, sur la base d'un modèle économique viable. On ne saurait s'abstraire des impératifs de rentabilité et de profitabilité d'une activité industrielle.

**M. Denis Baupin.** Certes, mais la situation actuelle montre que cet équilibre n'est pas trouvé. L'écroulement des immatriculations, les difficultés financières que vous rencontrez sont sans doute liées au contexte international économique. Encore faut-il souligner qu'une part de la population ne se reconnaît plus dans les véhicules qui sont proposés.

**M. Hervé Pichon.** En Europe, le marché est mature. On s'interroge, notamment en France, sur la consommation automobile. Mais la situation qu'on observe dans l'univers automobile n'est pas seulement une crise de l'automobile : c'est une crise de l'Europe, d'un continent qui est une zone de très faible croissance, voire de dépression, à laquelle s'ajoute une crise financière de l'Europe du Sud. L'industrie européenne dans son ensemble, c'est un fait, ne trouve plus son modèle économique, car elle est dans une situation de surcapacité. La problématique ne se résume donc pas à la consommation automobile, mais doit intégrer la difficulté actuelle de l'Europe dans la mondialisation.

**Mme Louise d'Harcourt.** Je veux réagir à la question relative à la formation à la sécurité. Depuis plus de dix ans, Renault a mis en place un programme d'éducation à la sécurité routière, *Sécurité pour tous*, qu'il développe dans le monde entier, notamment pour les enfants. Cela dit, il faut bien savoir que si les marchés déclinent en Europe, le marché automobile croît de 8 % à l'international. Élargissons donc notre regard, notre réflexion d'industriel étant nécessairement mondiale. Enfin, comme cycliste qui voudrait se rendre tous les jours à son travail de Boulogne à Paris, la question de la sécurité est rédhibitoire.

**M. Denis Baupin.** À cause de quel type de véhicules ?

**Mme Louise d'Harcourt.** À cause de l'interaction de tous les véhicules, qui n'est pas organisée. Comment la collectivité publique organise-t-elle cette coexistence ?

**M. Denis Baupin.** Je pose le problème en d'autres termes. Comment ceux qui fournissent les véhicules qui circulent sur les routes prennent-ils en compte les autres ? Chacun ne peut attendre systématiquement les solutions de l'autre. L'essentiel, c'est de réfléchir ensemble à la mobilité en ville et à la manière de la faire évoluer. On ne peut pas élargir les trottoirs mais on peut raccourcir les véhicules. On ne saurait dire que le véhicule est une donnée intangible, à laquelle on ne peut pas toucher, sur laquelle les élus devraient s'adapter. Ce propos est quelque peu caricatural, mais je le fais volontairement. Il ne s'agit pas simplement de réfléchir aux problèmes d'embouteillage.

**Mme Fabienne Keller.** Si chacun faisait un peu de vélo régulièrement, nous changerions de comportement dès lors qu'on reprendrait sa voiture. A Paris, les gens sont soit automobilistes, soit cyclistes. À Strasbourg, par contre, on est cycliste et automobiliste. Dès lors, l'automobiliste a un tout autre regard sur le cycliste. L'introduction sur la voie publique de véhicules variés ne va-t-elle pas contribuer à un regard sur les autres plus respectueux, comme on le voit à Copenhague ?

S'agissant de la stratégie, il faudrait étudier de manière plus approfondie l'entrée de notre industrie automobile dans la production de ces nouveaux véhicules et son articulation avec les politiques publiques, avec la création d'un marché intérieur, français ou européen, qui se substituerait au marché intérieur de l'automobile classique, qui est en stagnation. Comment faire pour que nos constructeurs et équipementiers gardent de l'avance, conservent du savoir-faire, de l'emploi et de la présence sur le territoire ?

**M. Christian Rousseau.** Certes, mais nous avons un sérieux souci en matière de réglementation : qu'il s'agisse de parkings pour voitures plus courtes ou de l'accès sur certaines voies urbaines rapides. Bien souvent, nous sommes handicapés par la réglementation.

**Mme Fabienne Keller.** Je vous invite à nous adresser le listing des leviers réglementaires qui permettraient d'introduire ces nouveaux véhicules.

**M. Christian Rousseau.** Une même voie peut accepter les quadricycles, et un kilomètre plus tard, ne plus les accepter, du fait d'une réglementation locale.

**Mme Fabienne Keller.** Le levier, c'est bien la continuité.

**M. Christian Rousseau.** Sur le sujet de la réglementation, nous nous sentons un peu seuls, du moins pas aidés.

**Mme Patricia Varnaison.** Réfléchir à la multi-modalité est devenu important. Car de plus en plus, les gens ne sont pas utilisateurs d'un seul mode, mais de plusieurs modes. Une grande enquête vient d'être réalisée sur l'auto-partage dans le cadre du PREDIT par France Auto Partage et Cités. Elle montre qu'il est plus important, pour un auto-partageur français, d'habiter à côté d'une station de transport collectif que d'une station d'auto-partage.

**Mme Fabienne Keller.** Les stations d'auto-partage sont placées à côté des centres de transport collectif.

**Mme Patricia Varnaison.** L'enquête montre aussi que le passage à l'auto-partage se fait lorsqu'une personne est confrontée à l'achat d'un nouveau véhicule. Acheter, cela suppose d'aller chez un concessionnaire. Pourquoi ne pas imaginer une évolution du métier de vendeur d'automobiles ? Pourquoi ne pas imaginer que les vendeurs puissent vendre un service et une adhésion à l'auto-partage ?

**M. Morald Chibout.** J'ai travaillé dans le marché des télécoms il y a quelques années, et j'ai pu voir son évolution. L'auto-partage, il faut bien le savoir, touche un segment de plus en plus jeune, segment qui prend rapidement des habitudes. Voyez de quelle manière le marché de la télévision a évolué. Les jeunes ne veulent plus acheter de voitures, mais souhaitent utiliser un véhicule à l'usage, d'une manière spontanée. Un jeune doit faire des arbitrages, entre son loyer, la nourriture et ses loisirs. Aussi, tout laisse à penser que l'achat ou le rachat de voiture risque d'être de plus en plus limité. Le développement d'Autolib', on le voit bien, amène les gens à se poser la question de l'achat d'une voiture.

**M. Bruno Marzloff.** Je veux revenir sur la question du modèle industriel, évoqué par les constructeurs automobiles. Ceux-ci nous appellent à élargir la focale au niveau mondial. Le marché automobile en France, je le rappelle, a subi une baisse de 17 % l'an passé, alors que l'économie stagne à 0 %. Dans les pays émergents, la croissance de l'automobile rencontre toute une série de nouveaux obstacles, à Pékin ou Shanghai, obligés de mettre en œuvre des politiques de réduction drastique de la voiture du fait de la pollution ou des encombrements. Dans un temps proche, il faut s'attendre à ce que ces pays connaissent les mêmes évolutions. À mon sens, il ne faut donc pas prendre prétexte de la situation mondiale pour refuser de regarder la situation française. La question est celle de la transformation du modèle. Va-t-on fabriquer de la voiture servicielle ? Ou reste-t-on sur un modèle industriel, qui n'entend construire que des voitures neuves ?

**M. Flavien Neuvy.** Lorsqu'on imagine l'évolution des besoins de mobilité quotidienne des Français au cours des vingt prochaines années, il est bon de se remémorer la situation des vingt dernières années. On a constaté une fracture entre l'évolution de l'offre de mobilité entre les habitants des grands centres urbains et les autres. Un Parisien peut utiliser les transports en commun, sa voiture, un vélo ou une voiture en libre-service. Celui qui habite en Auvergne, à dix kilomètres de son travail, n'a qu'une solution : sa voiture. Dans dix ans, tout laisse à penser que rien n'aura changé pour cette personne : la place de la voiture restera centrale dans les déplacements quotidiens des Français. Les typologies sont très différentes même si, c'est vrai, certains conseils généraux essaient de développer le covoiturage.

**M. Denis Baupin.** L'accès à des véhicules plus économes est encore plus important pour la population rurale.

**Mme Fabienne Keller.** Il faut vraiment faire des typologies pour trouver des solutions moins polluantes, moins dispendieuses, en utilisant éventuellement le covoiturage.

**M. Joseph Beretta.** On pense souvent que la voiture électrique est une voiture urbaine. Dans les zones périurbaines et rurales, la voiture électrique a son mode d'usage, sans compter que l'accès à une prise électrique est facilité. Or, lorsqu'on veut déployer la voiture électrique dans les centres ville, on est confronté aux problèmes d'infrastructures privées et de copropriétés privées, sans compter que l'Europe édicte ses propres règles, sans tenir compte des évolutions à l'œuvre dans les États. La dernière proposition de directive européenne risque ainsi de bloquer le déploiement des infrastructures en France.

**DEUXIÈME TABLE RONDE :  
QUELLE EST LA VISION DES BESOINS DE MOBILITÉ SELON L'INDUSTRIE ?  
À QUELS AUTRES BESOINS RÉPOND-ELLE ?**

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Depuis des dizaines d'années, j'essaie de faire prendre conscience à la société que l'automobile et la mobilité sont une préoccupation de premier ordre, tant sur le plan économique que sur celui du développement des individus. On aurait ainsi dû réfléchir depuis très longtemps à la mobilité sereine et durable, et non pas essayer de cristalliser des moyens de mobilité qui se concurrencent, car dirigés par des systèmes et des idéologies différentes. Aussi je veux rendre hommage à Denis Baupin, avec lequel j'avais à l'origine de nombreuses divergences de points de vue, mais qui a finalement préféré parler de mobilités sereines et durables plutôt que de voitures écologiques, notion qui a une connotation politique qui ne me convient pas. Mes auditeurs, tous les matins à la radio, vont dans ce sens : ils veulent bien accepter certaines choses, à condition qu'ils les comprennent et qu'elles soient acceptables dans l'état actuel des choses. La contrainte est une chose, la proposition et l'offre acceptées une autre.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur de l'étude de l'OPECST.** Le dialogue que nous avons su engager nous a en effet permis de rapprocher des points de vue qui à l'origine n'étaient pas convergents. Nous avons su trouver des réponses ensemble, en partant de points de vue différents. Ce rapport vise justement à trouver des réponses, qui nous permettent de dépasser des contradictions qui, pour une part, ne sont pas insolubles.

**M. Jean-Claude Bocquet, professeur à l'École centrale de Paris, directeur du Laboratoire de génie industriel.** Dans peu de temps, 80 % des gens habiteront dans les villes. Plus de 50 % des conducteurs auront plus de soixante-cinq ans, avec un besoin de mobilité identique. Il faut donc investir sur le long terme, en réfléchissant notamment à des véhicules sans conducteur, homogènes dans une ville. De tels véhicules permettront de régler les problèmes de mobilité intergénérationnelle, ce qui suppose des connexions à l'extérieur des villes. Les technologies sont mûres, dès lors que la population des véhicules est homogène. De fait, on a beaucoup travaillé sur les moteurs, au détriment de la masse. Des véhicules qui pesaient hier une tonne en pèsent près du double, ce qui militerait pour décaler les investissements par rapport à la situation actuelle.

**M. Gabriel Dabi-Schwebel, spécialiste du marketing, président directeur général de l'30.** Merci de donner la parole à un homme du marketing. La France est plutôt une nation d'ingénieurs, le rapport *Sartorius* sur la situation de PSA Peugeot Citroën ne citant pas une seule fois le mot « marketing », et seulement une seule fois le mot « design » et le mot « différenciation ». Sans

doute est-ce une des raisons des difficultés que rencontre notre industrie automobile.

Cela dit, comment l'automobile participe-t-elle à l'évolution du marketing ? Philippe Kotler, l'un des gourous du marketing américain, a évoqué trois âges du marketing. Le premier – le marketing 1.0 – autour des produits, où la valeur est fonctionnelle. Un deuxième – le marketing 2.0 – né au début des années soixante-dix, avec une économie de la demande, autour du produit et de la différenciation du client. On évoluerait aujourd'hui vers un troisième âge, celui de la valeur, avec un marketing 3.0. Les valeurs seraient fonctionnelles, émotionnelles, mais aussi spirituelles. L'automobile devrait ainsi porter l'ensemble de ces valeurs, les questions du développement durable, les problématiques liées à la crise économique. Elle devrait ne plus être seulement un produit qui permet de se déplacer, mais aller au-delà, porter les valeurs fonctionnelles de l'automobile, à savoir la mobilité. C'est autour de ces concepts que l'automobile doit se réinventer, en allant vers plus de mobilité et de fonctionnalité. De ce point de vue, les concepts d'Autolib' et de *Blue car* portés par le groupe Bolloré sont au cœur des nouvelles réalités. Nous sommes dans l'ère du « co », du co-voiturage, de la colocation, de l'auto-partage. Tous les biens sont mis en commun, situation qui a le mérite d'être très écologique, la seule façon de faire baisser le bilan carbone étant de vivre en communauté. L'auto-partage, du point de vue du marketing de la valeur est une vraie évolution dans l'automobile : moins de propriété, plus d'usage. La voiture sans conducteur a été évoquée, notion qui fait disparaître la dimension machiste de l'automobile – le volant, la pédale d'accélération – sa dimension de puissance, pour n'être que de l'usage et de la mobilité.

**M. François de Charentenay, membre de l'Académie des technologies.** Je veux revenir sur la notion d'écosystème, évoquée par Joseph Beretta lors de la première table ronde à propos du véhicule électrique. On a annoncé récemment que la Zoé serait interdite de prise électrique ordinaire. Il semble que ce soit une question thermique qui ne permette pas de recharger en 8 heures de suite avec un fil qui aille dans une prise de 16 ampères ordinaire. C'est la preuve qu'on a du mal à prendre en compte un système global. Or, la pénétration du véhicule électrique ne se fera que par deux voies. La première, d'initiation, est celle proposée par Autolib', qui tend à devenir un vrai système. La deuxième, par la prise domestique, avec recharge lente. On comprend donc que l'infrastructure, l'écosystème de la recharge soit un point crucial, qu'il s'agisse de la normalisation des connexions ou de la gestion du réseau d'alimentation de puissance. Qu'on imagine le passage de 500 000 véhicules électriques en fonctionnement, aux deux millions annoncés pour 2020. Bref, l'approche écosystème devra bien être mise en avant dans le rapport, comme l'a fait l'Académie des technologies dans un travail récent publié sur le véhicule du futur.

**M. Denis Baupin.** Vous avez parlé de recharge électrique, sujet qui renvoie au débat sur la transition énergétique et la question des *smart grids*. Il faut absolument intégrer les deux débats, faute de quoi nous ferons fausse route.

**M. François de Charentenay.** C'est justement à l'occasion d'un groupe de travail sur la transition énergétique, qui doit prochainement publier son rapport, que nous avons pointé l'importance de la partie électrique, qui doit être examinée de très près.

**Mme Martine Meyer, responsable Environnement et Santé à la direction du plan environnement de Renault.** Je veux insister sur la notion de mobilité durable pour tous, le « pour tous » renvoyant à la dimension économique. Comme constructeur, nous offrons une gamme de véhicules électriques abordable. C'est un sujet qui a une dimension de compétitivité industrielle, que l'on ne peut atteindre sans rencontre entre les positions publiques et l'industrie. Les besoins d'infrastructures ont été déjà largement soulignés. Cela suppose notamment une réflexion sur le transport de marchandises lors du dernier kilomètre, notion innovante, qu'il faut développer pour faire croître le marché du véhicule électrique, ainsi que des réflexions autour du *parking management*. Tous ces dispositifs auront des effets sociétaux, le véhicule électrique pouvant apporter des bénéfices sanitaires, notamment en ville. Sa massification, à hauteur de 20 %, permet de réduire des composés comme le dioxyde d'azote de l'ordre de 45 %.

**M. Jean-Pierre Orfeuil, Institut pour la ville en mouvement.** Je veux vous faire part des réflexions de l'Institut pour la ville en mouvement sur les petits véhicules à forte urbanité, qui contribuent à une mobilité « sereine » ou « attentionnée ». Ces petits véhicules tiennent peu de place, sont peu ou pas émissifs, peu voire très peu consommateurs.

Par rapport à une automobile classique, ils peuvent poser des problèmes de confort. Dans un rayon de trente kilomètres par jour, on pourra imaginer, en Ile-de-France, éviter 30 % des circulations automobiles remplaçables par ce type de véhicules, pour 60 % des utilisateurs.

Y a-t-il une tendance spontanée des gens à se diriger vers des véhicules de petite dimension ? La réponse est clairement affirmative, une partie croissante de la population utilisant le vélo, le scooter et la moto dans les villes. Les gens acceptent donc cette dégradation de confort.

Les constructeurs automobiles vont-ils proposer des véhicules de ce type dans l'avenir ? La réponse, là encore, est positive. On recense ainsi 120 projets, dont 60 à horizon 2015.

Est-ce une bonne ou une mauvaise nouvelle ? Si cette question est pour le moment indécidable, on peut être convaincu que la pénétration ne se fera pas toute seule, par les simples mécanismes de marché.

Peut-on faire autrement ? La réponse est affirmative. Les grandes collectivités lancent un appel d'offre auprès des constructeurs, avec un cahier des charges précis. Ils sélectionnent quelques modèles, pour amortir les coûts de recherche et de développement, les collectivités s'engageant à les acheter en masse et à les utiliser pour leur service ou de la location de courte durée. Une telle démarche ne manquera pas de créer un écosystème favorable, écosystème qui doit inclure des limitations de vitesse, mais aussi des formules d'entretien, des priorités au stationnement, y compris dans les parcs de rabattement. Ford, lorsqu'il a construit la Ford T, a simplement imposé un modèle unique, ce que nous avons fait avec le Minitel il y a trente ans. Ajouterai-je qu'Apple fait la même chose sans le dire ?

**M. Pascal Ruch, président directeur général de Toyota France.**

Avant d'évoquer la vision de Toyota en termes de mobilité durable, je souhaite partir du constat environnemental suivant. Lorsque Toyota parle mobilité, c'est à l'échelle planétaire. Aujourd'hui, le parc automobile compte 800 millions de véhicules. D'ici la fin de la décennie, dans sept ou huit ans, on devrait se rapprocher des 1,2 milliard de véhicules, avec tout ce que cela suppose pour la qualité de l'air, le changement climatique ou la demande énergétique. Tous ces éléments, Toyota les prend en compte dans sa conception de mobilité durable. Pour Toyota, il n'y a pas une seule solution. Il faut travailler de front sur plusieurs chantiers, raison pour laquelle le groupe investit plus de 7 milliards en Recherche et Développement, pour disposer de solutions durables. C'est le plus gros budget de tous les constructeurs automobiles, mais aussi le plus gros budget en 2011 en R&D, toutes entreprises confondues.

Toyota travaille de front sur trois pistes. La première porte sur le 100 % électrique, solution pérenne pour un centre urbain, adaptée à ce contexte. Nous travaillons intensément sur la piste de l'hydrogène, de la pile à combustible rechargeable, qui se concrétisera à partir de 2015 en petite série et de 2020 en grande série. D'ici là, la solution retenue par Toyota est la solution hybride rechargeable, plus de 5 millions de véhicules ayant déjà été vendus. Cet hybride se décline en version rechargeable, solution très adaptée en ville. Il n'existe pas une, mais plusieurs solutions, Toyota estimant qu'il faut travailler de front sur l'ensemble.

**Mme Louise d'Harcourt, directeur des affaires politiques et parlementaires, Renault.** Je veux revenir sur vos propos, Mme Keller, lorsque vous avez demandé comment faire coïncider tous les enjeux sociaux de mobilité et les impératifs industriels, notamment en France. À mon sens, le programme de véhicule électrique de Renault illustre bien cette double dimension. La France a un vrai atout en matière de capacités de recherche. Renault dispose de 80 % de ses moyens de recherche et d'innovation en France. Il faut ajouter que nous sommes obligés de placer en France nos véhicules à forte valeur ajoutée, compétitivité oblige. Notre filière véhicule électrique s'est appuyée sur deux piliers. Nous



mettons sur le marché des véhicules dont la performance environnementale est reconnue, tout en apportant une réponse au problème de l'emploi, et je pense à nos deux projets à Maubeuge et à Flins.

**M. Marc Teyssier d'Orfeuil, délégué général du Club des voitures écologiques.** Une anecdote. En 1947, la ville de Nice a pris une délibération, pour fermer sa ville aux gros véhicules, étroitesse de ses rues oblige. L'idée d'encourager les petits véhicules était déjà présente.

Cela dit, je veux revenir sur l'harmonisation. En matière de stationnement, les collectivités locales ont un levier fort. L'acte III de la décentralisation et l'arrivée des autorités de la mobilité durable doit permettre de sortir du périmètre des villes, pour le périmètre des agglomérations. Comment imaginer, sur le dernier kilomètre de livraison, une ville qui encourage le véhicule électrique, une autre d'autres types de véhicules ? Un livreur doit pouvoir livrer tout le monde dans un même périmètre. Près de 30 % des véhicules qui circulent livrent des marchandises. À mon sens, de vraies pistes s'ouvrent aux petits véhicules électriques, pour répondre au dernier kilomètre industriel. C'est un sujet qu'il faut intégrer dans la réflexion industrielle des personnes et des marchandises.

**M. Laurent Antoni, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN.** M. Ruch a parlé des véhicules à hydrogène, ressource qui s'intègre à un écosystème, servant à la fois au transport, mais aussi aux applications stationnaires, à la gestion et au stockage de l'intermittence des énergies renouvelables. Il s'agit donc d'un vecteur énergétique universel, qu'il faut prendre en compte dès maintenant.

**M. Bernard Darniche.** En vous écoutant, je me dis qu'il nous manque un outil de gouvernance, qui aurait pour définition d'amener à terme ce problème crucial de la mobilité sereine et durable. À force de segmenter les choses, on les oppose. Tant qu'on n'aura pas pris conscience qu'il faut un outil de gouvernance, qui reste à inventer, on n'avancera pas. J'utilise depuis longtemps une voiture électrique. En hiver, cependant, je passe d'une capacité électrique de 80 à 37 km. Comment rouler sans générateur embarqué ? J'utilise aussi une *Smart*, par conviction citoyenne, pour prendre le moins de place possible. Mais j'attends toujours qu'on me propose des tarifs de stationnement moitié prix, pour une voiture qui présente moitié moins d'encombrement. Un système de gouvernance devrait permettre d'intégrer toutes les demandes et de gérer toutes les offres, donc d'avancer.

**M. Denis Baupin.** Il faudra en effet faire des propositions dans ce sens. Il est logique que celui qui occupe moitié moins de place paye moitié moins cher.

**M. Bernard Darniche.** 80 % du temps d'une voiture est du stationnement.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse de l'étude de l'OPECST.** Vous évoquez le sujet du stationnement sur l'espace public. C'est un sujet important au sein des entreprises.

**Mme Sandrine Delenne, chef de projet « mobilité du futur », direction de la recherche, de l'innovation et des technologies avancées, PSA Peugeot Citroën.** Les constructeurs automobiles sont force de proposition s'agissant de la mobilité durable, PSA Peugeot Citroën ayant la volonté de proposer un véhicule propre pour chacun. Une innovation, je le rappelle, ne se réduit pas à une invention. Encore faut-elle qu'elle rencontre son marché, des clients, qu'elle soit économiquement viable. Quels leviers actionner ? Réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, c'est travailler sur les chaînes de traction, mais aussi l'allègement, l'aérodynamique, et l'utilisation de matériaux recyclables ou bio-sourcés. Dans les chaînes de traction, nombre de leviers sont à notre disposition – réduction de la cylindrée à puissance équivalente, technologies de *stop and start*, qui permettent de réduire jusqu'à 15 % les émissions. L'hybridation ? La technologie qu'on propose est puissante, permettant de parcourir de grandes distances. On vient de présenter une technologie inédite, essence et air comprimé, qui s'adresse plutôt à des véhicules type Peugeot 208 ou Citroën C3. Nous travaillons enfin sur l'hybride rechargeable.

Toutes ces innovations doivent rencontrer leur marché, étant entendu que nous sommes force de proposition.

**Mme Fabienne Keller.** M. Orfeuil a évoqué une soixantaine de véhicules innovants. Vous en décrivez un certain nombre à votre tour. Dispose-t-on d'une monographie de ces véhicules, monographie qui nous permettrait d'éclaircir le champ des possibles ?

**M. Morald Chibout, directeur général d'Autolib'.** En écoutant certains intervenants, j'ai l'impression que la voiture électrique n'existe pas, pas plus que le nouveau système de mobilité. Dois-je rappeler qu'on enregistre 3 millions de locations d'ici la fin de l'année dans Paris et quarante-sept communes ? Près de 100 000 personnes auront utilisé une voiture électrique. Autolib' existe, ne l'oublions pas. Ce système permet également de vous garer comme vous l'entendez. Les gens, chacun le sait, rencontrent de plus en plus de difficultés financières. La recette moyenne pour un client qui utilise Autolib' pendant un an est de 500 euros, somme pas négligeable. Par ailleurs, chacun sait que le stockage de l'énergie va se poser et qu'il faudra gérer les pointes de capacité. Or, la batterie Borollé existe et n'est pas une utopie. Quant à l'autonomie, Autolib' arrivera à 250 km, réalité intangible. C'est enfin une voiture propre, sans émission de CO<sub>2</sub> et d'odeur. Autolib' est une réalité, qui marche. Et c'est un groupe français qui emploie beaucoup de personnes.

**Mme Fabienne Keller.** Belle démonstration de marketing...

**M. Gabriel Dabi-Schwebel.** Les études mettent rarement en avant les cygnes noirs – les fameux *black swans* – et les changements. À mon sens, on ne dépassera pas les 1,2 milliard, dans la mesure où la location et l’auto-partage constituent un cygne noir, qui change radicalement le marché de l’automobile. J’ai les moyens de m’acheter une voiture. Cela dit, je ne compte pas en acheter, préférant Autolib’ ou d’autres formules. La voiture sans conducteur et la *Google Car*, en essai, changeront totalement le rapport à la voiture. Qui aura besoin de s’acheter une voiture alors qu’il pourra prendre en auto-partage une voiture qui se conduit toute seule, déplacer sa famille là où il veut, sans dépendre des horaires de train ? L’automobile doit être totalement repensée sur cette logique de partage et d’utilisation partagée. Les voitures ne doivent plus être pensées pour séduire un consommateur, mais pour être utilisées à plusieurs, comme les transports en commun individuels. La voiture sans conducteur, c’est demain.

**M. Hervé Pichon, délégué aux relations avec les institutions publiques, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën.** Permettez-moi de revenir sur les contraintes d’un constructeur automobile. Celui-ci s’adresse à un marché – un marché vaste – à des clients, à des attentes de mobilité totalement différentes. Il doit construire une offre diversifiée, qui doit répondre à un modèle économique viable. Il est donc normal que ce constructeur prenne en compte les besoins de mobilité d’un certain nombre de clients qui ne sont pas forcément des urbains vivant à Paris, là où existe le meilleur maillage de transports en commun dans le monde. D’autres besoins de mobilité doivent être satisfaits, qui correspondent à une aspiration profonde de nos concitoyens, à savoir la liberté d’aller et venir, la fluidité, les échanges, la rupture d’une certaine fracture sociale, liée à l’isolement. Tous ces éléments forgent la viabilité d’un système économique et industriel. Il n’y a pas que l’auto-partage, l’utilisation de la voiture en ville. J’ajoute que j’ai été très sensible aux propos de M. Darniche : il n’y a pas de guerre entre l’automobile et la société, mais une aspiration commune à une mobilité durable et sereine. Toutes les innovations réalisées en matière d’hybridation doivent permettre une nouvelle culture de la conduite, de la convivialité en ville, de la mobilité et de la capacité d’autonomie.

**Mme Fabienne Keller.** Nous sommes demandeurs d’études sociologiques ou de typologies qui nous permettraient de mieux cerner les besoins de déplacement.

**M. Flavien Neuvy, directeur de l’Observatoire Cetelem de l’automobile.** Si l’on pense la mobilité de demain, on ne peut pas exclure de la réflexion les facteurs qui détermineront le choix des ménages dans leur mobilité quotidienne. Je veux parler du déterminant économique. Cette mobilité se fait sous contrainte économique. Les prévisions à horizon de dix ans montrent que le pouvoir d’achat restera sous tension. Il faut ajouter le poids constant des dépenses contraintes, celles du logement, de l’énergie et de la santé. Dit autrement, les marges de manœuvre que les ménages pourront consacrer à leur mobilité se

réduiront au fil du temps. Cette mobilité sous contrainte économique devra donc être prise en compte dans toutes les propositions. Les nouvelles mobilités sereines et durables ? Elles devront être aussi économiques. Les aides publiques pour le véhicule électrique et l'hybride sont certes très importantes. Mais il faut réfléchir plus largement à toutes les autres modes de mobilité. Comment inciter économiquement tous les ménages à adopter des modes de mobilité sereine et durable ?

**M. Jean-Michel Juchet, directeur de la communication de BMW.** Il faut éviter les faux débats. À côté des mobilités collective et individuelle, on voit le développement de l'auto-partage et de formes nouvelles d'utilisation de véhicules individuels. Cette évolution n'exclut pas l'usage classique d'un véhicule, sous forme d'achat ou de location. On assiste à l'émergence de nouvelles offres, de nouvelles attentes, étant entendu qu'on ne saurait substituer la notion d'auto-partage à celle de propriété. Imagine-t-on l'auto-partage d'une maison ?

**Mme Fabienne Keller.** Il y a la colocation des logements, phénomène qui interpelle.

**M. Jean-Michel Juchet.** Pour en revenir à l'usage de l'automobile, il ne faut pas sous-estimer le potentiel de l'électrique. Il trouvera sa place sur le marché par son attractivité. Une voiture électrique doit être sûre, dynamique, compacte. Elle offre d'ailleurs des possibilités d'architecture extraordinaire, une relation entre un gabarit extérieur et une habilité intérieure, que ne propose pas une voiture thermique. À la fin des fins, c'est l'appétence d'une voiture électrique qui déterminera sa position sur le marché. Mais il faudra aussi lever les freins à l'achat d'une voiture électrique, comme celui de l'autonomie, par adjonction d'un petit moteur thermique, pour étendre son usage au-delà des zones urbaines.

### *Débat*

**M. Jean-Pierre Orfeuill.** Je veux rappeler quelques ordres de grandeur, pour ne pas en rester à une vision trop centrée sur le septième arrondissement... Au total, 40 % de la population française vit dans des zones peu denses, 40 % dans des zones qui ne sont pas des villes-centres permettant l'émergence de services. Tout ce qui circule au sein d'une agglomération représente 19 % de la circulation automobile, 81 % circulent ailleurs. Les départs en vacances, les grands week-ends ? Ils représentent 35 % du kilométrage en voiture. Un million de locations par an, dit M. Chibout. Mais près de 38 millions de déplacements se font par jour en Ile-de-France. Qui imagine que tous ces actifs iront tous les matins louer une voiture ?... Dans certains territoires, des services pourront se développer rapidement, Autolib' faisant la preuve que circuler dans une voiture utilisée par d'autres est accepté.

S'agissant du *business model*, tout le monde appelle une collaboration entre les pouvoirs publics et les constructeurs. L'argent public est toujours lorgné. L'intérêt principal des petits véhicules, ce sont les économies de temps qu'ils font réaliser à leur conducteur et à la société. C'est une source de revenu qu'il ne faut pas oublier. La plupart des gens qui roulent en deux roues à Paris considèrent qu'ils peuvent amortir un véhicule supplémentaire par les gains de temps que leur procure leur véhicule. N'oublions donc pas le temps, le confort et l'argent dans le *business model*. Améliorer la dimension temps nous dispensera de dépenses publiques supplémentaires.

**M. Bernard Darniche.** Désir, envie et plaisir : ce sont trois mots fondamentaux dans le modèle économique de notre société. Désir de posséder, envie, plaisir de conduire... Il faut pouvoir en parler. En Allemagne, on ose dire les choses. Que les constructeurs automobiles ne l'oublient pas.

**Mme Louise d'Harcourt.** Le véhicule sans chauffeur a été évoqué. Ne confondons pas invention et innovation. À mon sens, il est essentiel d'avoir à l'esprit la problématique de la traduction industrielle des voitures de demain. La voiture sans chauffeur est pour demain, a dit un intervenant. Demain ? Soyons très clairs sur les agendas.

**Mme Alexandra Crosseron.** La jeune génération est beaucoup plus sensibilisée à la question de l'environnement. Elle est très sensible au véhicule électrique, aux nouveaux usages et à leur développement. Mais c'est un fait que la dimension du désir, de l'envie et du plaisir se conjugue mal avec le véhicule électrique, car on n'entend plus le ronronnement du moteur.

**M. Bernard Darniche.** Je roule dans un véhicule électrique par envie, désir et plaisir. Une fois qu'on a goûté à l'énergie électrique, on ne peut plus s'en passer.

**M. Thibaut Moura, Club des voitures écologiques.** Le Mondial de l'Automobile, tous les deux ans, rassemble des jeunes générations et des plus anciennes, preuve qu'il y a toujours une envie de l'automobile. Quant aux autoroutes, les véhicules électriques ou hybrides devaient avoir un avantage comparatif lorsqu'ils y circulent.

**Mme Mireille Appel-Muller.** M. Darniche incarne le plaisir de l'hyper choix. Le plaisir, aujourd'hui, c'est de pouvoir avoir accès à la mobilité adéquate, au moment qui convient. L'Institut pour la ville en mouvement a mené une enquête sur la possession et la location, montrant que les plus gros loueurs sont aussi les plus gros propriétaires. L'idée est d'avoir accès à toutes les modalités. Soit il y a hyperchoix, soit pas le choix (notamment du fait de l'absence de permis de conduire).

**Mme Fabienne Keller.** C'est-à-dire ?

**Mme Mireille Appel-Muller.** Celui qui possède le plus de voitures en loue aussi le plus souvent, prend souvent l'avion et utilisera tous les moyens de transport à sa disposition. Il peut choisir ses modes. Il existe donc un marché potentiel, celui d'offrir différents produits, mais aussi différents services. Certains ont les moyens d'avoir une petite voiture en ville, une grosse pour l'autoroute ; d'autres sont assignés à résidence. Il y a aussi le plaisir de la place arrière. Beaucoup auront de plus en plus besoin de ces services de mobilité : les jeunes, les moins jeunes, ceux qui apportent du service à domicile. On est face à une multiplicité d'usages et d'accompagnements. On a parlé des taxis, les premiers services de mobilité en ville. Sans doute gagnerait-on à penser à tous ces différents usages.

**M. Gabriel Dabi-Schwebel.** Les projets d'auto-partage peuvent aussi se faire à la campagne. J'ai ainsi travaillé avec la Région Alsace sur des projets d'auto-partage entre deux agglomérations. Désir, envie et plaisir : rappelons qu'un des rares succès marketing récents dans l'automobile française est celui de Dacia, qui n'a pas repris les codes classiques de l'automobile, au profit de la fonctionnalité et d'une efficacité en termes de coût. C'est un succès très remarquable.

**Mme Fabienne Keller.** Quels sont les éléments du succès ?

**M. Gabriel Dabi-Schwebel.** Les consommateurs qui ont acheté des Dacia ne cherchent pas que le désir, l'envie et le plaisir, mais la fonctionnalité : une voiture qui offre la possibilité de se déplacer en toute liberté, pour un prix raisonnable, sans excès de superflu, en se concentrant sur l'essentiel : un volant, un levier de vitesse, une pédale d'accélération et de la place pour les bagages. C'est ce qu'offre Dacia.

**Mme Virginie Boutueil, École des Ponts Paritech.** Je suis originaire d'un village de 900 habitants. J'ai passé mon permis de conduire à dix-huit ans, et roulé 20 000 km par an par plaisir, pendant mes premières années. J'habite désormais à Paris : j'ai toujours le même plaisir à conduire une automobile, mais je n'en possède pas. Le plaisir, c'est le choix de ne pas attendre un taxi, d'utiliser une voiture quand on en a besoin, la voiture faisant plus de sens que tous les autres modes de transport, ce qu'offre Autolib'. Dans mon village d'origine, la perception de la voiture a changé : le covoiturage s'organise, le coût du carburant étant devenu prohibitif. Il est donc important de faire des typologies lorsqu'on aborde ce type de sujet.

**M. Bernard Darniche.** Entrave à la mobilité, dites-vous, qui amène à une assignation à résidence. À force d'avoir cette philosophie de culpabilisation de l'automobile en général et de la mobilité en particulier, on finit par inventer des

systemes fiscaux confiscatoires, culpabilisants intellectuellement, qui amènent à la catastrophe que connaît la France en matière de mobilité.

**M. Denis Baupin.** Qu'est-ce qui est le plus efficace en ville ? À Paris, l'usage du transport collectif est largement plus performant que l'usage de l'automobile, ce qui m'amène à poser la question de la forme de l'automobile. Je ne cherche pas à culpabiliser l'usager mais j'interpelle les constructeurs : ce qu'on offre aux consommateurs correspond-il à leurs besoins ? La voiture coûte cher, dites-vous, à cause de la facture du carburant. Dès lors que l'on sait que le prix du carburant ne baissera pas, la question de la consommation du véhicule est un élément entre les mains des constructeurs. Du reste, pourquoi continue-t-on à trouver sur le marché des véhicules dont le compteur va jusqu'à 190 km/h et plus, alors même que la vitesse est limitée à 130 km/h et qu'une telle puissance coûte beaucoup plus cher à l'usager ? C'est prendre en otage beaucoup d'automobilistes, obligés de dépenser beaucoup d'argent pour faire tourner un moteur bien trop puissant par rapport à leur besoin. Je prends la défense de ces automobilistes plutôt que de les culpabiliser.

**M. Jean-Michel Juchet.** La puissance est aussi un facteur de sécurité active : dépassement, manœuvre d'évitement...

**M. Jean-Claude Bocquet.** C'est moins la puissance qui compte que le couple, qui fera l'agrément de conduite. Le paradoxe est qu'à vouloir diminuer fortement les consommations, on augmente la vitesse maximale. Or, les constructeurs ne recherchent pas la vitesse maximale, mais le confort de conduite. Pourquoi un véhicule électrique est-il agréable en ville ? Parce que le couple à bas régime est très bon, alors que la puissance est moyenne. L'agilité de conduite en ville est excellente.

**Mme Emilie Brénot.** On nous culpabilise sur la voiture à essence. En matière de voiture électrique, de gros efforts doivent être fait sur l'envie, et non sur le besoin. Le Trophée Andros est un bon exemple.

**M. Ismaïl Lahlou.** On conduit par plaisir, il ne faut pas l'oublier, pour avoir une sensation de vitesse et de prise de risque.

**M. Denis Baupin.** Nous approchons de la conclusion. Je suis pour le plaisir. Mais quel est le coût collectif et individuel de la surpuissance et du plaisir ? Le choix n'est pas vraiment donné aux gens. Quel plaisir d'avoir une puissance qu'on ne peut pas utiliser lorsqu'on conduit l'essentiel du temps en ville ? Quel est le coût en matière de pollution, d'accidentologie ? Tous ces éléments devraient être posés, pour faire un choix éclairé. Est-ce uniquement sur la base des enquêtes d'opinion faites par les constructeurs automobiles que les choix doivent être faits ? Doivent-ils être réalisés plus collectivement ? Y a-t-il une diversité des véhicules proposés en fonction des désirs des uns et des autres ? À mon sens, cette diversité n'existe pas sur le marché. Je suis très heureux de

l'existence du *Twizy*. Pourquoi n'occupe-t-il la même place dans l'imaginaire que d'autres types de véhicule ? Bref, comment, sans perdre le plaisir, l'envie et le désir, faire la promotion d'autres types de véhicules, plus compatibles avec l'intérêt collectif ? C'est l'intérêt de notre rapport.

**M. Hervé Pichon.** Dans les faits, il existe une très grande offre d'automobiles en Europe. L'offre n'est pas restreinte.

**M. Denis Baupin.** Parmi celles-ci, combien sont bridées à 130 km ? Très peu...

**M. Hervé Pichon.** C'est un autre débat... N'oubliez pas le marché, la demande des consommateurs.

**M. Denis Baupin.** L'offre n'est pas riche, mais calquée sur le même modèle. Vos voitures se ressemblent toutes...

**Mme Fabienne Keller.** Pour conclure, après M. Denis Baupin, je soulignerai que nous avons bien entendu les pistes de régulation évoquées par M. Marzloff, relevé la question du défi industriel, du comportement des citoyens, et les questions d'agenda des politiques publiques. Ce sont trois dimensions qu'il faudra rendre cohérentes si l'on veut avancer. Entre soixante et cent vingt véhicules originaux ont été cités : je propose qu'on en établisse le catalogue en France et ailleurs, les pays qui ont moins de moyens que nous trouvant souvent des solutions plus robustes et économes. On a aussi parlé du droit à la mobilité, idée tout à fait intéressante, vrai sujet d'ouverture de la société. Les questions réglementaires ont été évoquées à plusieurs reprises, point qu'il faudra étudier de près, comme ceux qui touchent au droit des voiries et au parking. Il faudra qu'on approfondisse les enjeux de qualité de l'air et de changement climatique, d'envie, de plaisir et de désir. Nous avons enfin évoqué l'intérêt des centrales de mobilité, ces lieux où l'on ferait converger toute l'information. Bref, voilà une grande palette de sujets, que nous aurons à approfondir dans nos prochaines auditions.

Mesdames et messieurs, je vous remercie.



**ANNEXES**



**ANNEXE 1 :**  
**CONTRIBUTION DE MME DANIELLE ATTIAS,**  
**PROFESSEURE À L'ÉCOLE CENTRALE DE PARIS**

**Quels sont les besoins en mobilité et comment vont-ils évoluer ?**  
**Sous l'influence de quels facteurs ?**

Une certitude : le changement vers l'électro-mobilité sera une véritable révolution.

Penser les besoins de mobilité de demain suppose la prise en compte de nombreux facteurs technologiques, énergétiques, socio-économiques, environnementaux dans un contexte de mutation sociétale qui dépasse largement le champ de l'industrie automobile. Les hypothèses d'évolution de la mobilité sur les vingt prochaines années et la place des véhicules dans le marché sont souvent contradictoires. Au-delà de toutes les incertitudes technologiques et économiques, l'affirmation la plus acceptée est que le développement de l'électro-mobilité va entraîner un bouleversement complet des services de mobilité urbaine pour le déplacement des usagers. La première question posée est celle de la caractérisation de ce changement. S'agit-il d'une évolution du système de la mobilité ? D'un changement de business model technologique et socio-économique ? De l'émergence d'un nouveau paradigme ? À l'évidence, penser la mobilité de demain, c'est penser la ville de demain et le mode de vie futur de ses habitants.

**L'analyse des besoins en mobilité doit donc intégrer non seulement la rupture technologique, mais aussi une mutation des usages, des comportements et des positionnements des différents acteurs.**

Tout d'abord, parce que le rapport à la voiture change : objet de plaisir et symbole de réussite sociale, la voiture est davantage évaluée aujourd'hui sur son utilité. Ainsi, le budget automobile pèse-t-il de plus en plus lourd pour les ménages (carburant, entretien, assurance) et, dans le même temps, la voiture porte une image négative dans les villes et au regard de l'écologie : encombrement de l'espace, embouteillage, pollution.

**Le paradigme industriel défini par les constructeurs de véhicules thermiques destinés, en toute propriété, à des consommateurs de masse, doit être revisité pour mettre en place des stratégies orientées clients.** En effet, posséder un véhicule, en particulier dans les grandes villes, n'est plus une nécessité pour se déplacer dans les centres urbains et la périphérie. Des modes alternatifs de mobilité existent (transports en commun, services de co-voiturage, auto-partage, Autolib', etc.) et sont bien intégrés par différentes catégories socio-professionnelles et différentes classes d'âge.

Des études montrent que l'achat d'un véhicule neuf se fait tardivement (autour de 50 ans) et qu'un seul jeune adulte sur trois est propriétaire d'un moyen de déplacement (voiture ou moto ou vélo) ; une autre étude montre également comment le rapport à des objets de consommation « traditionnels » tels la voiture et la télévision change et que la réussite d'un jeune dans des cycles d'études supérieures est en lien avec un milieu familial qui a fait le choix de n'être propriétaire ni d'une voiture ni d'un téléviseur.

Par ailleurs, les problématiques énergétiques contraignantes et la limitation de ressources disponibles abordables s'imposent à tous. Cette prise de conscience ouvre la voie à des choix « citoyens » que ce soit dans les modes alternatifs de mobilité et à des choix industriels dans la motorisation (par exemple, moteur hybride ou électrique).

Cependant, la question de l'acceptabilité par le client de ce nouveau modèle économique et écologique n'est pas si simple et ceci pour de nombreuses raisons. **Le véhicule électrique ou hybride ne décolle pas et interroge les conditions et les contextes d'usage des véhicules par les clients ainsi que la technologie proposée. Faut-il repenser l'offre actuelle de véhicules électriques/hybrides en France qui n'a pas encore trouvé son marché ?**

En résumé, l'autonomie de déplacement reste un frein (de l'ordre de 100 à 250 kms) car l'utilisateur n'est pas encore suffisamment assuré de la disponibilité des points de recharge pour son véhicule sur son parcours de déplacement, ce qui **suppose la participation active des acteurs publics pour la mise en place et la disponibilité d'un réseau électrique très maillé de puissance significative.**

Une autre contrainte forte s'impose à l'utilisateur, celle du temps de la recharge (qui peut atteindre 8 h dans le cadre d'une charge maximale) et de la nécessité de coupler cette fonctionnalité avec un système de communication évolué. Ce type d'innovation offre toutes les informations utiles au client : l'état de charge de sa batterie, le trafic, la disponibilité des bornes de recharge, le temps pour effectuer sa recharge, *etc.* Or, cette innovation « radicale » en transformant l'interface traditionnelle entre la voiture et son usager crée, dans le même temps, **une interaction structurelle et systémique entre la ville, l'énergie et l'information.**

**ANNEXE 2 :  
CONTRIBUTION DE M. JEAN-PIERRE ORFEUIL,  
INSTITUT POUR LA VILLE EN MOUVEMENT**

**Pourquoi faut-il des petits véhicules urbains à forte urbanité ?  
Comment les développer ?**

La ville est un lieu d'attentes et d'injonctions contradictoires. On souhaite des villes non polluées, aux circulations apaisées, mais aussi des villes denses, vibrantes, multifonctionnelles, lieux de création de richesses et lieux de protection contre le chômage grâce à la diversité des activités et au dynamisme métropolitain. On souhaite diminuer les circulations au nom de l'apaisement ou de consommations d'énergie excessives et faciliter les flux indispensables au dynamisme.

Les travaux de prospective urbaine menés par les étudiants de quinze villes des mondes développé et émergent réunis par l'Institut pour la Ville en mouvement (Urbanisme n° 385) convergent autour d'une attente commune. Ils cherchent à concilier la lenteur et la convivialité (procurée par la domination de modes doux dans l'espace public local) dans des « villages urbains », reliés entre eux par des systèmes plus rapides, la plupart du temps collectifs.

On a cru trouver une solution en incitant au report de la voiture vers les transports collectifs. Cette solution « marche » quand la performance des transports publics (notamment en termes de temps de parcours) est comparable à celle de la voiture, ce qui est parfois le cas (lorsque les systèmes ne font pas trop de « cabotage ») pour les déplacements à destination des centres, ce qui est rarement le cas pour les déplacements entre banlieues, de plus en plus nombreux. En outre, même à destination des centres, on observe un développement notable d'autres modes, dont les vélos et les deux-roues à moteur lorsque les circulations en voiture et le stationnement deviennent plus difficiles. Leur part dans les déplacements a été multipliée par 5 à Paris en 15 ans, et a presque doublé dans les villes grandes villes en région. Les ventes de vélos à assistance électrique ont plus que doublé en 4 ans, mais notre pays reste loin derrière les Pays-Bas et surtout la Chine (20 millions de ventes annuelles dans ce pays). Le développement de l'usage de ces moyens a l'intérêt de signaler les besoins d'autonomie des individus et un certain détachement à l'égard de la voiture. Si l'on admet que l'action publique réussit d'autant mieux qu'elle surfe sur des attentes ou des vagues comportementales spontanées, on a là des éléments très favorables au développement de véhicules beaucoup plus légers et moins encombrants que des voitures en ville, qui ne présenteraient ni les limites des vélos (adaptés seulement aux déplacements courts), ni celles des scooters et motos (dangereux et nuisants)

Les constructeurs de véhicules sont conscients de cette situation, et une étude de Frost et Sullivan recense pas moins de 135 projets de véhicules adaptés aux « micromobilités » (mobilités urbaines) à horizon 2020, dont 110 chez les grands constructeurs et près de 60 disponibles dès 2015. Ils sont toujours moins encombrants, en circulation et en stationnement, que la voiture, la plupart du temps mus à l'électricité, mais ont de une à quatre roues et des vitesses de pointe assez différenciées. Une étude de mobilité effectuée sur l'Île-de-France (Massot et coll., 2010) visant à identifier les ordres de grandeur des potentiels d'usage de l'automobile substituables par des moyens ayant des caractéristiques proches de celles des scooters électriques, et de portée limitée à 30 km par jour donne par ailleurs des résultats encourageants. Techniquement (c'est-à-dire sans considérations économiques), les deux tiers des automobilistes (à l'origine d'un tiers des circulations automobiles) pourraient réaliser leurs déplacements avec ces véhicules. Par comparaison, les potentiels correspondants pour le vélo sont estimés à 20 % des individus et 5 % des circulations. Les possibilités de substitution des circulations automobiles par des vélos à assistance électrique et des cyclomoteurs électriques se situeraient entre 5 et 30 %, tandis que des véhicules électriques à 3 ou 4 roues, mais toujours de faible largeur, pourraient présenter un potentiel plus élevé car leur portée (limitée pour les véhicules à deux roues par l'inconfort de la situation de conduite) pourrait excéder 30 km par jour. Lorsqu'on intègre des considérations économiques (dont les surcoûts d'amortissement), le potentiel de réduction des circulations chute d'un tiers à un cinquième environ. Il peut être restauré si des politiques de stationnement (certitude d'avoir à payer un ou deux euros de l'heure) et de réparation renchérissent sélectivement le coût d'usage de la voiture.

Malgré ces éléments favorables, ces véhicules ont un autre point commun que n'évoque pas l'étude citée : ils sont condamnés à l'échec commercial, malgré leur intérêt pour les mobilités urbaines, si des politiques publiques ambitieuses ne sont pas mises en œuvre. Quatre raisons au moins expliquent ce pessimisme. La diversité des propositions impliquera le maintien de prix élevés du fait de séries insuffisantes. Ces prix inciteront les ménages à conserver l'usage de voitures généralistes, dont le coût est « rentabilisé » par la superposition d'usages urbains et d'usages à plus longue distance, car les économies de carburant ne suffisent pas à équilibrer les surcoûts liés à un véhicule supplémentaire. Dans ces conditions, les filières d'entretien et de réparation ne s'y intéresseront pas ; enfin, leurs moindres performances en termes de protection de leurs usagers constitueront un facteur dissuasif supplémentaire si des politiques actives de sécurité routière adaptées à ces usagers ne sont pas mises en œuvre localement par les collectivités.

Ces observations montrent que des offres alléchantes, bien qu'elles soient en phase avec les attentes des usagers et des collectivités publiques, ne suffiront pas à faire émerger un marché autre que de niche. Seule une politique publique ambitieuse dans ses objectifs, tout en restant modérée dans les moyens

financiers mis en œuvre, nous paraît pouvoir faire émerger un marché de masse. En nous inspirant de ce qui a été conduit par La Poste, nous l'esquissons ci-dessous.

Les responsables des grandes villes et grandes régions métropolitaines d'Europe se réunissent pour concevoir le cahier des charges d'un appel d'offre pour des « petits véhicules à forte urbanité », à soumettre aux industriels européens de l'automobile, des motocycles et des cycles. Les caractéristiques de base sont les suivantes : une ou deux places, une largeur et un poids nettement moindres que les citadines classiques, une propulsion électrique, une vitesse de pointe limitée à 60-70 km/h. Des caractéristiques légèrement différentes peuvent être adoptées pour des véhicules adaptés aux livraisons urbaines de proximité, la « logistique du dernier kilomètre ». Le cahier des charges est accompagné de l'énoncé d'une politique d'engagements d'achats annuels, limitée dans le temps, par ces collectivités. Les réponses des constructeurs portent sur les caractéristiques techniques des véhicules, les prix en fonction des volumes d'achat, les engagements en matière de service après-vente. Les collectivités sélectionnent un petit nombre d'offres pour favoriser les effets de série. Les véhicules qu'elles achètent peuvent être utilisés par leurs services, proposés en libre-service à leurs administrés, loués au mois ou en location de longue durée, ou vendus. Elles conçoivent un écosystème favorable à leur usage et à sa sécurité (exploitation routière orientée « circulation apaisée » et stationnement, réseau d'entretien et de réparation) et « sévèrisent » progressivement l'usage de la voiture (stationnement par exemple). Elles s'assurent que les grands gestionnaires de parcs de stationnement privé (employeurs, grand commerce, parcs de rabattement) offrent des priorités d'usage, et demandent à l'état un soutien dérivé de celui pour voitures électriques. À cette fin, elles organisent un forum permanent des utilisateurs pour tout ce qui concerne les problèmes techniques liés aux véhicules, et surtout pour adapter la gestion du réseau viaire, notamment du point de vue de la sécurité, à ces nouveaux véhicules.

**Références :**

- Dossier « La fabrique du mouvement », revue Urbanisme, n° 385, été 2012 ;
- Frost et Sullivan, 20 mars 2012, *Passenger Car OEMs to Offer Next-Gen Sustainable Commutes via Micro-Mobility Solutions* ;
- Massot M.H., Orfeuil J.P., Proulhac L., 2010, Quels marchés pour quels véhicules urbains, TEC n° 205, 2010.





**ANNEXE 3 :  
CONTRIBUTION DE M. JEAN-CLAUDE BOCQUET,  
PROFESSEUR À L'ÉCOLE CENTRALE DE PARIS**

**Quelle est la vision des besoins de mobilité selon l'industrie ?  
À quels autres besoins répond-elle ?**

Deux constats :

Aujourd'hui, 25 % des adultes, des « conducteurs » ont plus de 65 ans (à horizon 2050, ils seront de l'ordre de 50 %).

Bientôt 80 % des personnes habiteront les villes :

- ils consommeront dans les villes (besoin d'approvisionnement croissant des villes) ;

- la disponibilité des surfaces habitables va poser problème (problème d'emprise des surfaces de parking) ;

- l'évolution du prix des parkings suit celui des logements (problème d'accès au logement).

Les besoins en termes de mobilité ne peuvent aller qu'en croissant (principalement dans les villes).

Deux scénarios :

Sur le court terme : continuer à développer l'hybride (y compris hydrogène) pour une autonomie inter villes et un déplacement électrique en ville mais avec un gros effort de recherche sur les structures véhicule pour une réduction drastique des masses (une 405 faisait 1 000 kg, une C5 1 700 kg, aujourd'hui, un moteur moderne et des pneus modernes sur l'équivalent d'une AX d'antan donnerait de suite des consommations inférieures à 2 litres aux 100 km) et une modularité (adaptabilité au besoin : roue intégrée Michelin).

Sur le long terme : développer l'hydrogène (pile à combustible) pour les déplacements inter villes et en parallèle le tout électrique sans conducteur en ville :

Les voitures de ville sans conducteur :

- pourront être appelées par internet en bas de chez soi pour une adresse choisie dans la ville où en périphérie pour prise d'un véhicule inter villes ;

- permettront, durant la mobilité, de ne rien piloter et de contrôler, donc d'être disponible pour toute autre activité à l'intérieur du véhicule ;

- autogèreront leur énergie (rechargement...), leur besoin de maintenance ;

- seront des véhicules ultralégers (de 1 à 4 places, voire d'utilitaires) n'ayant pas à résister à un choc (parc homogène à une ville de véhicules communicants) ;

- auront très peu d'emprise foncière dans la ville (seule occupation des voies de circulation en fonction des flux circulants) ; leur stationnement se fera en périphérie des villes en attente de circulation.

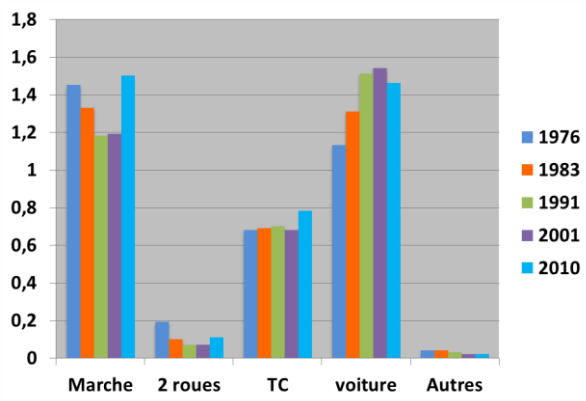
**ANNEXE 4 :  
CONTRIBUTION DE M. ALAIN MEYERE,  
DIRECTEUR DU DEPARTEMENT MOBILITE ET TRANSPORTS  
DE L'INSTITUT D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME IDF**

**Automobile et route en Île-de France :  
le « peak-car » est-il derrière nous ?**

Cette présentation a pour but de mettre en lumière et de quantifier un grand changement de tendance qui s'est opéré récemment dans le domaine de la mobilité : « le peak car ». C'est-à-dire que l'utilisation par individu de l'automobile aurait atteint son maximum et commencerait maintenant à décroître.

Pour quantifier ce changement, il a été choisi de comptabiliser le nombre de déplacements par personne et par jour car cela permet de mieux rendre compte des activités humaines. En effet, le principal intérêt du transport est bien de rendre possible des interactions entre êtres humains : travail, loisir, commerce... On comprend donc que le nombre de déplacement par personne est une variable qu'il faut maximiser pour enrichir la vie des citoyens. Ce n'est pas forcément le cas pour d'autres variables telles que le nombre de kilomètres

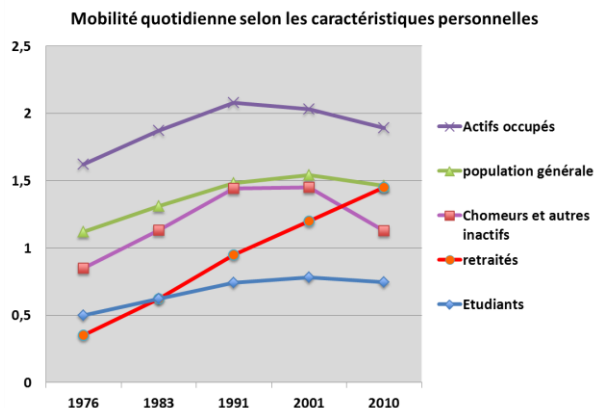
quotidien et le temps passé dans les transports.

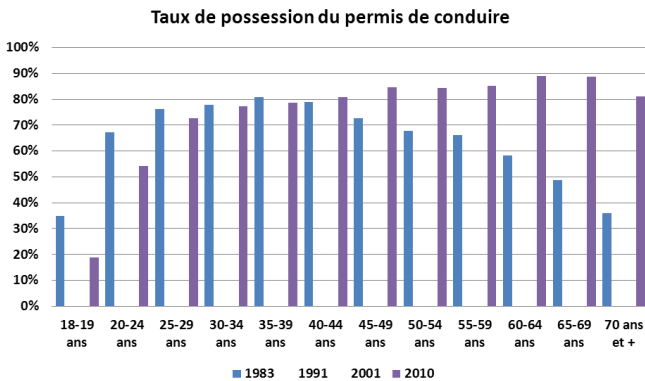


À l'application de cette méthode, un premier constat nous frappe : Depuis 2001, la part modale de la voiture en Ile de France diminue au profit des transports en commun, des deux roues et surtout de la marche. La voiture jusqu'alors en constante progression semble donc en recul. Certains argumenteront que cette

diminution d'usage est due principalement aux changements de comportement de quelques franges de la société et ne reflètent pas la réalité d'un certain nombre de citoyens. Nous allons ici prouver le contraire.

Tout d'abord par type d'activité : On constate que la mobilité automobile diminue bien pour la population en générale et pour tous les types à l'exception des retraités. Des jeunes aux actifs seniors, tout le monde semble avoir réduit son utilisation de l'automobile.

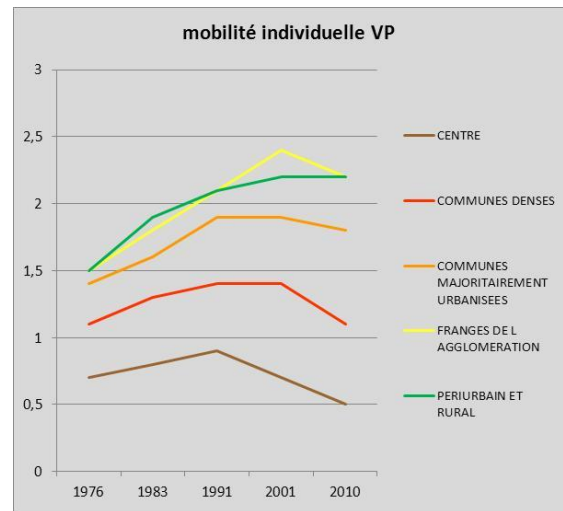




L'exception des retraités peut s'expliquer par un effet générationnel. Les personnes âgées font partie d'une génération qui a toujours utilisé l'automobile durant sa période d'activité et ne changera pas ses habitudes une fois à la retraite. À l'inverse, les jeunes semblent moins désireux de conduire une automobile que ne l'étaient les retraités durant

leur jeunesse. Il faut néanmoins nuancer cet avis car la plus faible part de jeunes détenant le permis de conduire peut s'expliquer par des difficultés financières, véritable barrière à l'accès au permis.

Enfin, le peak-car n'est pas non plus uniquement dû à des comportements urbains. Nous constatons ici que toutes les zones d'Ile de France voient la part de la voiture se tasser. Le peak-car est donc une réalité qui nous affecte tous : la voiture semble de moins en moins attractive comparée aux autres modes de transports et nos habitudes s'y adaptent.



En conclusion, on peut citer les nombreux projets urbains en cours de réalisation qui témoignent du transfert modal qui s'opère au détriment de la voiture et viennent renforcer l'analyse que nous tirons des chiffres précédents: réaménagement des voies sur berge rive droite, le réaménagement du boulevard circulaire à la défense ou le projet de transformation de l'autoroute A4 en avenue.

Cette transformation profonde et inédite de la manière dont nous nous déplaçons est internationale et doit être prise en compte tant par les constructeurs que par les élus locaux. Les uns devant se poser la question de vendre de la mobilité plutôt que des véhicules et les autres de repenser leurs politiques d'aménagement du territoire.

**Compte rendu de l’audition publique du 19 mars 2013**

*Enjeux techniques pour la mobilité de demain*



## PROGRAMME ET INTERVENANTS

### PROPOS INTRODUCTIFS

**M. Bruno Sido**, sénateur, président de l'OPECST  
**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse  
**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur

### LE GRAND ENJEU DE L'ÉNERGIE

#### *Les diverses sources d'énergie*

**M. Nicolas Bardi**, chef du département des Technologies Biomasse et Hydrogène, CEA-Liten à Grenoble (Agro-carburant)  
**M. Joseph Beretta**, président de l'AVERE-France  
**M. Dominique Herrier**, IFP énergies nouvelles  
**M. Alain Jeanroy**, directeur général, Confédération générale des betteraviers  
**M. Joël Pedessac**, directeur général, Comité français du butane et du propane (CFBP)  
**M. Gérard Planche**, responsable de projet véhicules électriques, General Motors France  
**M. Philippe Schulz**, expert-leader Environnement, Énergie et Matières premières, Renault  
**M. Yann Tremeac**, chef de service adjoint du service transport et mobilité, ADEME  
**M. Gerald Pourcelly**, Université de Montpellier 2

#### *Gaz à effet de serre et impact sur le climat*

**M. Hervé Casterman**, directeur Environnement et Climat à la direction Développement durable, GDF-Suez  
**M. Stephen Kerckhove**, délégué général, « Agir pour l'environnement » (APE)  
**M. Denis Voisin**, chargé de mission mobilité durable, Fondation Nicolas Hulot  
**Mme Lorelei Limousin**, chargée de mission Climat-Transports, Réseau-Action-Climat (RAC)  
**M. Charles Raux**, directeur du Laboratoire d'économie des transports (CNRS, Université de Lyon)

#### *Mobilité et habitation*

**M. Laurent Antoni**, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN  
**M. Bernard Frois**, président du groupe des Représentants des États-membres de l'Union européenne auprès du JTI Hydrogène

#### *Interventions transversales*

**M. Jean-Claude Bocquet**, École Centrale Paris  
**M. Alexandre Bouchet**, directeur associé, E-Cube  
**M. Alain Dollet**, Institut des sciences de l'ingénierie et des Systèmes (INSIS), CNRS  
**M. Fabio Ferrari**, président directeur général de SymbioFCcell  
**M. Mohamed Gabsi**, ENS-Cachan  
**M. Sébastien Grellier**, chef de département planification et relations extérieures, Toyota France  
**Mme Joëlle Colosio**, chef du service Qualité de l'air, ADEME  
**M. Robert Gresser**, directeur de l'innovation, Solvay Rhodia, projet vitesse<sup>2</sup>  
**M. Jean-Michel Juchet**, directeur de la communication et des affaires publiques, BMW France  
**M. Pierre Macaudière**, responsable moteur à la direction de la recherche et du développement, PSA Peugeot Citroën  
**M. Alain Jeanroy**, directeur général, Confédération générale des betteraviers

## L'ENJEU INCONTOURNABLE DE LA POLLUTION

### *Impacts sur la santé*

**M. Frédéric Bouvier**, Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA)

**M. André Cicoella**, président du Réseau Environnement Santé

**M. Carlos Dora**, coordinateur santé publique, département environnement, Organisation mondiale de la santé (OMS)

**Mme Joëlle Colosio**, chef du service Qualité de l'air, ADEME

**M. Bernard Jomier**, médecin des quartiers engagé contre la pollution

### *La vision des constructeurs*

**M. Sébastien Grellier**, chef du département Planification et Relations extérieures, Toyota France

**M. Pierre Macaudière**, responsable moteur à la direction de la recherche et du développement, PSA Peugeot Citroën

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**M. Jean-Michel Juchet**, directeur de la communication et des affaires publiques, BMW France

### *Gaz, pollution, environnement*

**M. Gilles Durand**, secrétaire général, Association française du gaz naturel pour véhicules (AFGNV)

**M. Joël Pedessac**, directeur général, Comité français butane propane

### *Les réflexions des ONG*

**M. Sébastien Vray**, président de Respire

**M. Stéphane Kerckhove**, délégué général d'Agir pour l'environnement (APE)

### *Débat*

**Mme Laurence Rouil**, responsable du pôle « Mobilisation environnementale et Décision », INERIS

**M. Clément Chandon**, directeur, Iveco France

**M. Michel Vilatte**, président de la Fédération des Syndicats de la Distribution Automobile (FEDA)

**M. Bertrand Hauet**, Mov'eo

**M. François-Marie Bréon**, chercheur, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement

## QUELLES SOLUTIONS PRATIQUES PROPOSER AUX CONSOMMATEURS ? QUELS SONT LES FREINS ACTUELS AU DEVELOPPEMENT DES CARBURANTS ALTERNATIFS ET D'AUTRES SOLUTIONS ?

### *Le véhicule électrique et son autonomie ; emplacement et accès aux points de recharge*

**M. Philippe Hirtzman**, chargé de mission « Déploiement d'infrastructures de recharge électrique pour les véhicules » (MRP/MEDDE)

**M. Daniel Moulene**, président directeur général de Lumeneo

**M. Eric Fuzeau**, responsable commercial de Mia Electric

**Mme Elisabeth Windisch**, laboratoire Ville-Mobilité-Transport, École des Ponts Paristech

**M. Joseph Beretta**, président, AVERE-France

**M. Chris Orion**, chef de projet, Bosch Automotive Service Solutions

**M. Thomas Orsini**, directeur du *business development* du véhicule électrique de Renault

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**Mme Dominique Dujols**, directrice institutionnelle de l'Union sociale pour l'habitat



*Les véhicules à pile à combustible*

**M. Laurent Antoni**, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN

**M. Paul Lucchese**, directeur de la recherche scientifique, CEA, et vice-président d'AFHYPAC

**M. Bernard Frois**, président, Comité des États membres du JTI FCH (expérience européenne de déploiement des infrastructures hydrogène).

**M. Gerald Pourcelly**, Université de Montpellier 2

**M. Fabio Ferrari**, président directeur général de SymbioFCell

*Le développement de filières pour les agro-carburants, 1ère, 2ème, 3ème générations*

**M. Sylvain Demoures**, Syndicat national des producteurs d'alcool agricole (SNPAA)

**M. Nicolas Bardi**, chef du département des Technologie Biomasse et Hydrogène, CEA-Liten (Agro-carburant).

**M. Pierre Trami**, responsable des activités mobilité durable à la direction de la stratégie et des finances de GrDF (GNV et collectivités locales)

**M. Clément Chandon**, directeur, Iveco France

**Mme Angélique Michel**, directrice adjointe, GNVERT

**M. Joël Pedessac**, directeur général, Comité français butane propane

**M. Charles Raux**, directeur du Laboratoire d'économie des transports (CNRS, Université de Lyon)

*L'adaptation de l'offre aux besoins*

**M. Georges Amar**, ingénieur, écrivain, ancien directeur de la prospective à la RATP

**M. Laurent Schmitt**, vice-président Stratégie et Innovation, Alstom Grid, membre de Systematic (pôle de compétitivité).

**M. Frédéric Storck**, directeur gestion de l'énergie, Compagnie nationale du Rhône

**M. Chris Orion**, chef de projet, Bosch Automotive Service Solutions

**M. Bernard Julien**, ENS-Cachan

**M. Claude Ricaud**, Schneider Electric

**L'ORGANISATION ACTUELLE DE LA FILIERE AUTOMOBILE PERMETTRA-T-ELLE DE REpondre AUX FUTURES EVOLUTIONS DU MARCHÉ ?**

**M. Franck Cazenave**, directeur marketing et innovation, Bosch France

**M. Alain Dollet**, Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS), CNRS

**M. Jacques Chauvet**, directeur général, Mov'eo

**M. Guillaume Devauchelle**, directeur recherche et développement, Groupe Valeo

**M. Christophe Aufrère**, directeur de la stratégie des technologies, Faurecia

**M. Yves Riou**, Fédération des syndicats de la distribution automobile (FEDA)

**M. Arnaud de David-Beauregard**, vice-président en charge des opérations, Fédération des industries d'équipements de véhicule (FIEV)

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**M. Philippe Cholet**, délégué affaires commerciales et économiques, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën

**M. Tommaso Pardi**, chargé de recherche au CNRS (IDHE-ENS de Cachan)

**M. Daniel Moulène**, président directeur général de Lumeneo

**Mme Danièle Attias**, professeur à l'École centrale Paris, titulaire de la Chaire Armand Peugeot.

**CONCLUSION**

**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur



**AUDITION PUBLIQUE DU 19 MARS 2013 :  
ENJEUX TECHNIQUES POUR LA MOBILITÉ DE DEMAIN**

**Propos introductifs**

**M. Bruno Sido, sénateur, président de l'Opecst.** Mesdames et Messieurs, je vous remercie d'avoir répondu à l'invitation de nos rapporteurs, que je salue, pour cette deuxième audition concernant le véhicule écologique. Nous nous retrouvons pour la deuxième série de quatre auditions publiques consacrées au thème des nouvelles mobilités sereines et durables, dans le cadre du travail de nos collègues Mme Fabienne Keller et M. Denis Baupin.

La première audition s'est déroulée le 14 février dernier, et elle a abordé la question des besoins de mobilité et leurs évolutions possibles à l'avenir. Saisi d'une demande d'étude sur le développement des véhicules écologiques, les rapporteurs ont en effet voulu élargir l'objet de leur travail aux enjeux sociétaux de la mobilité, et permettre ainsi la rencontre entre diverses disciplines susceptibles d'enrichir leur démarche. Je pense que cette ouverture du rapport est une très bonne chose.

L'analyse de l'évolution de la demande de mobilité ne doit toutefois pas occulter celle de l'offre technologique qui pourrait y répondre. C'est pourquoi l'audition d'aujourd'hui est consacrée aux enjeux techniques de la mobilité de demain.

Cette question fait partie des sujets de préoccupation récurrents de l'Office, puisqu'elle avait été traitée, en 2006 déjà, par nos anciens collègues les députés Christian Cabal et Claude Gatignol, dans le cadre d'un rapport sur la définition et les implications du concept de voiture propre. Vous voyez que l'Office parlementaire est toujours en amont des sujets. Ce rapport examinait déjà diverses options susceptibles de rendre le véhicule du futur moins polluant. Ce rapport a fait date, mais la rapidité de l'évolution technologique, et je dois dire les effets de la crise également, et du renchérissement des hydrocarbures, rendent indispensable le réexamen aujourd'hui de cette question.

Comme on le verra, les transports sont indissociables d'un autre enjeu devenu central dans le débat public, celui de l'énergie. En effet, les transports représentent près d'un tiers de la consommation finale d'énergie en France, et cette part a d'ailleurs fortement augmenté en quatre ans. Ce secteur constitue donc un levier essentiel pour répondre aux défis environnementaux et géopolitiques de l'énergie. L'accroissement de la sobriété et de l'efficacité énergétique, le développement de sources d'énergies moins polluantes, y trouvent un terrain d'application primordial.

Les paramètres économiques doivent également être intégrés à la réflexion. Ainsi a-t-on pu lire récemment que la plus grande compagnie ferroviaire des États-Unis envisageait de faire rouler ses locomotives au gaz naturel, ou au gaz de schiste, plutôt qu'au diesel, en raison de la modicité du prix de ce gaz à l'heure actuelle outre-Atlantique.

Au-delà du grand enjeu de l'énergie, les questions qui seront abordées au cours de cette journée seront multiples. Quelles sont les filières les plus prometteuses et à quelle échéance ? Comment inciter à leur développement ? La filière automobile y est-elle préparée ? Enfin, quels sont les défis technologiques et industriels qui restent à affronter à l'avenir ?

Je vais maintenant laisser le soin aux rapporteurs de vous présenter plus en détail cette journée qui s'articulera autour de quatre tables rondes. Je vous remercie.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Notre réflexion se veut globale, ce qui rend le sujet très vaste. Nous avons l'ambition d'aborder tous les aspects de ce sujet, c'est-à-dire de croiser les évolutions sociétales et l'apparition des nouvelles technologies, mais aussi leurs pratiques, leur appropriation, par nos concitoyens. On ne peut plus parler de ces techniques sans s'intéresser aux nouvelles tendances du marché et aux modifications de comportement.

Ces comportements sont différents selon l'époque, le genre, l'âge, le lieu de résidence, la profession, le rythme de vie. C'est pourquoi je me permets de rappeler ici une piste de travail, et nous sommes très demandeurs d'analyses sur ce sujet, sur la typologie des besoins de déplacement en fonction de ces différents éléments. Où est-ce que j'habite ? Quel est mon rythme de vie ? Quel est mon comportement vis-à-vis des déplacements ?

La première audition publique a mis en évidence de nouveaux besoins : nouvelles formes de mobilité, nouvelles formes de partage du véhicule, besoins d'appropriation de nouveaux services, besoins de services publics et de règles d'usage du véhicule.

Ces besoins, nous avons commencé à les croiser avec les projets des constructeurs, mais nous allons surtout continuer aujourd'hui. C'est la condition du réalisme, d'autant que le contexte auquel est confrontée aujourd'hui la filière automobile nous inquiète, puisque c'est la première industrie française. Et donc, elle est porteuse d'emplois. Cet aspect devra aussi être traité.

Nous avons veillé à donner la parole à tous les constructeurs qui le souhaitent, et je les remercie d'avoir accepté cette règle du jeu. Mais je voudrais vraiment vous engager, pour aller plus loin, à nous faire des propositions de texte écrites, qui seront affichées sur notre blog, que vous pouvez retrouver sur le site

du Sénat, à l'adresse [http://blogs.senat.fr/nouvelles\\_mobilites](http://blogs.senat.fr/nouvelles_mobilites). Nous vous demandons de petites présentations adaptées au Web, assez brèves, donnant éventuellement un lien vers des descriptions plus complètes, pour que les différents regards puissent être mis en rapport. Pour ceux qui étaient présents la dernière fois, vous avez déjà le texte complet des interventions. Aux côtés de ces comptes rendus exhaustifs, nous vous proposons d'ajouter des éléments plus factuels et plus précis du point de vue de chacun.

Ces nouveaux besoins, que nous allons approfondir aujourd'hui, reposent tant sur de nouvelles prises de conscience que sur le déploiement de nouvelles technologies et de nouveaux services. Nous allons essayer de les aborder à travers quatre tables rondes.

D'abord, concernant la maîtrise de l'énergie, nous écouterons les spécialistes de l'ADEME, des chercheurs du CNRS, de l'École Centrale Paris, de l'École des Ponts Paris Tech, de l'ENS-Cachan, du Laboratoire d'économie des transports, et nous confronterons leurs analyses avec celles des constructeurs, mais aussi avec celles des producteurs d'énergies alternatives, le CEA-Liten pour les piles à combustible, la confédération générale des betteraviers pour les agro-carburants et l'IFP Énergie nouvelles. Nous écouterons également, si elles le souhaitent, les associations préoccupées par le développement durable et l'environnement.

La deuxième table ronde portera sur la question de la pollution, les émissions de CO<sub>2</sub>, mais aussi d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de particules fines. Pour ma part, j'ai produit quatre rapports sur le retard de la France en matière d'application des directives européennes sur ces sujets. Toutes les grandes villes de France sont aujourd'hui sous le coup d'un contentieux auprès de la Cour de Luxembourg. Aujourd'hui, c'est un contentieux sur les particules fines, mais ce qui nous attend, ce sont les NO<sub>x</sub>.

Au-delà du CO<sub>2</sub> qui mobilise beaucoup, il y a toute la question de la contribution à la réduction de la pollution de l'air. Nous sommes engagés dans une démarche de densification de nos villes, de meilleures dessertes par les transports publics, mais il faut dans le même temps travailler sur le cadre de vie. La circulation automobile est bien sûr l'un des contributeurs, mais il y en a d'autres : le chauffage, les activités industrielles et agricoles. Pour ce qui nous concerne ici, cette question de la moindre contribution aux gaz à effet de serre et à la mauvaise qualité de l'air est évidemment stratégique. Questions de bonus-malus, questions de mesures de la qualité de l'air. Sur ce sujet, on mesure remarquablement, mais on agit plus difficilement. Grâce aux Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), on sait parfaitement quelle est la qualité de l'air que nous respirons et quelles seraient les conséquences de l'évolution du parc automobile sur cette qualité. Les modèles sont très au point.

La troisième table ronde portera sur le développement des nouveaux carburants et la recharge des batteries des véhicules électriques. On sera plus technique. Nous sommes là au point d'articulation entre la responsabilité de la puissance publique, qui doit impulser, et des initiatives des centres de recherche, des constructeurs. Nous nous efforcerons là aussi de croiser les approches universitaires avec celles des acteurs économiques et des fournisseurs d'énergies alternatives qui sont présents aujourd'hui.

Dans la quatrième et dernière table ronde, nous réfléchirons à l'adaptation de la filière automobile aux nouveaux défis. Nous écouterons les constructeurs, mais aussi les équipementiers et les sous-traitants, que malheureusement on entend moins souvent. Nous avons invité des constructeurs à plusieurs échelles, et le croisement de leurs regards devrait nous permettre d'avoir une vision du secteur.

Je ne peux que vous redire que nous démarrons un blog. Il ne sera riche que par vos contributions. Contrairement à ce qui se passe à l'école primaire, vous emmènerez un devoir à la maison. Pour la plupart d'entre vous, ces documents sont prêts. La question est de savoir ce qui peut être rendu public. Je vous invite à alimenter ce blog pour qu'il soit vivant. La première étape sera de l'alimenter par des éléments de fond, et assez rapidement, cela pourrait devenir interactif, de par les réactions aux *post* des uns et des autres intervenants. De cette façon le débat s'établira, entre ceux qui rêvent la ville de demain et ceux qui la rendent possible ou qui y réfléchissent. Je vous remercie.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Je soulignerai l'état d'esprit qui est le nôtre dans ce rapport, au moment où la filière automobile doit faire face une triple crise.

La première crise est environnementale. Chacun peut l'imaginer, et Fabienne Keller en a évoqué un certain nombre d'aspects les plus préoccupants en ce qui concerne la pollution de l'air et les émissions de gaz à effet de serre. On pourrait y ajouter l'épuisement des ressources pétrolières, en tout cas la moindre production par rapport à la consommation, et donc l'augmentation du prix, et à terme, la question de l'épuisement des ressources fossiles qui se posera.

La deuxième crise est sociale. Justement, à cause de l'augmentation du prix des énergies, une partie de la population a de moins en moins la capacité à remplir son réservoir pour pouvoir utiliser son véhicule. Et donc, c'est le droit à la mobilité qui se pose pour une partie de la population, avec des véhicules très énergivores.

La troisième crise est économique. Chacun peut s'en rendre compte, avec les conséquences que l'on peut voir sur les constructeurs aujourd'hui, les licenciements, les problèmes que cela pose pour les territoires avec les fermetures de sites. Il y a un certain nombre de cas sur le territoire national qui nous

préoccupent tous.

Face à cet ensemble de difficultés, de crises que rencontre la filière, notre réflexion consiste à voir comment, à partir des recherches, des réflexions, des contraintes, des besoins, des exemples à l'étranger, on peut tracer des pistes pour contribuer à aller vers ce qu'on a appelé le véhicule écologique. Il doit être pris dans son acception la plus large possible et doit être en capacité à prendre en compte les contraintes environnementales, mais aussi le droit à la mobilité pour tous. Pour nous, c'est une préoccupation qui est également importante dans cette réflexion.

C'est pourquoi, dans la première audition qui a eu lieu il y a quelques semaines, nous avons voulu partir des besoins, en réfléchissant avant tout avec les constructeurs. Nous voulons les associer à l'ensemble du processus, parce qu'on sait bien qu'il ne suffit pas de faire des réflexions en chambre pour avoir des réponses. Il faut que nous ayons des discussions avec ceux qui sont directement les producteurs de ces véhicules. Cette réflexion portait sur le thème suivant : quels sont les besoins d'aujourd'hui et de demain auxquels il faut répondre ?

Aujourd'hui, nous allons aborder plus précisément ces questions sous un angle plus technique, à propos des émissions de gaz à effet de serre, des pollutions, des différentes sortes de carburants, la liaison entre toutes ces problématiques et l'organisation des filières, de façon à nous éclairer les uns et les autres sur les marges de manœuvre possibles, et en même temps, la façon dont les uns et les autres nous appréhendons les contraintes dans la période.

Quand on fait ce travail, on est en liaison directe avec beaucoup de questions d'actualité. Le président des États-Unis a fait des déclarations il y a quelques jours sur sa volonté d'aider au développement des véhicules propres dans son pays. La Commission européenne réfléchit à de nouvelles normes en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules. Il ne vous a pas échappé qu'en France, un grand débat a lieu sur la pollution de l'air liée au diesel. Fabienne Keller l'a évoqué. Se posent les questions de politique fiscale et de politique industrielle. Toutes ces questions ne sont pas purement théoriques, au contraire, elles s'inscrivent clairement dans l'actualité. Tous ces débats peuvent nous éclairer, et en même temps, nos réflexions peuvent aussi aider à les enrichir.





## **PREMIÈRE TABLE RONDE : LE GRAND ENJEU DE L'ÉNERGIE**

### **A. Les diverses sources d'énergie**

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Voici quelques sujets de cette première table ronde consacrée au grand enjeu de l'énergie. Premier volet : Comment consommer moins d'énergie ? Comment mieux se déplacer, moins gaspiller ? Comment réinterroger les performances ? Deuxième volet : la sécurité énergétique. Comment réduire la dépendance en énergie fossile ? Aller vers des sources renouvelables ? Troisième volet : les gaz à effets de serre, l'impact sur le climat, les engagements européens « 3 fois 20 ». Quatrième volet : mobilité et habitation. Comment stocker les énergies dont la production peut être dépendante de conditions climatiques ?

Chacun s'exprimera en deux minutes.

**M. Nicolas Bardi, chef du département des Technologies Biomasse et Hydrogène, CEA-Liten à Grenoble (Agro-carburant).** La biomasse est effectivement une ressource renouvelable qui a des usages très variés dans le domaine de l'énergie. J'ai repris quelques chiffres qui dataient du Grenelle de l'environnement. Quand on regarde les besoins en chaleur, les besoins en électricité par la cogénération, ou les besoins en carburant, à chaque fois on compte la biomasse comme une ressource potentielle. Cela va des poêles à granulés de bois ou des chaudières à cogénération de bois, qui se développent énormément dans notre pays, jusqu'aux biocarburants des différentes générations.

Tout cela pour dire que cette ressource est précieuse. On peut créer beaucoup d'emplois non délocalisables dans l'exploitation de la biomasse de façon durable. Par contre, on doit se poser la question des conflits d'usages et vers quels usages on va orienter l'utilisation de cette biomasse.

Quelques chiffres un peu anciens, mais les ordres de grandeur sont là. En termes de potentiel des biocarburants à l'échelle mondiale, l'ordre de grandeur est à peu près 10 % de la consommation actuelle d'énergie. On pourra faire peut-être un peu plus. Tout dépend des conditions dans lesquelles on exploite cette biomasse. Mais en tous les cas, on ne couvrira pas 50 %, ou plus, de la demande mondiale en énergie avec la biomasse et les biocarburants.

Par exemple, dans l'usage aéronautique, où l'on a moins de solutions de substitution au carburant liquide, le potentiel de croissance de cette consommation s'élève à des ordres de grandeur aux alentours de 500 Mtep qui sont de l'ordre de

grandeur du potentiel de biocarburants de deuxième génération.

En quelques mots, je dirais qu'à mon avis, on a intérêt à focaliser l'usage de la biomasse sur des usages pour lesquels il existe moins de solutions de substitution ou d'alternatives. Évidemment, la règle numéro 1, c'est d'économiser toute l'énergie qu'on peut, et développer les filières électriques et hydrogène. Règle numéro 2, regarder comment on peut favoriser le déploiement des biocarburants dans des types de transport qui en ont besoin. Règle numéro 3, développer des modes de conversion à rendement maximal. La biomasse est une ressource renouvelable, mais qu'il faut exploiter de manière durable. Et il faut s'assurer que dans le mode de fabrication des carburants eux-mêmes, on a le rendement de conversion maximal. Et puis après, également avoir un mode de conversion maximal dans le véhicule. Et là, l'hydrogène peut jouer également un rôle en complément des biocarburants.

**M. Joseph Beretta, président de l'AVERE-France.** L'AVERE-France est l'association pour la mobilité électrique. Je vais vous expliquer comment la mobilité électrique traite les enjeux de l'énergie dans les transports.

L'électricité est un vecteur énergétique et l'on peut effectivement fabriquer et mettre à disposition de l'électricité par tous les moyens qui ont été cités : l'éolien, la biomasse, ou autres. Il faut tenir compte de l'écosystème.

On se projette sur un véhicule qui doit être à 2 litres/100 km, et aujourd'hui, le véhicule électrique, c'est un véhicule à moins de 2 litres/100 km, à moins de 2 euros/100 km, et tout ce qui nous manque, c'est de le rendre accessible à tous. Il va falloir se concentrer sur le grand enjeu de la réduction du coût de ces nouvelles technologies, et donc du coût de l'électrification du véhicule. Parce que la mobilité électrique, ce n'est pas seulement le véhicule électrique à batterie, c'est aussi toutes les déclinaisons hybrides.

Voilà les grands défis de demain. Les véhicules électriques ou à batterie présentent un autre avantage : ils pourront stocker de l'énergie électrique à travers les *smart grids*, si tout cela se met en place progressivement.

**Mme Fabienne Keller.** On pourra peut-être aller plus loin sur les *smart grids*, pour voir si l'investissement vaut le coup.

**M. Joseph Beretta.** Tout à fait. Il faut y réfléchir prudemment, mais il faut le prendre en compte dès aujourd'hui.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Pour vous, c'est tout électrique, hybride ?

**M. Joseph Beretta.** Cela ne peut pas être tout électrique. Dans l'écosystème dont j'ai parlé, il y a aussi l'usage qu'on doit faire de la mobilité. L'électrique est limité par son autonomie. Si l'on veut des usages qui sortent des

villes ou des courtes distances, il faut jouer avec l'hybride dans toutes ses déclinaisons. Il faut vraiment adapter la solution technologique à l'énergie disponible et à l'usage.

**M. Dominique Herrier, IFP énergies nouvelles.** Je représente le secteur Transport de l'IFP. Je souhaite intervenir sur trois points pour rappeler les leviers qui permettront d'améliorer le bilan énergétique des véhicules.

Traditionnellement, on peut penser à la voie technologique, c'est-à-dire les leviers relatifs à la motorisation. En particulier, il faut rappeler que les motorisations conventionnelles ont encore des potentiels d'amélioration très importants.

Un deuxième point important qui vient d'être mentionné, c'est l'électrification du véhicule, avec un potentiel d'amélioration qui est extrêmement intéressant par rapport à ce qui existait jusqu'à présent avec les motorisations conventionnelles. Il faut absolument investir sur ce levier au plan des innovations.

Bien sûr, il y a beaucoup de difficultés à résoudre, que ce soit au niveau du stockage de l'énergie à bord du véhicule ou des différents composants électriques qui seront nécessaires pour alimenter et équiper ces différents véhicules. Il y a beaucoup de travaux dans ce domaine.

Je voulais aussi mentionner les carburants. N'oublions pas les carburants alternatifs « bas carbone », qui ont été mentionnés, notamment les biocarburants de génération 2, mais aussi le gaz naturel et le biogaz qui ont également été précisés. Je pense que le potentiel est conséquent. Par exemple, l'utilisation du gaz naturel sur un véhicule conventionnel représente d'emblée plus de 20 % de gains en termes d'émission de CO<sub>2</sub>. En le couplant à l'électrification, on peut avoir un gain encore plus important.

Un troisième point me paraît essentiel, c'est l'éco-conduite, ou plus exactement tout ce qui permet d'améliorer non seulement l'utilisation du véhicule, mais aussi la gestion du trafic. Là aussi, cela représente un potentiel conséquent, qu'il ne faut pas oublier, à travers tous les outils qui permettront d'optimiser l'utilisation du véhicule suivant son usage, de façon à améliorer et optimiser l'énergie à bord de ce véhicule et dans son environnement.

**Mme Fabienne Keller.** Les agro-carburants, M. Jeanroy ?

**M. Alain Jeanroy, directeur général, Confédération générale des betteraviers.** Je parlerais plutôt des biocarburants, si vous le permettez.

**Mme Fabienne Keller.** Comme vous voulez.

**M. Alain Jeanroy.** La politique française en matière de biocarburants a été initiée dans les années 90, je le rappelle, notamment avec la production et l'incorporation d'abord de TPE dans les essences. Elle a ensuite été accélérée à partir de 2005, en écho à la directive « Promotion des biocarburants » qui a été adoptée par l'Union européenne en 2003, fixant des objectifs indicatifs à 5,75 %. Cette politique répondait à deux objectifs : réduire les émissions de gaz à effet de serre et réduire les dépenses énergétiques de l'Union européenne.

Ces objectifs restent pleinement d'actualité – et d'ailleurs les thématiques de cette table ronde l'illustrent –, avec l'adoption du « Paquet Énergie-Climat » en 2009, et notamment la directive européenne sur les énergies renouvelables (ENR) qui établit l'objectif contraignant, d'une part, de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports en 2020, et l'objectif du Grenelle, d'autre part, de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie du pays.

C'est pourquoi il importe de poursuivre l'impulsion donnée voilà maintenant huit ans. Les filières françaises ont répondu en investissant massivement : 1 milliard d'euros par filière, et en créant, ou en maintenant, des milliers d'emplois dans notre pays : 8 900 emplois directs, indirects et induits pour la seule filière éthanol.

La France occupe aujourd'hui les tout premiers rangs européens. En matière de production de bioéthanol, elle est à la première place, loin devant l'Allemagne ou l'Espagne. En matière de production de biodiesel, elle occupe le deuxième rang derrière l'Allemagne.

Le bilan environnemental a été totalement mis à jour en 2010 sous l'égide de l'ADEME, avec des résultats probants, tant en termes de réduction des gaz à effet de serre que d'efficacité énergétique. Depuis 2010, des critères de durabilité ont été imposés par Bruxelles : réduction minimale des gaz à effet de serre, statut des terres utilisées, protection de la biodiversité et des forêts primaires. Le respect de ces critères est effectif, documenté par une certification exemplaire en matière de durabilité.

Reste la question du changement d'affectation des sols indirect, qui est en cours d'instruction à Bruxelles sur la base d'une proposition de directive faite par la Commission européenne en octobre 2012. Malheureusement, vous savez qu'aucun expert international n'a le même avis.

Dès lors, on peut considérer que les biocarburants ont fait la preuve qu'ils répondent en tous points aux objectifs qui leur ont été fixés.

En ce qui concerne la concurrence avec l'alimentation, rappelons ici deux éléments d'importance : la production française d'éthanol nécessite d'y consacrer seulement 1 % de toutes les surfaces agricoles. Chaque hectare

apparemment consacré au biocarburant fournit en moyenne l'équivalent d'un demi-hectare pour l'alimentation animale. Il y a donc complémentarité et non pas opposition.

Depuis 2010, l'objectif d'incorporation est fixé à 7 % et il peine à être atteint, en particulier par l'éthanol, alors que tous les moyens sont réunis pour que ce soit le cas. Je vous rappelle qu'il existe un certain nombre de dispositifs visant à rendre obligatoire cette incorporation.

Nous étions prêts à faire des investissements en 2012. Malheureusement, ces investissements dans de nouvelles unités de production, avec des créations d'emplois en zone rurale, ont été arrêtés, du fait de la décision de la France de faire une pause. Jusqu'à quand ? Je ne le sais pas.

La voie des biocarburants est donc à ré-explore pour permettre d'apporter des réponses aux grands enjeux dans les secteurs des transports. Les objectifs établis pour 2020 doivent bien sûr être préparés dès aujourd'hui. Et j'ajoute qu'il n'y aura pas de deuxième génération sans la première génération. Je pense que ce point est très important. Nous-mêmes, qui avons investi des milliards d'euros dans la production de biocarburants en France, nous sommes dans la deuxième génération.

Un autre point doit également ne pas être oublié. La France pourrait avoir un rôle stratégique à l'avenir, en devenant la productrice de référence de biocarburants en Europe.

**Mme Fabienne Keller.** Merci pour cette présentation très complète.  
M. Joël Pedessac ?

**M. Joël Pedessac, directeur général, Comité français du butane et du propane (CFBP).** Juste une petite présentation des GPL. Je représente les distributeurs de gaz, et en gros les producteurs. Les GPL, ce sont seulement deux molécules parmi plusieurs centaines de molécules dans le gazole et dans l'essence. Ces deux molécules sont le butane et le propane qui sont utilisés indifféremment dans trois domaines : les combustibles pour le chauffage, les usages domestiques ou tertiaires ; le carburant qui représente 10 % des usages au niveau mondial ; la production d'éthylène, c'est-à-dire les matières plastiques dans les vapocraqueurs.

Étant liquides à température ambiante, ces gaz ont tous les avantages et les attraits à la fois des énergies liquides en termes de stockabilité, de transport et de densité énergétique, et des gaz en termes de combustion plus propre, moins de CO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> et de particules.

Les GPL représentent 2 % de l'énergie primaire au niveau mondial et 1,2 % au niveau français. En France, il y a 10 millions d'utilisateurs, principalement dans les secteurs domestiques et tertiaires, et seulement

200 000 utilisateurs de GPL carburant en France, contre 21 millions dans le monde.

La puissance développée par les installations GPL en France représente l'équivalent de 30 EPR. C'était une petite anecdote.

**M. Denis Baupin.** Pouvez-vous développer ?

**M. Joël Pedessac.** Quand on met une bouteille de gaz ou une citerne chez un client, cette installation fournit de l'énergie et de la puissance. Une plaque à gaz représente 2 à 3 kW de puissance. Si vous faites la somme de ces installations chez les 10 millions de consommateurs, la puissance que vous fournissez instantanément, au moment où les gens cuisinent ou allument leur chaudière, représente l'équivalent de 30 EPR en puissance. Pas en production d'énergie.

**M. Denis Baupin.** En gaz globalement ?

**M. Joël Pedessac.** En GPL. Justement, le chiffre est étonnant, et c'est pourquoi je l'ai cité.

**Mme Fabienne Keller.** C'est-à-dire que vous gérez très bien la pointe ?

**M. Joël Pedessac.** Nous gérons tout à fait la pointe puisque l'énergie est stockée chez les clients. Il n'y a donc pas de problème. Il y a une pointe parce qu'il faut approvisionner quand les gens en ont besoin, mais en général, on approvisionne en amont et non pas au moment où il fait - 20°C.

En termes de ressources, que ce soit au niveau mondial ou français, 60 % des GPL proviennent de l'exploitation du gaz naturel. Les molécules présentes dans le sol à l'état naturel sont du méthane (CH<sub>4</sub>), du butane et du propane. Quand vous faites l'extraction du pétrole ou du gaz naturel, vous avez naturellement des GPL. Quand vous construisez une raffinerie, vous produisez du gazole, de l'essence, des bitumes, du kérosène, du naphta, mais aussi, et systématiquement, du GPL. C'est ce qu'on appelle des *by-product*. Ils existent de toute façon, quels que soient les moyens de production.

En matière d'environnement, ce gaz bas carboné est le moins carboné des carburants des énergies liquides. Sur le carburant, c'est 17 % de CO<sub>2</sub> en moins que le gazole et 14 % de moins que l'essence.

Contrairement à l'électricité, 90 % du CO<sub>2</sub> et des polluants sont émis au moment de l'utilisation au niveau du moteur, 10 % au niveau du transport et de la production. L'enjeu se situe donc au niveau du moteur et de la performance du traitement des gaz.

En termes d'énergies renouvelables, le GPL renouvelable peut exister. Il est à l'état de recherche et développement. Comme on a du gaz naturel issu de la biomasse, pour le GPL c'est aussi possible, bien que cela n'existe pas encore de façon massive.

L'Europe a écrit dans sa stratégie européenne en matière de carburants que l'objectif de 10 % de GPL dans le mix des carburants à l'horizon 2020-30, était possible. La ressource est largement disponible. Nous avons entre 11 et 17 millions d'excédents de GPL disponibles sur le marché européen dans les dix années qui viennent. Tout simplement parce que l'efficacité énergétique dans le secteur du logement fait que ce gaz sera disponible. Et je vous rappelle qu'il est disponible parce que de toute façon, les raffineries le produisent et les champs de gaz et de pétrole le produisent aussi.

**M. Gérard Planche, responsable de projet véhicules électriques, General Motors France.** En tant que constructeur automobile, bien sûr, nous sommes conscients de ne nous adresser qu'à une partie des besoins de mobilité. Celle-ci commence avec les besoins de télétravail, ensuite la marche, puis avec les transports en commun. Quand j'ai pris ma fonction à Argenteuil en janvier, j'ai décidé de trouver un appartement qui me permettait d'aller à pied au travail. Ce qui évite aussi d'être dévalisé si je prenais la diligence, comme on l'a vu malheureusement ces derniers jours.

Je voudrais mettre en exergue une technologie dont on n'a pas encore parlé, bien qu'on l'ait évoquée de loin. Il s'agit de la technologie électrique à prolongateur d'autonomie. D'après nous, cette technologie répond le mieux aux défis d'aujourd'hui. Nous connaissons tous les désavantages du véhicule électrique. Les avantages sont indéniables, mais le désavantage, c'est son autonomie. Pour avoir plus d'autonomie, on va essayer d'avoir une plus grosse batterie, donc c'est du poids rajouté et du temps de charge. Pour diminuer ce temps de charge, on va vers les charges rapides qui ne sont pas idéales pour lisser l'offre et la demande. Nous aurons donc des pointes. Et également, il y a l'incertitude d'arriver au but. Il y a surtout des différences d'autonomie en hiver et en été.

Les trois quarts des déplacements, en Europe ou aux États-Unis curieusement, ne font pas plus de 60 km/jour. On a donc décidé de construire une batterie permettant de parcourir 60 km et de la compléter par un moteur à combustion. Ce moteur peut consommer aussi bien de l'essence, du diesel, de l'E85, du GPL ou du gaz naturel. Ces deux technologies fonctionnent séparément, contrairement à ce que l'on comprend de l'hybride actuel.

Vous pouvez choisir de partir de la maison en thermique ou en électrique. Par exemple, si j'habite en province ou dans la grande banlieue, je pars en thermique et je me mets en électrique lorsque j'arrive aux portes de la ville. De cette façon, on répond à la lutte contre la pollution des villes.

La moyenne de consommation de nos clients se situe entre 2 et 3 litres/100km. Aux États-Unis, j'ai entendu parler d'un chiffre de moins d'1 litre/100km, ce qui m'étonne beaucoup. Nous allons le contrôler.

Élue voiture de l'année en 2012, c'est la voiture électrique la plus vendue en Europe. Elle est encore méconnue en France. Pourtant, c'est une technologie qu'il ne faut absolument pas oublier. Ce véhicule électrique vous donne le choix entre l'électrique ou le thermique. Vous utilisez l'électrique quand c'est le plus approprié.

**M. Philippe Schulz, expert-leader Environnement, Énergie et Matières premières, Renault.** Pour le groupe Renault, je suis en charge de la stratégie liée à l'environnement, à l'énergie et aux matières premières. Mon premier constat va porter sur la consommation énergétique. Il est essentiel de rappeler qu'il y a eu un progrès continu sur ce sujet ces dernières années. Sur les cinq dernières années, la consommation moyenne des véhicules vendus en France a été réduite de 1 litre/100 km sur les véhicules essence, et de 0,8 litre/100 km sur les véhicules diesel. C'est donc un progrès essentiel. Et ce progrès, qui est continu, va se poursuivre. Il alimentera évidemment le plan et l'ambition affichés par le gouvernement d'un véhicule à 2 litres/100 km. Il n'y aura pas une solution miracle qui permettra de répondre à ce programme extrêmement fédérateur. Il va y avoir un ensemble de briques technologiques qui permettront de contribuer individuellement à répondre à des besoins spécifiques en fonction des usages, des moyens, et de la période à laquelle ces véhicules seront utilisés.

Pour Renault, il est clair que l'environnement est au cœur de nos préoccupations. Et ce n'est pas seulement l'environnement. C'est l'environnement avec une approche globale du type cycle de vie. Dès 2007, Renault a mis en place une signature « éco2 », écologique et économique, pour souligner cet aspect de la mobilité accessible pour tous. Elle est basée sur trois critères environnementaux sur chacune des étapes du cycle de vie.

Il nous paraît essentiel d'avoir des outils permettant de différencier l'impact multicritère des différentes filières qui soit établi relativement en amont. Chez Renault, nous allons publier une analyse de cycle de vie sur le véhicule électrique à la fin de ce mois. Nous avons aussi contribué à une étude mise en place par l'ADEME sur le sujet. Ces analyses font l'objet de revues critiques externes. Ce qui est essentiel, c'est de vérifier la validité des données et de les mettre à la disposition de chacun. Et ce qui nous paraît absolument indispensable, c'est d'effectuer ces études très en amont. L'ensemble des industriels de la filière ont besoin d'anticipation. Ce n'est pas en attendant que les véhicules soient sur les routes ou sortent des usines qu'il faudra dire que ce n'était pas le bon choix technologique. Pour avoir cette anticipation, il est absolument indispensable de mettre en place des outils d'évaluation très en amont. Nous sommes évidemment prêts à contribuer à ces études.



**M. Yann Tremeac, chef de service adjoint du service transport et mobilité, ADEME.** Vous avez parlé d'enjeux technologiques. Derrière le développement du système de transport, il y a de nombreux enjeux technologiques. M. Schulz parlait de briques technologiques. Effectivement, le système de transport ne sera possible qu'au travers de l'intégration de multiples briques technologiques. On a parlé du véhicule électrique, du véhicule hybride. On a également parlé du diesel. Le diesel continue d'exister et de s'améliorer, constamment. Mais il ne faut pas oublier d'autres modes comme le fluvial et le ferroviaire. Les transports en commun sont des briques importantes du système de transport. Toujours en termes d'enjeux technologiques, on parlera encore d'allègement des véhicules. Pour moins consommer, il faut aussi être moins lourd. En découle tout le développement des composites. J'ai entendu le développement des filières électriques et hydrogène, qui sont encore des enjeux pour le futur. On a également parlé de nouveaux modèles de mobilité, du covoiturage, de l'auto-partage.

D'une manière générale, pour mettre en œuvre ces nouveaux systèmes de mobilité, il faut pouvoir optimiser le système entier et proposer des bouquets d'offres cohérents et attractifs sur les territoires. On parlait de technologies de transport, de moyens de transport, mais il n'y a pas seulement ce type de technologies. Il ne faut pas oublier l'ensemble des technologies de l'information. Tout à l'heure, vous parliez, Madame, des différentes typologies d'usages. Les nouvelles organisations requièrent la mise en œuvre de systèmes d'information puissants, des plateformes de mobilité qui vont intervenir comme des outils, notamment pour les Autorités organisatrices de transports (AOT), afin de mieux connaître les déplacements sur leurs territoires. Le développement de ces systèmes d'information associés est un pan fondamental du développement et des enjeux technologiques.

Dans le cadre de la mobilité, il ne faut pas oublier non plus l'intégration des passagers et de la marchandise, notamment dans le cadre de la gestion mix des infrastructures, c'est-à-dire des aires de livraison en ville.

Enfin, et le mot *smart grid* a été prononcé, on voit se positionner un réel besoin pour l'intégration d'une vision transverse entre l'énergie, le bâtiment et les systèmes de transport, le véhicule électrique étant l'un des *nexus* de cette intégration.

**M. Denis Baupin.** Ces questions globales, on les a beaucoup étudiées lors de la première journée d'audition. Aujourd'hui, nous voulons nous concentrer sur des problèmes techniques. Il faut avancer, et non pas répéter à chaque table ronde les mêmes préoccupations. Notre sujet du jour, c'est de réfléchir sur les problèmes d'émission de gaz à effet de serre, de pollution, de motorisation. Nous sommes bien conscients que l'organisation du territoire et de la mobilité sont des questions majeures qui impactent l'ensemble du système, mais à un moment ou un

autre, nous devons descendre concrètement. À ce titre, je remercie tous ceux qui sont intervenus sur les différentes motorisations. Cela m'intéresserait de savoir ce que l'ADEME pense de ces différents types de motorisations et quelles perspectives vous y voyez, y compris dans les scénarios que l'ADEME a sortis sur la transition énergétique.

**M. Yann Tremeac.** Tout à fait. Je voulais aussi mettre en perspective votre question relativement au programme d'investissements d'avenir. L'ADEME est opérateur pour le Commissariat général à l'investissement du programme « Véhicule du futur ». C'est un programme d'aide important, qui met en œuvre à l'horizon 5 ou 10 ans de nouvelles technologies.

Certains sujets sont encore confidentiels. Mais oui, l'amélioration du diesel fera partie du développement futur, en tous cas le thermique en fait encore partie, le véhicule électrique clairement, le véhicule hybride aussi. Le *range extender* aussi. Ce sont des problématiques qu'on cherche. Il y a aussi les aspects allègement. J'insiste beaucoup sur ces aspects composites et l'intégration de ces éléments dans le véhicule.

**Mme Fabienne Keller.** En prolongement de la question de Denis Baupin, est-ce qu'aujourd'hui vous avez quelques scénarii à nous proposer pour dessiner le monde vers lequel on s'oriente, selon que les *smart grid* couvrent 10 % ou 50 % du territoire à échéance de dix ou vingt ans, que les véhicules électriques ou hybrides prennent telle ou telle place ? Quels sont vos scénarii sur l'amélioration des moteurs classiques, l'utilisation des nouvelles énergies, l'organisation de la gestion du stockage de l'énergie... ?

**M. Yann Tremeac.** L'ADEME a publié des feuilles de route.

**Mme Fabienne Keller.** On les connaît, mais elles sont très générales et ne s'appuient pas directement sur les technologies mises en œuvre.

**M. Yann Tremeac.** Tout à fait.

**Mme Fabienne Keller.** Est-ce que c'est confidentiel ?

**M. Yann Tremeac.** Relativement, oui. La stratégie mobilité n'est pas publiée. Mais je vais y réfléchir et vous donner une réponse dans le courant de la matinée. Je vous remercie.

**Mme Fabienne Keller.** La parole est ouverte à tous ceux qui souhaitent la prendre.

**M. Gerald Pourcelly, Université de Montpellier 2.** Je souhaiterais revenir sur le sujet de l'allègement des véhicules et des matériaux. Ces vingt dernières années, les véhicules ont vu leur poids augmenter de 30 % pour des équipements de sécurité et de confort. Les impacts à l'usage sont les suivants :

pour l'automobile, la masse induit 70 % de la dépense énergétique. Pour un train rapide, ce n'est que 10 %, à cause de la liaison métal-métal des roues.

Quels sont les impacts sur la sécurité quand on allège un véhicule ? En cas de choc entre deux véhicules, plus l'écart de masse augmente, plus le risque de dégâts dans le véhicule léger est important. Par contre, pour un véhicule léger seul impliqué dans un accident, les risques pour les personnes sont diminués par rapport à un véhicule lourd.

Voici quelques pistes concrètes pour alléger les véhicules. En ce qui concerne les matériaux de structure, les disciplines scientifiques concernées sont la chimie des solides, la chimie des matériaux, le génie d'élaboration des matériaux, la mécanique, avec l'utilisation de matériaux légers pour des matériaux de meilleure résistance spécifique, des matériaux architecturés, des matériaux revêtus, des matériaux fonctionnels, et aussi des méthodes de conception innovante.

Hors matériaux de structures, l'utilisation croissante de matériaux composites implique l'utilisation de polymères ou de bio-polymères. Il y a les analyses de cycle de vie. Certains matériaux sont plus facilement recyclables, en particulier quand ils sont renforcés par des fibres naturelles. Je crois que ces pistes sont vraiment intéressantes.

Pour terminer, je citerai Colin Chapman, le constructeur des Lotus : *« quelle que soit la technologie des propulsions, l'allègement du véhicule est vertueux en termes d'efficacité énergétique. »* Et donc l'allègement des matériaux pour les véhicules est extrêmement important, quel que soit le mode de propulsion.

## **B. Gaz à effets de serre et impact sur le climat**

**M. Hervé Casterman, directeur Environnement et Climat à la direction Développement durable, GDF-Suez.** Le secteur des transports mérite un intérêt particulier dans le débat sur la transition énergétique. Jusqu'à ce jour, beaucoup a été fait sur l'industrie. Sur le bâtiment tertiaire, des plans ambitieux sont en cours (cf. le plan de rénovation thermique). Mais il reste un potentiel extrêmement important sur le transport, que ce soit en termes de diversification énergétique ou de lutte contre le changement climatique et les pollutions.

Lorsqu'on traite des enjeux énergétiques, habituellement on a recours à trois approches combinées. La première, c'est de traiter la question de la maîtrise de l'énergie à travers la sobriété énergétique et l'efficacité énergétique. Dans le secteur des transports, la sobriété se traduit par de l'intermodalité, de l'auto-partage, du covoiturage. L'efficacité énergétique, c'est du *downsizing* comme on l'a dit, ou de l'optimisation des moteurs. Pour les transports, là aussi, cette

approche est pertinente.

La deuxième approche combinée, c'est le recours à des énergies faiblement carbonées, voire non carbonées, c'est-à-dire les énergies renouvelables. Là aussi, il existe des solutions pour le transport. On a parlé des énergies biocarburants ou agro-carburants. Je dirai un mot du biométhane par la suite. Et même l'électricité, lorsqu'elle est produite par des moyens renouvelables, contribue à cet aspect.

La troisième approche à prendre en compte, c'est la gestion des impacts, et en particulier les impacts environnementaux des émissions et pollutions. Là aussi, les carburants plus propres y répondent.

Le Gaz Naturel Véhicule (GNV) répond à ces trois approches. On le confond parfois avec le GPL, comme l'a dit M. Pedessac. C'est une solution tout à fait éprouvée qui connaît une croissance annuelle mondiale de l'ordre de 20 % depuis 2000. Il devrait occuper 9 % du marché mondial en 2020. Il offre, d'une part, de nombreux atouts environnementaux indéniables (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Particules, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et hydrocarbures non méthaniques (HCNM), bruit...), et d'autre part, des atouts économiques, puisqu'une étude a montré qu'en Europe, on était entre 6 et 38 % moins cher que le diesel, l'essence, le GPL.

L'intérêt du GNV, c'est qu'il ouvre la voie à deux évolutions très intéressantes : celle qui sera permise par l'optimisation des moteurs, spécifiquement pour le GNV, ce qui permettra une réduction supplémentaire des émissions de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 30 % ; d'autre part, l'introduction progressive du biométhane comme carburant.

Le biométhane est un biogaz qui est épuré, et qu'on peut donc injecter dans le réseau de gaz naturel. Il combine d'indéniables atouts, notamment pour les collectivités territoriales : aux qualités énergétiques du gaz naturel, on peut combiner le caractère renouvelable de la ressource, puisqu'on part de déchets organiques. C'est aussi une boucle locale, qui permet une approche d'écologie industrielle, les déchets devenant carburant pour les flottes de véhicules des collectivités.

**Mme Fabienne Keller.** Pouvez-vous rappeler ce qu'on relâche lorsqu'on brûle du biométhane dans un moteur ?

**M. Hervé Casterman.** Le biométhane, c'est du gaz naturel. Par rapport au diesel et à l'essence, les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de l'ordre de 20 à 25 %, les émissions de NO<sub>x</sub> et de particules sont extrêmement réduites. C'est un point que je vais développer dans la table ronde sur les pollutions.

**Mme Fabienne Keller.** La digestion des boues qui permettent de produire du méthane et de le réutiliser dans les véhicules des collectivités, c'est un cycle vertueux.

**M. Hervé Casterman.** Le biogaz, qui est produit par méthanisation à partir des déchets organiques, nécessite une épuration pour devenir ce qu'on appelle du biométhane, qui, lui, est tout à fait comparable au gaz naturel. Il peut être injecté dans les réseaux ou utilisé dans les véhicules. Et donc c'est une façon d'introduire de l'énergie renouvelable dans le secteur des transports en complément des agro-biocarburants ou de l'électricité produite sans CO<sub>2</sub>.

**M. Denis Baupin.** Le terme « *downsizing* » que vous avez utilisé et qu'on entend régulièrement semble vouloir dire que le fait de construire des véhicules adaptés à la taille dont on a besoin correspondrait à une « réduction ». À travers ce mot « *downsizing* », on a le sentiment qu'il y aurait une bonne taille, et tout d'un coup, une taille réduite. Je trouve que ce mot est particulièrement connoté. Comme si le fait d'avoir la vision de l'adaptation de la taille du véhicule au besoin était une réduction par rapport à une norme - je ne dis pas de votre part, mais globalement, dans la terminologie -, cela dénote assez largement une certaine conception que je trouve pour ma part particulièrement peu engageante.

**Mme Fabienne Keller.** En anglais, cela veut dire adapter l'échelle, dans le sens de la baisse... Passons la parole maintenant aux ONG et aux associations.

**M. Stephen Kerckhove, délégué général, « Agir pour l'environnement » (APE).** Merci de nous avoir donné la parole et de nous avoir invités. Le débat national sur la transition énergétique a pour vertu d'inverser ce qui paraissait un peu comme des évidences, à savoir qu'on prenait en compte le point de vue des producteurs et des industriels, et ensuite l'utilisateur s'adaptait. Alors que dans ce débat, on part du principe que la sobriété et l'efficacité sont des données à prendre en compte, et ensuite on adapte le modèle industriel.

J'aimerais que ce soit plus le cas ici, car on a pu entendre beaucoup d'intervenants valoriser ou survaloriser ce qu'on appelle des illusions techniques. On considère que la crise écologique et sociale que traverse l'industrie automobile nous invite à un exercice d'honnêteté. On ne peut pas courir des années durant encore derrière des illusions. Celle des agro-carburants, qui seraient des carburants permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre, alors qu'on constate que ce n'est pas le cas. Ou celle de la voiture électrique, alors qu'on sait très bien qu'aujourd'hui, en fonction du mix énergétique ou de la période, on va charger les batteries, et ce, même si à un problème technologique on rajoute un autre problème technologique, à savoir les *smart grids*. Une note de RTE et de l'ADEME, qui est restée interne, et qui a été produite dans le cadre du groupe de travail sur la pointe électrique, laissait supposer que 1 ou 2 % de voitures électriques à échéance 2020 auraient un impact de 10 % sur la pointe électrique.

Donc à un moment, il faut remettre en priorité la sobriété, et dans un deuxième temps l'efficacité énergétique. La sobriété, cela passe évidemment par le bridage des moteurs, par la réduction des vitesses, ce qui permet de réduire considérablement les consommations unitaires des véhicules. Et dans un deuxième temps, il faut réfléchir à l'efficacité énergétique des véhicules.

Je prends quelques chiffres extraits du très bon rapport de Jean Syrota, consultant, ancien président de la Commission de régulation de l'énergie, produit pour le Centre d'analyse stratégique. Il indique que l'augmentation de la vitesse de pointe de 10 km/h se traduit par une surconsommation de 0,4 à 0,7 litre/100 km en ville, une accélération de 0 à 100 km/h une seconde de différence, c'est un gain d'un litre et plus aux 100 km. Enfin, la diminution de la vitesse autorisée sur autoroute de 130 à 120 km/h aurait pour vertu d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules de 14 %, soit 1 litre/100 km. Tous ces éléments participent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à notre dépendance au pétrole.

On aimerait que l'approche soit systémique et tricéphale. Donc sobriété, efficacité énergétique, et je vais conclure par une autre mobilité – j'espère que l'assistance ne va pas se vaporiser sous ce gros mot, mais faisons un rêve, c'est que ce rapport de l'Office parlementaire conclue à la valorisation d'un outil extrêmement technique et efficace : le vélo.

**Mme Fabienne Keller.** Merci beaucoup. Le vélo, c'est comme la voiture, c'est quand je veux, où je veux. C'est juste un peu plus fatigant. Et pour le pratiquer beaucoup à Strasbourg, ce n'est pas adapté à toutes les distances, mais c'est une des réponses possibles. Encore faut-il organiser le stockage des vélos pour leur sécurisation, et leur circulation, c'est-à-dire les voies et les parkings aux deux bouts, chez soi, sur son lieu de travail, sur le lieu de loisir ou de formation.

**M. Stephen Kerckhove.** Si je peux me permettre, une voiture électrique qui tombe en panne au bout de 50 km, c'est beaucoup plus fatigant à pousser.

**Mme Fabienne Keller.** Ceci dit, le vélo électrique est une hypothèse très intéressante, parce qu'il permet d'allonger les distances, de transporter des personnes peut-être un peu fatiguées, enfin de passer les montagnes sans être en transpiration totale.

**M. Denis Baupin.** J'ajoute que les deux rapporteurs de ce rapport ne peuvent pas être taxés d'être des adversaires du vélo, mais en l'occurrence, on a considéré qu'il fallait peut-être s'attaquer aux autres modes de déplacements.

**M. Denis Voisin, chargé de mission mobilité durable, Fondation Nicolas Hulot.** Nous partageons l'approche de M. Kerckhove, en cela qu'il faut commencer par les comportements. Nous soutenons aussi des choses autour des technologies de l'information, pour aller vers du covoiturage, de l'auto-partage.

Nous avons deux crises : l'écologie, le coût. Toutes ces nouvelles technologies, auxquelles nous ne sommes pas hostiles *a priori*, ont aussi un coût, qui augmente, et pour beaucoup de ménages, c'est très compliqué de s'équiper en véhicule neuf. Nous travaillons sur la précarité. Il est important que ces nouveaux véhicules soient aussi utilisés dans le cadre de partage de flotte et de mutualisation des coûts.

De notre point de vue, ces nouveaux véhicules sont surtout un moyen de traiter des territoires dépendants à l'automobile, et de faire du rabattement vers des transports collectifs plus massifs. À ce titre, je soutiens ce qui a été dit par mon collègue de l'ADEME à propos des plateformes. Les plateformes d'éco-mobilité permettent de développer l'inter-modalité et de réduire l'incertitude quand on veut utiliser plusieurs transports successifs.

Quant aux technologies, qui sont plus le sujet du jour, nous sommes là pour agir sur le cadre réglementaire et veiller à ce que les bilans soient faits du puits à la roue, que ces bilans soient transparents. Je salue l'intervention de M. Schulz à propos de la transparence. Si seulement c'était le cas et si les tests au niveau européen étaient fiables ! On a vu plusieurs rapports sortis récemment qui ont remis en cause à la fois les mesures de CO<sub>2</sub>, mais aussi les mesures d'émissions de polluants et de particules fines. C'est une chose à laquelle il faut faire attention.

**Mme Lorelei Limousin, chargée de mission Climat-Transports, Réseau-Action-Climat (RAC).** Sur les questions de carburants, le RAC ne fait pas de choix technologique, mais estime que si l'on veut utiliser les carburants les moins polluants, encore faut-il mesurer correctement et précisément l'intensité carbone. Je fais référence aux agro-carburants et aux impacts liés au changement d'affectation des sols indirect, qui rendent les agro-carburants, pour beaucoup, plus émetteurs que les carburants d'origine fossile. Je fais également référence à l'électrique. En effet, une analyse de cycle de vie nous semble indispensable si l'on veut promouvoir ces carburants alternatifs au titre de leur efficacité environnementale.

Par contre, nous sommes très engagés sur l'efficacité énergétique et donc le carburant que l'on ne consommera pas. Vous parliez des normes européennes qui sont en cours de décision. Ce matin même, en commission de l'industrie, de la recherche et de l'énergie (ITRE) au Parlement européen, on est en train de voter sur les limites pour 2020. C'est encore un débat très chaud entre les industriels, les Allemands qui sont producteurs de gros véhicules, et les Français. On ne sait pas trop ce qui va advenir de la proposition, mais en gros, ce qu'elle prévoit, c'est un objectif de 95 grammes de CO<sub>2</sub>/km en moyenne en 2020. Cette proposition de la Commission européenne ne prévoit pas d'objectif post-2020. Or on s'aperçoit que si l'on veut réduire significativement l'impact des transports, et donc des véhicules particuliers qui représentent 50 % des émissions de gaz à effet

dans ce secteur, il faut absolument aller plus loin.

L'un des constructeurs ici présent a précisé que les émissions avaient grandement diminué. C'est grâce à l'objectif 2020. Encore que les émissions officielles ne reflètent pas toujours la réalité. Mais c'est une autre histoire. On voit que ces normes CO<sub>2</sub> ont incité, stimulé, les investissements dans l'efficacité énergétique. C'est pourquoi nous pensons que c'est indispensable que la France et l'Union européenne soutiennent des normes ambitieuses.

Une étude est sortie hier sur l'objectif 2020 de 95 grammes. Elle a été menée conjointement avec des industriels, dont l'association européenne des équipementiers automobiles (CLEPA), Eurelectric et Nissan. Cette étude montre qu'un objectif renforcé de 90 grammes en 2020 permettra la création de plus de 400 000 emplois en 2030. On peut voir ici une réponse à la crise économique et sociale.

**M. Charles Raux, directeur du Laboratoire d'économie des transports (CNRS, Université de Lyon).** Le premier message, en termes de stratégie industrielle et de réglementation sur les véhicules électriques, c'est peut-être de ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier.

Comparons la voiture électrique à la voiture classique carburant fossile. Une voiture classique fonctionne à 10 kWh/litre et 2,5 kg de CO<sub>2</sub>/litre. À 8 litres/100 km, on est à 200 grammes de CO<sub>2</sub>/km. Si l'on prend ce qui est sur le marché actuel, en moyenne à 5 litres/100 km, on est à 125 g. de CO<sub>2</sub>/km. Et puis si l'on tend vers le véhicule hybride à 3 litres/100 km, on va vers du 75 g. de CO<sub>2</sub>/km.

Prenons maintenant la voiture tout électrique (à batteries). Tout dépend évidemment du mix énergétique, du mix CO<sub>2</sub> de l'électricité, puisqu'une voiture électrique va consommer 15 kWh/100km. Si l'on prend le mix EDF, avec 50 grammes de CO<sub>2</sub>/kWh (2005), on est à 7,5 grammes de CO<sub>2</sub>/km. Mais si l'on se base sur le mix moyen européen, qui est à 350 g. de CO<sub>2</sub>/kWh (UE 2005), alors on est à 53 grammes de CO<sub>2</sub>/km. Enfin, si l'on prend le mix du Royaume-Uni, qui est à 500 grammes de CO<sub>2</sub>/kWh, on est à 75 grammes de CO<sub>2</sub>/km, équivalant aux véhicules hybrides d'aujourd'hui.

Étant donné l'incertitude sur le contenu en CO<sub>2</sub> de l'électricité, il ne faut pas mettre tous ses œufs dans le même panier. Les améliorations qui peuvent être faites sur le moteur d'une voiture classique, à combustion interne, associé à l'électricité à travers les véhicules hybrides, peuvent faire aussi bien, sinon mieux, que le tout électrique. Tout dépend du mix CO<sub>2</sub> de l'électricité.

**Mme Fabienne Keller.** Et le mix chinois ?

**M. Charles Raux.** C'est pire.



**Mme Fabienne Keller.** C'est-à-dire que la production électrique est entièrement carbonée ?

**M. Charles Raux.** C'est bien pire.

**M. Denis Baupin.** N'ayez pas une image aussi caricaturale du mix énergétique chinois.

**Mme Fabienne Keller.** Non, mais cela nous donne une idée des curseurs de haut en bas. C'est pour avoir une idée de l'impact du mix énergétique sur les émissions de CO<sub>2</sub>, compte tenu de la production électrique.

### C. Mobilité et habitation

**M. Laurent Antoni, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN.** Je vais rebondir sur la partie production de l'électricité décarbonée. M. Beretta a parlé d'écosystème, et effectivement, si l'on raisonne en termes de transport-mobilité, pour que ça marche et qu'il y ait une réelle intermodalité entre les usages et les différents types de transports, il faut des véhicules communicants. Mais également, si l'on raisonne au niveau de la filière entière des véhicules électriques, il faut pouvoir les recharger. Il faut donc mettre en place une infrastructure de recharge mobilité solaire ou des recharges hydrogène. La recharge peut également se faire au domicile, à partir du réseau actuel, et là on parlera de *smart grid*.

Je voulais aussi introduire la notion de gestion intelligente de la maison, en introduisant toutes les nouvelles technologies dans l'habitat. À partir de là, on peut connecter le véhicule électrique avec l'habitation. C'est la notion de *smart house*, sachant que l'ensemble ne fonctionnera que si nous disposons de véhicules communicants, mais également de services d'utilisation pour les usagers.

Arrêtons-nous sur la *smart house*. On a évoqué ce matin la sobriété énergétique, mais il y a aussi la maîtrise de la demande et de la prévision de production de l'énergie. En France, le transport et le bâtiment consomment 75 % de la consommation d'énergie. L'un des moyens pour arriver à une production vertueuse, c'est d'utiliser les énergies renouvelables et d'auto-consommer l'électricité que l'on peut produire chez soi. Si l'on se recharge à partir du solaire fait à la maison, on arrive quasiment à 0 gramme de CO<sub>2</sub>/km.

L'une des pistes, c'est de favoriser l'autoconsommation par la maîtrise de la demande et le stockage décentralisé d'énergie. Prenons l'exemple d'une maison basse consommation (label BBC de réglementation thermique 2015), c'est-à-dire 50kWh/m<sup>2</sup>/an, ajoutez-y des panneaux photovoltaïques d'une puissance de 5 kW, cela vous permet, sans stockage d'énergie, d'être autonome à 30 % de votre consommation d'électricité. Rajoutez 6 à 10kWh en batterie, vous arrivez à 70 %

d'autonomie en consommation. 6 à 10kWh, c'est moins qu'une batterie de voiture.

Aujourd'hui, les batteries lithium stationnaires sont encore trop chères, mais le véhicule électrique, lui, va pouvoir être la première batterie connectée à la maison, à un prix plus accessible qu'une batterie lithium stationnaire, même s'il est aujourd'hui encore élevé.

On voit bien la convergence entre le transport électrique durable et l'habitation. En favorisant l'autoconsommation, on évitera des pertes en ligne. Il faut rappeler que c'est dans le transport sur les lignes électriques que l'on perd beaucoup en efficacité énergétique.

Pour finir, je vous donne quelques chiffres. Si vous prenez un petit parking de 12 m<sup>2</sup>, cela vous permet d'avoir entre 2000 et 2200kWh/an. Par rapport à un besoin de 23 km/jour, tous les jours, en véhicule électrique, c'est un peu moins : 1600kWh/an (180 Wh/km). Vous voyez qu'avec 12 m<sup>2</sup> de parking photovoltaïque, vous pouvez faire 30 km en moyenne par jour. On a parlé tout à l'heure de 60 km, mais entre 30 et 60, les chiffres peuvent varier.

L'autoconsommation peut se faire via un parking au travail ou chez soi, ou en se connectant directement à la maison. Sachant que le stockage du véhicule permet aussi de réinjecter le surplus dans le réseau, et donc aussi de lisser la faible demande du réseau la nuit, cela favorise une meilleure efficacité énergétique du réseau.

**M. Denis Baupin.** Selon l'ordre de grandeur que vous indiquez, 12 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques permettent de fournir l'électricité nécessaire pour faire 23 km par jour.

**M. Laurent Antoni.** Oui.

**M. Denis Baupin.** C'est l'ordre de grandeur des technologies d'aujourd'hui.

**M. Laurent Antoni.** Une place de parking en gros.

**M. Denis Baupin.** De plus, on va vers quelque chose qui va *a priori* gagner en efficacité.

**Mme Fabienne Keller.** Et en hiver, quand il n'y a pas de soleil ?

**M. Laurent Antoni.** Là aussi, on peut raisonner sur la production annuelle. Le surplus que vous allez produire dans la journée sans l'utiliser, vous le réinjectez dans le réseau. Ensuite, on peut faire des bilans de production « d'électrons verts » au niveau annuel. Ou alors, on peut raisonner en termes de filière de stockage de l'énergie à travers l'hydrogène, pas forcément pour une maison individuelle, mais à plus fort volume. Dans ce cas, quand il fait beau et

qu'on a un surplus d'électricité, on utilise le vecteur hydrogène pour faire du stockage saisonnier que vous allez pouvoir justement reconverter en électricité, ou pour alimenter directement une voiture lorsqu'il n'y a pas assez de soleil ou de vent. *In fine*, on aura un meilleur rendement au niveau annuel.

**M. Denis Baupin.** Et vos 23 km, c'est pour quel type de véhicule ?

**M. Laurent Antoni.** Des véhicules de tourisme classique, dans la catégorie type C.

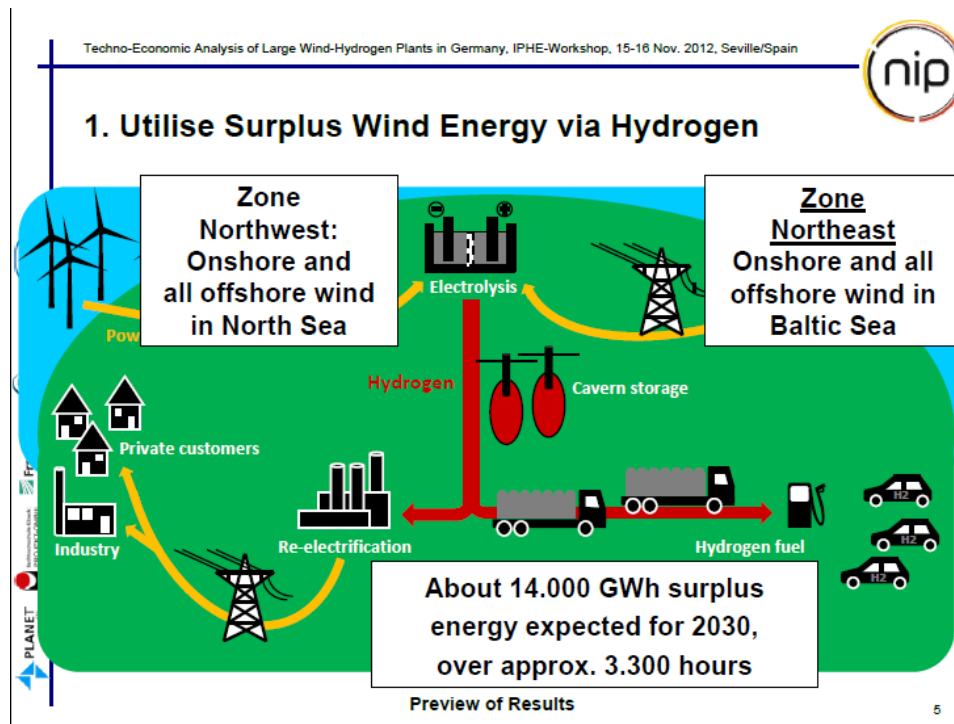
**M. Denis Baupin.** Donc on peut encore gagner.

**M. Bernard Frois, président du groupe des Représentants des États-membres de l'Union européenne auprès du JTI Hydrogène.** Pour l'Allemagne, la question essentielle, c'est d'intégrer les énergies renouvelables, et donc d'utiliser l'hydrogène comme moyen de stockage. Ce principe, qui s'intègre parfaitement avec ce que vient d'exposer M. Antoni, ouvre des perspectives complètement nouvelles, parce que, effectivement, toute la difficulté est de faire du stockage massif. Voici deux exemples.



Le premier exemple est un projet de Total, d'Enertrag et de l'aéroport de Berlin. Attention, c'est un rêve, il faut être bien conscient que ce n'est pas la réalité. Ce projet est simplement un concept qui va être mis en œuvre, et dont on ignore encore quelles seront les perspectives économiques. Alors qu'en France nous nous posons des questions classiques, l'Allemagne essaie d'aller au-delà en

recherchant des voies nouvelles.



Le deuxième exemple, ce sont les derniers résultats de l'étude publiée il y a trois mois sur l'hydrogène comme moyen de stockage<sup>1</sup>. Elle a été financée par l'organisme qui s'occupe du déploiement de l'hydrogène en Allemagne. Ce qu'il faut bien voir, c'est que le problème posé par M. Antoni par rapport aux maisons privées, l'Allemagne se l'est posé par rapport à tout son circuit hydrogène. Le stockage que vous voyez au centre de cette image, c'est un stockage souterrain. Là encore, ce n'est qu'un modèle, mais enfin, le modèle qui est prévu à l'horizon 2030, c'est qu'en utilisant 3 300 heures/an de stockage d'énergie renouvelable, on obtient l'équivalent énergie de 14 centrales nucléaires (14 000 GWh).

Ce modèle est tellement soumis à hypothèses que je ne garantirais pas que c'est là. Mais c'est un complément très intéressant, dans la mesure où l'Allemagne ne cherche pas une solution, mais un portefeuille de solutions. Dans cette étude, il est dit que toute décision doit être prise absolument en 2022 pour atteindre les objectifs de 2030. On réfléchit en Allemagne, on recherche et on prévoit de réaliser ce genre de choses d'ici à 2022. Et en 2022, le gouvernement allemand devra prendre une décision pour savoir si genre de choses est économiquement viable. Dans cette étude, on atteint des prix de l'hydrogène qui sont de l'ordre de 6 euros lorsque tout est intégré, y compris les mesures fiscales.

<sup>1</sup> *Techno-economic analysis of large wind-hydrogen plants in Germany*, IPHE-Workshop, 15-16 nov. 2012, Seville/Spain.

**M. Denis Baupin.** Quel est le bilan énergétique lorsqu'on change de vecteur en passant de l'électricité à l'hydrogène ?

**M. Bernard Frois.** Il est tout inclus. C'est une énergie qui est fatale, c'est-à-dire qu'elle est perdue. Je ne vais pas rentrer dans des chiffres précis, parce que ce sont des modèles. Quelque part, les chiffres ne présentent aucune fiabilité en termes d'efficacité. Tout ce qu'on sait, c'est que l'efficacité est assez faible. On ne cherche pas l'efficacité, on cherche à récupérer ce qu'on peut récupérer dans un cycle qui est vertueux. Après, la question va se poser en termes socio-économiques. On peut se tromper d'un facteur 3, et dans ce cas, l'hydrogène serait très cher.

Ce modèle allemand a coûté cher. Cette agence a étudié cela pendant une année. Tous les chiffres sont disponibles sur Internet. Le but, c'est vraiment de faire une trouée, de récupérer toute l'énergie qui est perdue actuellement. On perd à peu près 50 % des énergies renouvelables aujourd'hui. Cela veut dire qu'il y en a déjà beaucoup trop en Allemagne. Et donc cette question du stockage de l'énergie par l'hydrogène, qui est également à l'agenda européen, est une question actuelle que l'Allemagne se pose et qu'il faut se poser maintenant pour obtenir une réponse.

**Mme Fabienne Keller.** Pourriez-vous nous donner des idées de rendement entre l'énergie sortie au pied de l'éolienne ou de la cellule photovoltaïque, et après électrolyse transformée en hydrogène ?

**M. Bernard Frois.** Je vous remercie de cette question, parce qu'elle est stratégique. Où est la stratégie ? C'est l'électrolyseur. D'ailleurs, Siemens se lance à fond dans l'électrolyseur. Vous pouvez demander à M. Bardi qui est le spécialiste de la question. Il vous dira mieux que moi ce qu'il attend de l'électrolyseur.

**M. Nicolas Bardi.** En électrolyse, on arrive à avoir des rendements assez élevés de l'ordre de 80 à plus de 90 % selon les technologies. Ce n'est pas ce point-là qui est le plus limitant dans l'analyse du cycle de vie. C'est ensuite, dans la partie pile à combustible, où le rendement est inférieur à 50 % dans le véhicule, quoiqu'il est bien meilleur que les moteurs thermiques.

Du puits à la roue, ce cycle est inférieur à 50 %, mais pas de beaucoup, et il est meilleur que sur des solutions fossiles. Par contre, il est moins bon que des solutions purement électriques avec des batteries. En revanche, par rapport aux batteries, il permet de gagner en autonomie. Chaque solution a ses avantages et ses inconvénients.

**Mme Fabienne Keller.** De par le caractère stockable indéfiniment de l'hydrogène ?

**M. Nicolas Bardi.** Tout à fait. Si l'on regarde, non pas la filière hydrogène de l'éolienne ou du panneau solaire jusqu'au véhicule, mais plutôt par rapport aux autres options de stockage de cette électricité renouvelable, on voit bien qu'il n'y a pas de solution véritablement unique. C'est hélas le cas dans tous les débats sur l'énergie.

Certains stockages seront localisés, avec des batteries situées près des sites de production. De toute façon, pour gérer des pointes de production ou de coupure de production dans le solaire, il vaut mieux avoir des batteries. On peut très bien avoir des systèmes hybrides dans lesquels derrière on vient produire cet hydrogène. Le gros intérêt de l'hydrogène, c'est qu'on peut, soit directement l'injecter dans des réseaux de gaz naturel - ce sont des sujets que l'on regarde avec nos partenaires de GDF SUEZ -, soit utiliser des réseaux spécifiques d'hydrogène lorsqu'ils existent, soit stocker directement cet hydrogène localement, au niveau d'une petite région ou typiquement à l'échelle d'un département ou d'une agglomération, et ensuite aller faire de la distribution locale pour des véhicules hydrogène.

C'est donc vraiment un complément par rapport aux grosses capacités de stockage, lesquelles, sinon, sont des technologies de type CAES (stockage d'électricité sous forme d'air comprimé) ou de type remontée de l'eau dans les barrages dont on sait que c'est à un moment limité. Ou alors en multipliant du stockage électrochimique du type batterie avec les différentes voies de batterie. Mais quand on le fait, on stocke de l'électricité, et on la réutilise forcément sous forme électrique, et l'hydrogène amène une flexibilité qui peut être intelligemment couplée aussi avec les réseaux existants de gaz. C'est pourquoi il y a des hybridations et des stratégies progressives qui peuvent utiliser aussi le vecteur gaz comme un élément de transition. Aujourd'hui on a du gaz fossile, on peut rajouter de l'hydrogène, et on peut mettre aussi du biogaz. Tout cela peut servir de stratégie de transformation progressive du mix énergétique, y compris pour l'usage transport.

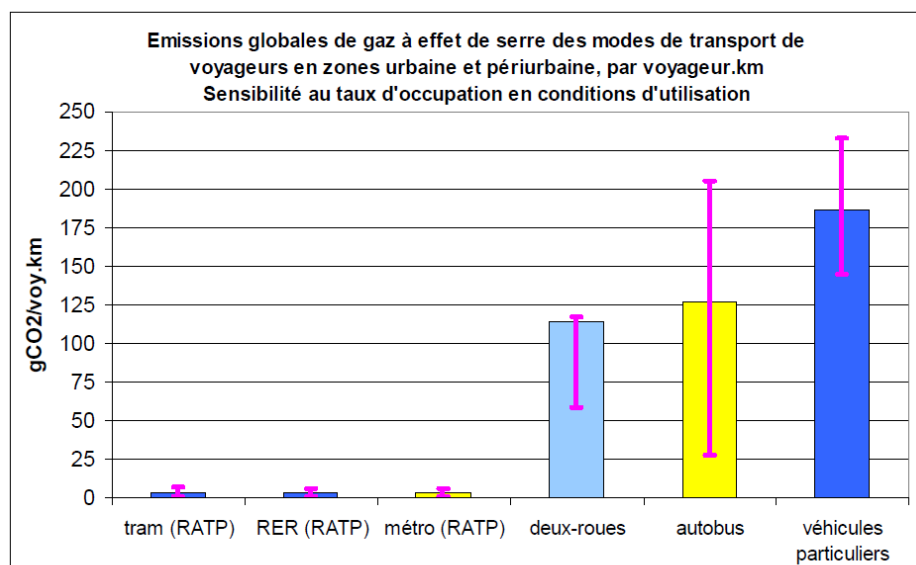
**M. Bernard Frois.** Je vais ajouter une chose. Ce qui est important, ce sont les *smart grids*. Aujourd'hui, les solutions qu'on envisage sont très globales. Finalement on cherche à avoir une réponse totale. Avec les *smart grids*, on ira probablement vers un système composé de petits îlots spécifiques. L'hydrogène qui est stocké peut permettre justement d'alimenter un certain secteur et d'éviter d'avoir à transporter de l'énergie sur de très grandes distances. L'hydrogène comme moyen de stockage, c'est une flexibilité.

**Mme Fabienne Keller.** Je repasse la parole à M. Raux.

**M. Charles Raux.** Je suis désolé, mais n'ayant pas participé aux précédentes tables rondes, je reviens sur l'efficacité comparée des différentes solutions. Mon deuxième message, c'est que la solution n'est pas que technologique.

Voici un tableau comparatif des émissions de gaz à effet de serre des modes de transport public. En Ile-de-France, vous avez le tram, le RER et le métro, qui fonctionnent à l'électricité. Et puis il y a l'immense majorité des Français qui fonctionnent sur trois autres modes : les deux-roues, mais surtout l'autobus et les véhicules particuliers.

## Efficacité de quelques modes



Graphe 3 : comparaison des émissions globales de GES des différents modes de transport de voyageurs en fonction du taux d'occupation

source : ADEME, 2008

Charles Raux

4

L'ADEME, en 2008 a mesuré l'impact du taux d'occupation d'un véhicule. Les petites barres roses de ce graphique le traduisent. Dans un autobus par exemple, qui compte 50 passagers à l'heure de pointe, l'émission de CO<sub>2</sub>/voyageur/km est de 25 grammes. À une heure creuse en banlieue, avec 5 voyageurs dans le bus, ce taux monte à 200 grammes. Dans une ville comme Lyon, où la moyenne est de 13 passagers dans l'autobus, ce taux est à 100 grammes. Ce sont des pistes d'amélioration. Bien sûr, il ne s'agit pas de mettre du bus partout. Mais par rapport au véhicule électrique, où l'on est aujourd'hui au mieux à 50 grammes de CO<sub>2</sub>/km, vous voyez que le bus peut faire mieux avec 25 grammes de CO<sub>2</sub>/km à l'heure de pointe.

Dans un véhicule particulier, en 2008, la moyenne était à 180 grammes de CO<sub>2</sub>/km dans les conditions de circulation en zone urbaine. Ce taux varie selon le taux d'occupation. Dans un véhicule à 3 litres/100 km, soit 75 grammes de CO<sub>2</sub>/km, si on le remplit de deux personnes, vous voyez qu'on arrive à diminuer

fortement ce taux.

Même si le covoiturage par exemple est une solution difficile à mettre en œuvre dans les agglomérations françaises aujourd'hui, on voit qu'il y a des solutions en termes d'organisation, d'usage des modes, qui présentent des rapports coût/efficacité assez intéressants par rapport aux options purement technologiques et industrielles.

#### **D. Interventions transversales**

**M. Jean-Claude Bocquet, École Centrale Paris.** Nous allons changer d'échelle. Quand on n'a ni soleil ni vent, il nous faut quand même de l'électricité. Je propose donc que nous nous situions au niveau du système complet production-distribution-transport. Cela nécessite une approche systémique et pluridisciplinaire. Nous sommes dix chercheurs à plein temps à travailler sur ces sujets-là dans le cadre d'une grosse chaire Supélec/Centrale financée par EDF.

Réduire la consommation, cela nécessite une évolution technique et une révolution culturelle et sociale, ce que nous appelons « la ré-évolution ». Jusqu'à présent, les systèmes de production et de distribution étaient des opérations passives. Nous avons quelques centres de production, une quinzaine, et puis les flux de distribution vers les clients étaient uniques. Actuellement, rien que pour le photovoltaïque, nous avons 40 000 points de production supplémentaires, qui font que les flux sont bilatéraux, et donc on va restituer de l'énergie. Cela pose énormément de problèmes pour la gestion intelligente de toute cette complexité.

Il y a de la complexité structurelle. Elle est liée à l'hétérogénéité des composants entre photovoltaïque, éolien, *etc.* La dimensionnalité : 40 000 points de production photovoltaïque. Je ne vous dis pas combien on aura de points quand le véhicule électrique va se déployer à grande échelle. Cela se comptera par centaines de milliers, voire des millions. Avec la stricte nécessité d'avoir couplé les systèmes informatiques temps réel, de disposer des données qui vont bien pour le pilotage de ces outils. C'est tout le problème de la sûreté du fonctionnement lié à ces éléments. Le piratage des données informatiques sera aussi important que la défaillance d'une installation ou d'un composant électrique du réseau. EDF nous dit : aidez-nous pour que nous ne devenions pas le fournisseur de Google, et que ce ne soit pas Google qui dispose de toutes les données nécessaires à la gestion de ces réseaux ainsi qu'à leur sécurité.

Nous devons donc avoir une fiabilité couplée, structurelle et systémique. Et ensuite, il y a de la complexité dynamique opérationnelle. En temps réel, il ne suffit plus de gérer quelques tranches de centrales nucléaires à arrêter ou à mettre en route, mais des millions de points. Nous faisons des recherches sur tous ces sujets. Je pense que le niveau de sécurité de ces systèmes doit au moins être comparable à celui des centrales nucléaires.



**M. Denis Baupin.** Vous voulez parler de la sécurité de l’approvisionnement, non pas de la sécurité des centrales nucléaires.

**M. Jean-Claude Bocquet.** Nous parlons de la sûreté, de la sécurité et de la fiabilité des systèmes. Dans le cas de la production régionale, le système des systèmes va dépendre des systèmes en région, qu’il s’agisse de systèmes de santé ou de transport. Nous devons les sécuriser.

**Mme Fabienne Keller.** Google est-il seul capable de faire de tels liens ?

**M. Jean-Claude Bocquet.** Non, ils ne sont pas les seuls, mais ce sont eux qui sont les plus avancés et qui mettent le plus de moyens aujourd’hui pour avoir tous les paramètres de la maison. Aujourd’hui, pour faire de la gestion intelligente de l’énergie du bâtiment, on utilise des tas d’applications qui sont des logiciels Google. On aimerait les avoir.

**M. Alexandre Bouchet, directeur associé, E-Cube.** Mon intervention s’inscrit dans le prolongement de celle de M. Antoni sur les *smart grids*.

**Mme Fabienne Keller.** M. Bouchet, pouvez-vous nous rappeler ce qu’est E-Cube ?

**M. Alexandre Bouchet.** E-Cube est un cabinet d’études spécialisé dans l’énergie. Mes domaines de prédilection sont plutôt les systèmes électriques, les systèmes énergétiques, pas forcément le transport. Mais nous avons été amenés à travailler pour des constructeurs automobiles et également des grands énergéticiens autour de la problématique du lien entre le transport et les systèmes énergétiques, en particulier sur le lien entre le véhicule électrique et les systèmes électriques.

Je suis un peu mal à l’aise avec l’étude RTE/ADEME qui a été citée, que je ne connais pas, et qui prévoit une augmentation des pics de consommation. Mais du point de vue de la technologie existante et de l’économie, quand on analyse les véhicules électriques par rapport au système électrique, on arrive plutôt à identifier des valeurs pour le système électrique.

Ces valeurs, M. Antoni en a expliqué certaines. La première, c’est la capacité à pouvoir reporter de la consommation électrique d’une maison à un autre moment, en s’appuyant sur la batterie du véhicule électrique pour l’autoconsommation. C’est quelque chose de possible, et pas uniquement avec du photovoltaïque. Dans le cas d’un déplacement travail-domicile, le véhicule, quand il revient au domicile à 18 heures, n’a pas épuisé ses 120 km d’autonomie. Il lui reste encore suffisamment de capacité pour pouvoir éventuellement subvenir, en partie, aux besoins de consommation de la maison, et ainsi effacer la pointe. La valeur d’effacement de pointe sera donc de plus en plus rémunérée, puisque la loi

visé à rémunérer davantage les capacités de façon à passer la pointe électrique. Ce service sera de plus en plus rémunéré, et donc plus intéressant à mettre en place.

Deuxièmement, à l'horizon 2020-2025, il se peut qu'en France on dispose d'un million de véhicules électriques ou hybrides qui seraient connectés à une charge de 3 kW. Potentiellement, 3 GW seraient donc mobilisables. Ils ne seraient jamais mobilisables à un instant t, tous en même temps, mais avec des modèles cascado-cycliques, avec le foisonnement, on est capable d'en mobiliser une certaine partie. Et l'on est capable de subvenir à des besoins d'équilibrage en permanence de RTE pour assurer le fonctionnement du système électrique français. Là encore, cela se rémunère, et de nouveau il y a une valeur qu'on pourrait monétiser dès aujourd'hui sur le système électrique français.

La troisième valeur, c'est la deuxième vie de la batterie. Il est prévu d'arrêter la batterie en mode embarqué quand on arrive à un niveau d'efficacité de la charge de la batterie de l'ordre de 80 %. Que va-t-on faire de ces batteries par la suite ? Il y a deux modèles. Cette batterie, on peut la transformer en mode stationnaire, éventuellement en la mettant dans le domicile de la personne qui a acheté le véhicule électrique. Les ordres de grandeur de cette transformation de batterie embarquée en batterie stationnaire sont de l'ordre de 600 à quelques milliers d'euros. Il y a beaucoup de différences sur la valorisation actuelle. Mais si on arrive à faire ce type de transformation, on a de nouveau une valeur qui est liée au stockage décentralisé. Le second modèle, c'est un opérateur qui choisit de reconstituer un stockage centralisé extrêmement important. Pour cela, il connecte l'ensemble des batteries pour constituer une sorte de barrage hydro-électrique mobilisable sur simple demande, et selon le même mode opératoire qu'un barrage, c'est-à-dire en écoulant sa capacité de production au moment où les prix sont les plus chers, et en se chargeant sur le réseau au moment où les prix sont les moins chers.

**Mme Fabienne Keller.** Je posais la question du rendement.

**M. Alexandre Bouchet.** Le rendement des batteries aujourd'hui ? 85 %.

**Mme Fabienne Keller.** Donc on ne perd pas trop.

**M. Alexandre Bouchet.** On ne perd pas trop, non.

**M. Alain Dollet, Institut des sciences de l'ingénierie et des Systèmes (INSIS), CNRS.** Dans le premier volet de mon intervention, je vais revenir sur les questions d'hydrogène qui ont été évoquées, en particulier sur le rendement, la conversion pour le stockage. Puis je vous donnerai un élément plus général de réflexion sur la recherche autour des problèmes liés à l'énergie et à la pluridisciplinarité nécessaire pour aborder toutes ces questions.

Concernant l'hydrogène, on a évoqué la possibilité de le produire par électrolyse, par exemple à partir d'énergies renouvelables. Une expérience, actuellement menée, implique l'une de nos unités mixtes de recherche, l'UMR de l'Université de Corte, le CEA et la société Héliion. Elle consiste à stocker l'énergie solaire sous forme d'hydrogène par électrolyse de l'eau. On récupère l'électricité des panneaux photovoltaïques pour électrolyser l'eau, fabriquer l'hydrogène qu'on va pouvoir restituer à l'aide d'une pile à combustible. En termes de rendement, on obtient à peu près 80 % au stade de l'électrolyse, un peu moins de 50 % sur la pile à combustible. Mais si l'on considère au départ cette voie-là uniquement pour la production d'hydrogène et de fourniture d'électricité, on est handicapé par le rendement photovoltaïque qui, lui, peut s'avérer relativement pénalisant, puisqu'il va être de l'ordre de 15 % sur une centrale. Donc pour les énergies renouvelables, c'est vraiment une solution de stockage, mais qui ne sera pas destinée, je pense, à permettre une production d'hydrogène qui sera éventuellement ensuite utilisée pour un autre usage.

Dans le cadre de nos recherches, nous nous intéressons à d'autres possibilités, sur le long terme, de fabriquer de l'hydrogène de manière très propre, avec en plus des rendements plus intéressants. Il s'agit d'une production directe, qui utilise des cycles thermochimiques à haute température. À partir d'énergie solaire concentrée, et simplement de l'eau comme matière première, on va pouvoir produire de l'hydrogène, avec un rendement meilleur qu'en partant du photovoltaïque électrolyse. Dans un premier temps, l'énergie ne sera pas dégradée, et par ce biais-là, on va pouvoir atteindre des productions tout à fait originales d'hydrogène, avec des rendements plus intéressants et un procédé très propre. Nous sommes sur les zones très ensoleillées et sur le long terme, à l'horizon 2030.

Cette même voie permettrait d'ailleurs de valoriser le CO<sub>2</sub>, puisqu'avec le même type de cycle, on pourrait produire du CO qui permettrait de faire des carburants de synthèse, toujours avec les mêmes avantages de ce procédé, c'est-à-dire un procédé propre avec des rendements intéressants. C'est une filière à long terme.

J'arrive au deuxième volet de mon intervention. J'ai entendu la complexité des choix en matière d'énergie et de véhicules. Plusieurs options s'offrent à nous : véhicule électrique ou hybride. Sur ces questions très pluridisciplinaires, il s'agit d'avoir des approches pragmatiques. Au-delà de la solution technologique, il faut se poser la question des ressources disponibles, des enjeux environnementaux bien sûr, et des enjeux sociétaux, pas seulement en termes d'acceptabilité, mais également en réfléchissant à la manière d'associer les citoyens au débat public et aux décisions qui sont prises. C'est quelque chose de très important. Je pense que dans tout le travail qu'on doit faire, nous devons intégrer cette dimension-là.

On disait sobriété et efficacité énergétique. Bien sûr, c'est indispensable. Mais pour me rendre au Japon prochainement, ce sera difficile pour moi d'utiliser le vélo. Et même si c'est quelque chose qu'il faut absolument développer, ce ne sera pas suffisant. Aujourd'hui, il faut vraiment regarder le problème dans toute sa complexité. Par exemple, s'agissant des véhicules aujourd'hui et de leur efficacité, il faut regarder les questions d'allègement du véhicule, et pas seulement de propulsion et de diminution de l'impact CO<sub>2</sub>, qui sont importantes. Il faut regarder les questions de biocarburants qu'il ne faut pas du tout écarter. Et puis concernant l'électrification du véhicule, M. Raux l'a dit, si on fait des véhicules électriques et que l'électricité est d'origine fossile, on n'aura pas gagné grand-chose. Et quand on fera l'analyse du puits à la roue, et une analyse plus complète de l'impact environnemental, on s'apercevra que le résultat est décevant. Aujourd'hui, les technologies hybrides font partie des solutions à envisager.

**M. Denis Baupin.** C'est bien que vous parliez de l'acceptabilité des énergies en parlant du Japon. La question principale pour les Japonais aujourd'hui en matière d'acceptabilité et de choix énergétique n'est pas forcément comment on y va, en vélo ou en avion.

**M. Laurent Antoni.** Je voudrais rebondir sur la fin de votre propos selon lequel la production d'électricité, si ce n'est pas à partir de renouvelable, ne nous fera pas gagner pas grand-chose par rapport aux véhicules thermiques. Il faut quand même faire la distinction entre le véhicule thermique, qui émet du CO<sub>2</sub> de manière totalement dispersée, et une production d'électricité centralisée, qui permet de faire de la captation de CO<sub>2</sub>. Cela ne veut pas dire qu'on n'est pas sans CO<sub>2</sub>, mais qu'on le produit de manière moins diffuse, donc moins difficile à capter, et à recycler.

**M. Fabio Ferrari, président directeur général de SymbioFCCell.** Je fais ici partie du groupuscule des gens qui pensent que l'hydrogène est une bonne solution. Nous proposons des solutions basées sur des piles à hydrogène pour des véhicules. Comme nous sommes une petite structure, nous cherchons des solutions pour aujourd'hui, accessibles tout de suite sur le marché, et qui ont déjà des clients intéressés à des solutions vertueuses par rapport à l'environnement.

Nous nous attaquons au sujet de la livraison en centre-ville. Nous pensons que l'hydrogène est la seule solution viable pour le centre-ville. Évidemment, on sait livrer avec des petits vélos électriques, mais dès qu'on va faire de la grosse livraison pour les supermarchés ou le e-commerce, je pense en particulier à tous les camions qui circulent en ville, on a besoin d'autonomie, de beaucoup d'énergie embarquée. Et aujourd'hui, on arrive aux limites de ce que sait faire une batterie. Donc la seule solution qui permet de venir en centre-ville sans aucune pollution, c'est l'hydrogène. Je rappelle que la pile à combustible est une réaction électrochimique très simple qui ne fait que de l'eau pure (H<sub>2</sub>O). Cette

solution résout cette problématique de santé publique, puisqu'on ne va plus dégager de polluants.

Et elle résout une autre problématique qui me paraît très importante. On a parlé de sécurité énergétique. Il faut savoir qu'aujourd'hui 99% des transports dépendent des énergies fossiles. On peut réduire la consommation des moteurs à travers différentes solutions dont on a parlé, mais si on veut vraiment s'affranchir des énergies fossiles au niveau des livraisons, là aussi, il faut bien mettre un vecteur énergétique qui ne dépende pas de ces énergies.

On a parlé de l'électricité stockable à bord du véhicule par la batterie. L'hydrogène, c'est la deuxième solution pour venir stocker de l'électricité dans des véhicules.

On a parlé d'électrolyse. L'hydrogène peut être produit à partir d'électrolyse. Aujourd'hui, il y a beaucoup d'hydrogène fatale qui est produite à partir de cette électrolyse, et qu'on peut venir stocker à bord des véhicules.

Nous cherchons des solutions qui soient intéressantes pour les clients. Aujourd'hui, ce qu'ils viennent chercher, ce sont des valeurs écologiques, mais aussi de l'augmentation d'usage. À partir du moment où l'on est capable d'avoir une solution électrique pour faire de la livraison, cela ouvre l'accès à des livraisons de nuit parce que peu bruyantes. Et dans ce cas-là, on va moins se heurter à l'encombrement des centres villes, et donc améliorer la livraison. Le gain n'est pas uniquement sur l'image. Il est aussi sur l'économie du système. C'est très important.

Dans ce cadre-là, nous développons des solutions pour des flottes captives, ce qui évite d'avoir à attendre des infrastructures hydrogène. Notre produit est un kit qui vient s'installer sur les véhicules existants et qui permet de doubler leur autonomie.

**M. Mohamed Gabsi, ENS-Cachan.** J'ai entendu beaucoup de choses intéressantes. Ma réflexion personnelle, c'est que les solutions qu'on cherche sont difficiles à trouver, difficiles à mettre en œuvre, difficiles à faire et à défaire. Ma spécialité, c'est la motorisation électrique de l'automobile. Pour moi, électrifier l'automobile, cela nécessite déjà d'avoir la formation qui va avec, pour faire, et aussi pour défaire après. Pour tout ce qui est batterie, il y a un problème de recyclage qu'il faut penser en amont.

Je dirais qu'il faut y aller d'une façon progressive, sans précipitation, parce que tout ce que nous faisons est complexe. À chaque fois, cela peut avoir des conséquences négatives. Alors que nous pensions résoudre le problème de la pollution, on va en créer d'autres. Il ne faut pas sous-estimer les difficultés de cette évolution. Nous ne sommes pas en train de faire des téléphones portables. Les véhicules, les moyens de transport, c'est compliqué.

Il y a un problème sociétal et un problème technique. Par rapport à la vertu du vélo, j'ajouterais qu'on apprend à l'électrifier, à le réparer aussi, et donc on prépare la société à vivre avec l'électricité dans nos moyens de transport.

En ce qui concerne les véhicules électriques, chez General Motors on a évoqué la prolongation d'autonomie. Je pense à la prolongation d'autonomie et à l'hybridation. Enfin, l'électricité partielle dans les moyens de transport, c'est sage, c'est progressif, on apprend. Je suis allé en Chine quelquefois, et j'ai été impressionné de voir le nombre de deux-roues électrifiés. Je pense qu'ils vont apprendre à les mettre en œuvre, à les recycler, et à les traiter d'un point de vue sociétal.

Aujourd'hui, tout le monde sait qu'en France il n'y a plus de réparation de machines électriques à grande échelle. Elles vont être l'organe de motorisation de nos véhicules. Et si un jour, le véhicule électrique tombe en panne, va-t-on le jeter ? Ce n'est pas du jetable. Ce n'est pas comme du téléphone portable. Il faut savoir le réparer.

Un autre mot clé, c'est la sûreté. La sûreté de fonctionnement de l'ensemble, parce qu'on peut faire fuir l'utilisateur devant des véhicules qui tombent en panne, qu'on ne sait pas réparer. Il faut y penser dès le début.

**Mme Fabienne Keller.** Merci beaucoup pour votre approche très intégrative.

**M. Sébastien Grellier, chef de département planification et relations extérieures, Toyota France.** Je vais traiter d'une question qui a été abordée rapidement par MM. Pourcelly et Schulz. Effectivement, quand on parle de réduction et d'enjeux énergétiques, nous pensons, au sein du groupe, qu'il faut une analyse du cycle de vie. Ce matin, nous avons beaucoup parlé des véhicules et de leur efficacité énergétique, mais je pense que l'analyse globale du cycle de vie, qui prend en compte la conception, la production, l'utilisation et également le recyclage, est une donnée clé. Nous la faisons au sein du groupe depuis plusieurs années. L'analyse de cycle de vie est systémique et systématisée pour l'ensemble de la conception de tous les véhicules, qu'ils soient hybrides ou thermiques.

Je vais vous donner les deux résultats principaux que ces analyses nous permettent d'avoir systématiquement. Le premier concerne l'allègement des pièces. M. Baupin parle beaucoup d'adaptation de la taille des véhicules en fonction des usages. C'est effectivement un enjeu de la mobilité de demain, et l'allègement fait partie de ces questions. Par exemple, pour la Yaris hybride, qui est produite en France, cette analyse du cycle de vie a permis, par rapport à la Prius qui était le premier véhicule hybride, de réduire de 17 % le poids des composants hybrides, et de 25 % en taille. Cela a permis de mettre cette technologie hybride dans un véhicule plus petit de type Yaris.

Le deuxième élément, tout aussi important, se pose en termes de production. L'un des enjeux pour l'instant des constructeurs, c'est de travailler aussi au niveau des usines. Vous savez que nous avons la chance d'avoir l'usine de Valenciennes, et cette usine fait partie, parmi les 59 usines Toyota à travers le monde, des cinq plus vertueuses en termes d'environnement. Et je donnerai un dernier chiffre. Par véhicule produit, l'usine de Valenciennes a réussi à réduire de plus de 30 % la consommation énergétique nécessaire à la production d'un véhicule. Au-delà des émissions de CO<sub>2</sub>, c'est aussi l'un des enjeux de la production, et il aura un impact global.

**M. Denis Baupin.** Quand vous parlez de recyclage des véhicules, cela vous a conduit à faire quel type de choix sur la conception des véhicules pour favoriser le recyclage ?

**M. Sébastien Grellier.** Cela a notamment permis, soit d'utiliser des matériaux recyclés, soit de développer de nouveaux plastiques. Et Toyota a développé le « Toyota Olefin super polymère ». Ce nouveau type de plastique permet d'être recyclable et recyclé plusieurs fois. Aujourd'hui, on équipe sur toute la partie insonorisation du véhicule environ 6 kilos de ces matières. Elles permettent d'aller un peu plus loin en termes de recyclage, et notamment de répondre à la future norme européenne d'ici 2015, qui veut que 95 % de l'ensemble du véhicule soit valorisable ou réutilisable.

**Mme Fabienne Keller.** Existe-t-il une filière de recyclage de ce plastique formidable ?

**M. Sébastien Grellier.** Bien sûr. La filière de recyclage, c'est aussi l'un des enjeux des différents constructeurs aujourd'hui. Et là aussi, la France est en train de rattraper son retard et de s'adapter aux directives européennes, à travers toute la mise en place des centres de véhicules hors d'usage. On travaille beaucoup avec cette filière pour atteindre ces fameux 95 %.

**Mme Fabienne Keller.** Essayez-vous de récupérer ce plastique dans ces centres de recyclage, ou est-ce que c'est le marché qui s'en occupe ?

**M. Sébastien Grellier.** C'est récupéré par les acteurs de la filière de recyclage.

**Mme Fabienne Keller.** La filière classique.

**Mme Joëlle Colosio, chef du service Qualité de l'air, ADEME.** Nous n'avions pas prévu de nous exprimer sur les questions que vous avez posées tout à l'heure. L'ADEME a fait un scénario énergétique 2020-2030, et à l'occasion, nous avons regardé l'évolution en 2020 et en 2030 à la fois des technologies et des carburants pour les véhicules neufs.

Pour vous éclairer, je peux vous dire que pour nous, il y avait trois *drivers* importants qui vont guider les technologies. Le premier porte sur les contraintes environnementales et sociétales. Notamment, on prévoit une érosion des ventes de diesel, compte tenu de son image, du coût de sa dépollution et certainement aussi du resserrement de la fiscalité essence-diesel. Deuxièmement, sur les contraintes CO2-coût de l'énergie, on voit bien qu'on va vers une poussée de l'électrification des véhicules. Et d'autre part, par rapport aux chiffres que je vais donner tout à l'heure, on voit un taux d'équipement des ménages qui est en baisse, avec un âge moyen d'achat de véhicules neufs qui s'allonge, et puis des jeunes qui sont plus poussés par l'achat de téléphones mobiles que par le passage du permis de conduire. Tout cela, ce sont des éléments que l'on a pris en compte.

Par rapport à ce qui a été dit, pour nous, aujourd'hui, le décollage du GNV, c'est encore un marché de niche qui est réservé aux poids lourds. Deuxièmement, sur les biocarburants, ce qu'on ne voit pas, c'est une vraie émergence des véhicules FlexFuel. Et ensuite, sur l'hydrogène, c'est une technologie qui n'est pas encore mature, et les coûts d'investissement des infrastructures de distribution sont très élevés.

Compte tenu de ces éléments, voici les grandes tendances sur lesquelles nous avons basé nos projections. Nous voyons une diminution du diesel de 72 % aujourd'hui à 15 % en 2030. Les véhicules hybrides seront en augmentation de 0 aujourd'hui à 10 % en 2030. Les véhicules rechargeables passeront de 1 à 2 % aujourd'hui à 22 % à 2030.

**Mme Fabienne Keller.** Nous sommes vraiment demandeurs d'éléments écrits sur la dernière partie de votre intervention, c'est-à-dire le scénario central, et peut-être des variantes. Pour que peut-être on puisse retravailler, lors d'une prochaine table ronde, sur ce que signifie un scénario ou l'autre.

**Mme Joëlle Colosio.** Ensuite, nous avons découpé le flux de voyageurs en trois parties : le flux urbain, le flux périurbain et le flux longue distance. Sur les véhicules individuels, on voit qu'entre 2010 et 2030, on aura une baisse de 20 % sur les déplacements urbains, qui vont être pris plus par du covoiturage ou de l'auto-partage, en augmentation de 10 %. Sur le périurbain, on voit également une baisse de 20 % et également sur la longue distance, avec des rééquilibrages véhicule individuel – auto-partage – covoiturage – transports collectifs – transports ferrés également. Et puis la part du vélo et du deux-roues électrique pour de l'urbain et de l'interurbain. On vous fera passer tous ces éléments.

**Mme Fabienne Keller.** Merci beaucoup. On se réjouit d'avoir tous ces éléments et de les rendre accessibles à tous sur le site.



**M. Robert Gresser, directeur de l'innovation, Solvay Rhodia, projet vitesse<sup>2</sup>.** Je voulais vous parler d'un projet vitesse qu'on a construit avec des partenaires français, Air Liquide, le CEA, Veolia, RTF, RTE, des universités françaises, Strasbourg et Nancy. Ce projet repose sur la vision qui est de créer une nouvelle filière de carburants à partir de deux problèmes. Le premier problème, c'est d'absorber de l'énergie électrique avec le développement des renouvelables, donc de l'énergie décarbonée. Le deuxième problème, c'est d'absorber le CO<sub>2</sub> qui se dégage. Et l'idée finalement, c'est de convertir cette électricité en hydrogène, et là je rejoins la filière hydrogène, mais de valoriser ensuite cet hydrogène sous forme d'un carburant par réaction avec le CO<sub>2</sub>. Le projet est dans sa deuxième année, soutenu par l'Agence nationale de la recherche (ANR), et il avance bien.

Cette filière n'est pas une utopie. Ce peut être une réalité dans les trois ans à venir. Aujourd'hui, la technologie est déjà au point. Les premiers prototypes existent. On serait en mesure de monter des unités industrielles dans les cinq ans sans doute. Le défi qui reste à régler, c'est principalement la partie économique, l'acceptabilité économique. Nous pensons que dans le cadre des nouvelles réglementations européennes, ce type de carburant pourrait avoir sa place en complément des agro-carburants, en attendant l'éthanol cellulosique de deuxième génération. Ce type de filière pourrait être indépendant et nous souhaitons le pousser avec l'ensemble de nos partenaires.

**M. Jean-Michel Juchet, directeur de la communication et des affaires publiques, BMW France.** Je ne vais pas revenir sur tout ce qui a déjà été traité la dernière fois et ce matin sur les évolutions de la motorisation dans l'industrie automobile, que ce soit le thermique, l'hybridation ou l'électrique. Pour notre groupe, ils doivent nous amener, dans la période 1995 à 2020, à réduire de 50 % les émissions de CO<sub>2</sub>.

De même, nous travaillons beaucoup sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur, sur la production vertueuse, propre, en économisant les ressources fossiles, que ce soit l'électricité ou l'eau.

Un autre aspect vraiment intéressant à développer, et l'on revient à ce qu'a évoqué M. Kerckhove, c'est l'interaction homme-machine-service. Pour cela, nous avons un système qui s'appelle « Eco Pro ». Sur l'aspect machine, il paramètre le fonctionnement du moteur et la transmission. Il gère aussi le système de navigation pour rechercher l'itinéraire le plus efficace pour aller d'un point A à un point B, pas forcément le plus court ni le plus long, mais le plus efficace. Il gère aussi la capacité d'énergie de la voiture, que ce soit en thermique, et plus encore en hybride ou en électrique, pour optimiser la consommation. Il gère le conducteur lui-même. À travers des mesures extrêmement simples, comme des stages d'éco-conduite, l'homme peut avoir un comportement de conduite qui va lui-même générer de grosses économies.

Le charme de ce sujet, c'est que ça fonctionne aujourd'hui, ça fonctionnera demain, et ça fonctionne indépendamment de toutes sortes de technologies qui sont le mix d'aujourd'hui et de demain sur la circulation routière. Toutes choses étant égales par ailleurs, je dirais même qu'à vitesse moyenne équivalente, on peut arriver facilement à réduire de 20 à 25 % encore la consommation d'énergie. Ce point est utile à rappeler aux côtés de tous les développements technologiques et énergétiques.

**M. Pierre Macaudière, responsable moteur à la direction de la recherche et du développement, PSA Peugeot Citroën.** Je suis responsable de la conception des moteurs essence et diesel chez PSA Peugeot Citroën. Je voudrais ne pas paraphraser tous mes collègues en disant que ce n'est qu'une multiplicité de technologies. Je suis tout à fait d'accord avec le fait qu'il faut travailler sur l'efficacité énergétique.

Par contre, je voudrais appuyer sur un point qui est l'acceptabilité par le client de la solution technique. Il faut donner des solutions techniques qui soient en rapport avec l'usage et acceptables. Par exemple, une personne qui va rouler beaucoup en ville fera peu de kilomètres au total et aura besoin d'un petit moteur essence *downsized*. Ça veut dire petit, mais pas forcément mauvais. Au contraire, il tourne en permanence dans un régime où énergétiquement parlant il est plus efficace. C'est une bonne solution couplée avec un système d'hybridation simple *stop and start*, qui arrête le moteur lorsque le véhicule est à l'arrêt et qu'il n'a pas besoin de tourner.

Une famille aura besoin d'un véhicule plus mix, plus grand. Là il faut garder un système qui sera plus complexe, peut-être hybride couplé avec du diesel. Et puis si l'on veut faire des véhicules 2 litres/100 km qui soient acceptables pour beaucoup de monde, il faut réfléchir à des solutions d'hybridation qui soient accessibles, moins chères.

On a beaucoup parlé d'hybride électrique, c'est-à-dire le couplage d'un moteur thermique avec un moteur électrique. On commence à parler d'autres solutions d'hybridation. PSA a récemment parlé d'une hybridation qu'on appelle Hybridair, où l'on fait de la récupération d'énergie avec un système d'air comprimé, une chaîne de traction hydraulique qui permet d'avoir des systèmes qui seront probablement plus acceptables en termes de coûts. Je veux vraiment insister sur cette acceptabilité en termes de coûts pour le client et le client final, avec une optimisation, ce qui se traduit chez nous par un véhicule adapté à chaque usage.

**M. Denis Baupin.** Cette question de l'acceptabilité du coût est évidemment essentielle. La calculez-vous sur le coût d'achat du véhicule ou sur le coût et l'usage ? L'expérience que l'on peut avoir sur le diesel en France montre bien qu'il y a eu une pensée, en tout cas de la part des usagers, qu'ils allaient se rattraper à l'usage par rapport au surcoût du véhicule, lequel est d'ailleurs loin d'être démontré pour une bonne partie d'entre eux. Mais en tout cas, c'est un

élément de choix qui n'intervient pas que sur le facteur d'achat.

**M. Pierre Macaudière.** Oui, tout à fait. On parle vraiment de coûts à l'usage. Dans le jargon des véhicules de flotte, c'est ce qu'on appelle le *Total Cost of Ownership* (TCO), incluant le coût du véhicule à l'achat, le prix de revente, mais également le côté consommation de carburant, la maintenance et ainsi de suite. C'est bien dans ce système-là qu'on parle de coûts à l'usage pour le client.

**Mme Fabienne Keller.** Comme on est tous multiples, parfois on fait des courses en ville, d'autres fois on fait de longues distances en famille. Le fait que vous analysiez l'acceptabilité pour le client suggère qu'on lisse aussi bien la propriété et l'usage ?

**M. Pierre Macaudière.** C'est une solution. Malheureusement, je ne suis pas un spécialiste du domaine, je suis vraiment technique. Mais c'est vrai qu'on peut imaginer que, malheureusement, il y ait certains usages où tout le monde va avoir envie d'une voiture en même temps. Et donc il faut en tenir compte dans les modèles. Par exemple, si tout le monde veut partir en vacances en même temps, si vous cherchez tous un véhicule familial à ce moment-là, vous allez avoir quelques problèmes. De mon point de vue, il y a donc bien la notion d'utilisation du véhicule en moyenne par la personne et puis la notion du type « petit véhicule urbain qui ne fait que ça ». C'est un type de véhicule, et c'est comme ça qu'il faut regarder.

**M. Alain Jeanroy, directeur général, Confédération générale des betteraviers.** On a beaucoup parlé de biocarburants autour de cette table. Je rappelle que le bioéthanol produit en France diminue les émissions de CO<sub>2</sub> de 50 % et qu'il a un rapport de 1 à 2 en termes d'énergie consommée par rapport à l'énergie produite. C'est le rapport de l'ADEME qui l'indique, ce n'est pas moi.

**M. Denis Baupin.** L'ADEME ?

**Mme Joëlle Colosio.** Je n'ai pas le rapport sous les yeux, mais ce que j'ai oublié de dire tout à l'heure, c'est que l'ADEME était en train de finaliser une analyse de cycle de vie (ACV) sur les véhicules électriques. On ne peut pas en parler aujourd'hui, parce que les travaux sont en cours de finalisation, mais elle sera très prochainement rendue publique.

**M. Alain Jeanroy.** Enfin là, on parlait des agro-carburants. Je vous donnerai les références du rapport de l'ADEME. Il n'y a aucun problème là-dessus. Ce que nous souhaitons, c'est une généralisation de la distribution du SP95-E10 (sans plomb 95 contenant 10 % de bioéthanol). Actuellement, il n'est distribué que dans 37 % des stations-service en France. Il y a eu une bonne montée en puissance en 2012, on est passé de 27 à 37 %. Mais nous sommes très en deçà de ce que nous devrions atteindre comme objectif, c'est-à-dire la généralisation du SP95-E10, qui sera le carburant de référence européen.

La deuxième solution que nous préconisons, c'est le développement du superéthanol E85, c'est-à-dire à 85 % d'éthanol. Actuellement, il y a 310 pompes-service qui le distribuent pour les véhicules FlexFuel. Ces véhicules FlexFuel fonctionnent indistinctement entre essence – SP95 et SP98 – et SP95 et E85. Donc sur ce point-là, nous souhaitons que les gammes soient développées. Dacia a une gamme très développée là-dessus. Nous sommes à peu près en ce moment 30 000 véhicules.

Deuxième point, c'est le nombre de pompes qu'il faut développer, bien évidemment. Et troisièmement, c'est l'homologation des kits qui peuvent se monter sur des voitures normales pour les transformer à l'E85. Et d'autre part, c'est de l'hybridation bien sûr, trois voies, c'est-à-dire que lorsqu'on parle de véhicules électriques essence-électricité, nous souhaitons que ce soit FlexFuel-électricité. Ainsi le véhicule pourrait fonctionner à l'essence, à l'électricité et au E85.

**M. Denis Baupin.** Excusez-moi, mais vous faites bien votre lobbying sur les revendications que vous avez sur les différents carburants. Mais ce n'est pas exactement le lieu...

**M. Alain Jeanroy.** Non, ce sont des pistes de développement pour baisser les émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules et du transport automobile.

**M. Denis Baupin.** Si l'on suit votre raisonnement selon lequel ces agro-carburants sont moins émetteurs de gaz à effet de serre que...

**M. Alain Jeanroy.** Bien évidemment.

**M. Denis Baupin.** Vous avez vous-même indiqué tout à l'heure qu'en matière d'usage des terres, il y avait des controverses, et vous avez conclu : donc il y a controverse, donc il n'y a pas de problèmes, ce qui était un peu rapide, mais qui peut être votre point de vue. Mais sur ce sujet, j'ai l'impression que les études de l'ADEME et les études menées aujourd'hui par la Commission européenne montrent que c'est un peu plus complexe.

**M. Alain Jeanroy.** Simplement, ce que je voudrais dire, c'est que les éthanolis qui sont produits en France n'ont pas de problème de changement d'affectation des sols. Ça, c'est un point important. Et d'autre part, ils ont des critères de performance, de durabilité, d'émissions de CO<sub>2</sub>, et de bilan énergétique, qui sont répertoriés par l'ADEME et qui sont ceux que j'ai indiqués. Donc là, il s'agit bien de bioéthanol produit en France et en Europe.

On a des produits qui sont certainement différents, des bioéthanolis qui peuvent être produits dans d'autres pays au monde où, effectivement, il peut y avoir des problèmes de changement d'affectation indirecte des sols.

Encore une fois, sur cette question de changement d'affectation des sols indirect, vous savez que la Commission européenne a préconisé éventuellement d'augmenter ou de prendre en compte des émissions de CO<sub>2</sub> plus importantes. En ce qui nous concerne, nous avons les chiffres, des propositions. Cela ne nous empêcherait pas de rester dans les objectifs de diminution de 50 % des émissions de CO<sub>2</sub>.

Encore une fois, les propositions que je faisais s'inscrivent totalement dans ce qui se passe actuellement en France, dans la politique qui a été mise en place en 2005, et bien sûr elles doivent respecter les objectifs d'émissions de CO<sub>2</sub> et les objectifs qui nous sont préconisés.

**Mme Fabienne Keller.** M. Jeanroy, est-ce que je peux vous proposer, pour clarifier un peu le débat, que vous nous fassiez transmettre par écrit un document présentant vos chiffrages ?

**M. Alain Jeanroy.** Pas de problème. Ce seront des sources ADEME bien évidemment.

**Mme Fabienne Keller.** Et que le débat s'organise autour de l'efficacité de l'éthanol, de la question des terres, de la question peut-être du bilan énergétique global. Peut-être l'ADEME a-t-elle fourni un travail sur ces thèmes et les agro-biocarburants. Que l'on puisse les mettre en regard et peut-être factueliser un peu le débat. Ce qui nous semble utile, mais aussi vous permettra de donner votre point de vue sur la difficulté que vous avez à distribuer ces nouveaux carburants. J'ai compris que la Dacia était votre idéal de véhicule, mais il y a sûrement mieux, et d'autres véhicules aussi qui peuvent se servir de vos carburants.



## DEUXIÈME TABLE RONDE : L'ENJEU INCONTOURNABLE DE LA POLLUTION

### A. Impacts sur la santé

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Après une première table ronde sur les questions énergétiques et gaz à effet de serre, nous allons nous concentrer un peu plus sur les questions de santé publique et de pollution de l'air. Ce sont d'autres enjeux environnementaux. Nous demandons des interventions courtes de deux minutes qui permettent d'avoir des réponses dans le débat. Je propose qu'on démarre avec des intervenants qui ne se sont pas encore exprimés.

**M. Frédéric Bouvier, Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA).** Je vais vous parler de la qualité de l'air en France aujourd'hui, avec le dispositif français qui permet de répondre aux directives européennes et donc de surveiller la qualité de l'air. Aujourd'hui, nous avons des problèmes en termes de qualité de l'air sur deux directives. L'une, qui est bien connue, et qui fait souvent la une des journaux, concerne les directives Qualité de l'air de 2004 et 2008, avec des problèmes sur deux polluants majoritairement : les particules et les oxydes d'azote. L'autre, c'est la directive « Plafond », qui pose également des problèmes de qualité de l'air pour la France, car nous devons respecter un maximum total d'émissions.

En ce qui concerne les particules en suspension, nous avons aujourd'hui un pré-contentieux qui est engagé avec l'Europe, qui concerne sept régions. Il faut savoir que depuis le début de cette année, le contentieux a été renforcé par un deuxième grief qui concerne le manque de plans d'actions pour améliorer la qualité de l'air. Le deuxième polluant, ce sont les oxydes d'azote, pour lesquels nous avons aussi un précontentieux en cours, qui devrait aboutir potentiellement à des problèmes pour la France.

Cela aboutit à ce que le dispositif français sur la qualité de l'air, avec d'un côté les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), et de l'autre le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA), évolue dans sa logique, d'une logique de thermomètre, pour connaître la situation, vers une logique d'appui aux pouvoirs publics. Nous avons donc mis en place des dispositifs pour mieux connaître la problématique de la pollution, à travers des travaux notamment sur la composition chimique des particules, et puis des logiques sur la prévision.

Aujourd'hui, au niveau des différents polluants qui posent problème, différentes sources sont concernées. Sur les particules, ces sources sont l'industrie, le chauffage – notamment le chauffage au bois – et les transports. Par contre, sur

les oxydes d'azote, c'est majoritairement le transport qui est en cause, puisque 70% des émissions sont liées au transport routier.

Sur la carte de France, sont concernées par le contentieux et les problèmes de non-respect des valeurs limites, les grandes régions des façades Nord et Est de la France, depuis le Nord-Pas-de-Calais, l'Ile-de-France, l'Alsace, Rhône-Alpes, jusqu'à PACA. Par contre, les oxydes d'azote, qui sont très liés au trafic et aux déplacements, vont concerner beaucoup plus de régions en France, plus de la moitié des régions françaises.

La mobilité aujourd'hui et les émissions qui sont liées à la mobilité sont problématiques aujourd'hui pour deux polluants en France : les particules, sachant qu'il y a d'autres sources sur lesquelles il faut également agir, et les oxydes d'azote, pour lesquelles c'est principalement le trafic qui est en cause et sur lequel des actions sont engagées. L'État a mis en place à la fois des Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) et des Plans de protections de l'atmosphère (PPA). Je pourrai revenir sur le sujet s'il y a des questions plus précises.

#### **M. André Cicolella, président du Réseau Environnement Santé.**

Cette réflexion sur la mobilité mêle traditionnellement les questions de la crise climatique et de la crise énergétique, et elle doit intégrer la question de la crise sanitaire. L'expression « crise sanitaire » n'est pas encore passée dans les mœurs, néanmoins il faut caractériser de cette façon la croissance des maladies chroniques, non seulement dans les pays développés, mais sur l'ensemble de la planète.

En France, cette crise sanitaire se manifeste par le fait que 83 % des dépenses de santé sont liées aux maladies chroniques : cancer, maladies cardiovasculaires, maladies métaboliques, maladies respiratoires principalement. 25 millions de personnes sont concernées directement par ces maladies chroniques. Et si l'on regarde les Affections de longue durée (ALD), d'après les chiffres du régime général, 63 % des dépenses de santé sont liées à ces maladies chroniques qui concernent 9 millions de personnes, avec une progression de 4 à 5 % par an.

La crise sanitaire est donc majeure. Elle a pour conséquence de faire implorer le système de santé aujourd'hui. Si l'on compare les dépenses pour ces ALD en 2009 par rapport à 2003 pour ces trois grandes catégories de maladies, on est à 10 milliards d'euros, c'est-à-dire dans l'ordre du déficit de l'assurance maladie.

Alors tout n'est pas lié au transport. Mais nous disposons aujourd'hui d'éléments qui permettent de penser que le transport est important, principalement à travers l'étude Aphekom, pilotée en France par l'Institut national de veille sanitaire (INVS), qui évalue le coût sanitaire sur 25 villes totalisant 39 millions d'habitants, dont 9 villes françaises totalisant 12 millions d'habitants. Les niveaux



de coûts liés aux particules PM2.5 sont en moyenne dans une ville comme Marseille à 18,5, à Paris à 16,4. En termes de maladies chroniques, le coût, pour les personnes de +65 ans, est composé à 32 % de maladies coronariennes, 25 % de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) et 18 % d'asthme. Ces aspects ne sont pas du tout marginaux. Ils sont majeurs.

Selon le calcul fait par Aphekom sur l'ensemble des 25 villes, le respect de la norme à 10 microgrammes/m<sup>3</sup> (10 µg/m<sup>3</sup>) de PM2.5 permettrait d'éviter 19 000 décès, dont 15 000 causés par des maladies cardiovasculaires. Le bénéfice économique associé au respect de cette valeur est estimé à 31,5 milliards d'euros par an. Cette estimation sur 25 villes nous donne une idée du coût à l'échelle de la France, où à peu près la moitié de la population vit en zone urbaine.

Autre élément important à prendre en considération, c'est l'espérance de vie. Selon le discours dominant, elle progresse. Effectivement, l'espérance de vie des générations anciennes continue à progresser. Mais les générations suivantes n'auront vraisemblablement pas la même espérance de vie. Un premier signe, c'est que l'espérance de vie diminue en France. Selon l'étude Aphekom, pour un Marseillais de 30 ans, l'espérance de vie baisse de 7,5 mois à cause de la pollution particulaire. Pour Paris et Lille, cette baisse est de 5,8 mois. À titre de comparaison, à Londres, la baisse est de 2,5 mois. On doit certainement pouvoir se fixer comme objectif la situation londonienne.

**M. Carlos Dora, coordinateur santé publique, département environnement, Organisation mondiale de la santé (OMS).** Je vous remercie de cette invitation. Ce thème est très intéressant. Nous disposons d'expériences internationales. Selon une nouvelle estimation qui vient d'être publiée, 7 millions de décès seraient attribués aux pollutions de l'air. Cette étude repose sur de nouvelles recherches sur les maladies cardiovasculaires.

Je vais aborder trois points. Le premier concerne les nouvelles technologies. Dès lors qu'on développe de nouvelles solutions, il est nécessaire de mettre en place une évaluation des risques, y compris des risques sur la santé, comme on le fait pour n'importe quel investissement. Par exemple, sur la question des biocarburants, nous ne disposons pas d'évaluation des risques sur la santé. On ne sait pas ce qui peut arriver.

Le deuxième point concerne les exercices de prospective. Dans ces scénarii, il faudrait considérer aussi l'éco-bénéfice, et non pas uniquement les risques, que ce soit par rapport à la qualité de l'air, mais aussi au bruit qui est associé aux transports, ou aux accidents de la route. Dans les maladies cardiovasculaires, la prévention, à travers l'exercice physique, est un paramètre très important. Et je suis absolument d'accord avec ce qui vient d'être dit. Les maladies cardiovasculaires représentent des coûts sociaux très importants.

Troisièmement, si l'on fait le grand écart entre toute la gamme des risques et des bénéfiques, on peut aboutir à des stratégies et des solutions. Ce sont ces scénarios-là qui seraient pertinents. Est-ce que ça touche à l'emploi ? Quel est l'impact sur le coût sanitaire ? Et il faut impliquer d'autres groupes d'intérêt. Par exemple, les assurances maladie, elles aussi, ont intérêt à disposer de ces solutions complexes.

Je crois que ce sont surtout les villes qui sont en mesure de mettre en place ces planifications stratégiques. Mettre la santé dans la perspective stratégique d'une ville, c'est l'intégrer dans la politique d'aménagement du territoire, des transports et de l'énergie.

Pour finir, je dirai que la pollution de l'air ne s'arrête pas aux frontières. Les particules voyagent à des milliers de kilomètres. Les solutions sont *a minima* régionales, et parfois globales. Dans l'hémisphère nord par exemple, on observe de grands échanges de polluants. En Europe, on a cette expérience des relations transports-environnement-santé. Un groupe de travail a été mis en place il y a une dizaine d'années. C'est un bon modèle pour étudier les échanges à un niveau global. Mais il faut réfléchir aussi avec la Chine et d'autres pays émergents.

**M. Denis Baupin.** Quel est le point de vue de l'ADEME sur ces questions de la pollution de l'air liée aux véhicules ?

**Mme Joëlle Colosio, chef du service Qualité de l'air, ADEME.** En introduction, je dirais que les différences entre CO<sub>2</sub>, gaz à effet de serre et polluants atmosphériques reposent sur une échelle de temps et de stabilité de ces composés. Le CO<sub>2</sub> est un composé très stable, qui va avoir un impact sur le climat, et donc les actions à mener aujourd'hui sont pour demain et après-demain.

Les polluants atmosphériques sont très réactifs dans l'air et rapidement oxydés, et donc, les actions à mener pour les réduire sont à conduire rapidement pour avoir une efficacité immédiate. On peut citer le plomb. Lorsqu'on a éliminé le plomb dans les essences, les résultats ont été immédiats en termes de réduction des émissions et de réduction de l'impact. Les plombs émis, notamment sur les enfants aux États-Unis, ont immédiatement été diminués.

Sur les polluants atmosphériques, aujourd'hui les effets sont sanitaires et à court terme. On doit parler bien évidemment des particules et des oxydes d'azote. L'ADEME voudrait aussi indiquer les polluants secondaires. On en parle peu aujourd'hui, parce qu'ils ne sont pas directement émis, mais produits dans l'atmosphère par réaction chimique. Ce sont des composés à double effet, sur le climat à long terme, et sur le plan sanitaire, parce que ce sont des oxydants puissants. Ils pourraient poser des problèmes.

Il faut aussi se préoccuper des polluants primaires que sont les composés organiques volatils (COV), qui sont notamment émis par les véhicules.

Effectivement, les AASQA sont de très bons thermomètres aujourd'hui. Nous avons une bonne évaluation de l'état de la qualité de l'air, voire des prévisions. Il faut encore travailler sur la modélisation, de façon à avoir des prévisions encore plus en amont si c'est possible. Par contre, en termes d'actions, c'est vrai qu'on accumule, de notre point de vue, un certain retard. D'une part, il faut agir à très court terme pour réduire ces émissions qui posent problème aujourd'hui, notamment les émissions de particules et de CO<sub>2</sub>. Pour l'ADEME, l'enjeu est d'allier et de combiner les actions en termes d'efficacité énergétique et de polluants atmosphériques, c'est-à-dire réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, sans dégrader la qualité de l'air.

Pour nous, il y a donc deux niveaux d'actions vis-à-vis des polluants atmosphériques. Premièrement : les réduire rapidement. Je vais m'appuyer sur l'avis que l'ADEME a émis sur le diesel. Les problématiques aujourd'hui des particules fines et des oxydes d'azote reposent notamment, vis-à-vis du trafic, sur la circulation des véhicules les plus polluants, c'est-à-dire les véhicules anciens. On peut les résumer : ce sont tous les véhicules qui ne sont pas équipés de filtre à particules qui posent aujourd'hui problème. Et l'on voit, à travers nos évaluations, que si ces véhicules ne circulent plus dans les centres villes, là où il y a de la population, les niveaux de qualité de l'air s'améliorent.

**M. Denis Baupin.** Beaucoup ?

**Mme Joëlle Colosio.** En termes d'émissions, oui ils s'améliorent beaucoup. En termes de qualité de l'air, un petit peu moins, compte tenu des réactions. Il faut bien voir aussi qu'il n'y a pas que les émissions au pot qui génèrent de la pollution. Il faut prendre aussi en considération les frottements, le freinage, et la remise en suspension de ce qui est déjà déposé sur la chaussée, d'où la difficulté.

**M. Denis Baupin.** D'après les études que l'on a pu effectuer en Ile-de-France, globalement les véhicules les plus anciens sont ceux qui roulent le moins. De fait, on peut se demander si le fait de s'attaquer uniquement aux véhicules anciens aurait un impact significatif sur la pollution de l'air aux particules fines. Je vous interroge pour savoir quelle est l'évaluation de l'ADEME par rapport à cela ou si le problème est un peu plus global.

**Mme Joëlle Colosio.** Les véhicules diésélisés de dernière génération émettent trente fois moins de particules que les véhicules Euro 1 ou Euro 2.

**M. Denis Baupin.** Toutes les catégories de particules, y compris les plus petites ?

**Mme Joëlle Colosio.** Certaines particules ultra fines sont produites directement, et d'autres sont produites en émission secondaire. Voilà ce qu'on peut dire aujourd'hui. Je peux m'appuyer sur ce que l'on voit à l'étranger, chez nos voisins allemands, anglais, qui ont mis en place ces mesures, de manière graduelle, et pas uniquement sur les véhicules particuliers, mais aussi principalement sur les poids lourds, sur les bus, et d'autres véhicules. Les véhicules particuliers roulent moins, mais les véhicules utilitaires ou les bus roulent plus. Et l'on voit une diminution, notamment à Londres et à Berlin, et donc un impact sur la qualité de l'air. Dans les données, l'écart entre émission et concentration est de 10 à 30. C'est là où se situe la difficulté, c'est-à-dire qu'il ne faut pas seulement agir au niveau local.

Ce n'est pas en réduisant uniquement la circulation locale qu'on obtiendra un maximum de résultats en termes de pollution de l'air, mais c'est aussi en agissant au niveau européen, puisque les véhicules se déplacent, et que les masses d'air se déplacent. Suivant les phénomènes atmosphériques auxquels on est soumis suivant les saisons, les strates de pollution varient plus ou moins. Et là où l'on peut jouer au niveau local, c'est sur la dernière strate. De notre point de vue, il ne faut pas agir uniquement au niveau local ou uniquement au niveau européen.

Pour terminer, je dirai que si on agit rapidement sur les véhicules diesel, de notre point de vue, il ne faut pas remplacer du diesel par de l'essence, parce qu'on peut avoir d'autres problèmes. Il faut arriver à évaluer les risques, les anticiper. Développer la mobilité active. Nous avons fait une étude avec l'ORS Ile-de-France qui montre que la mobilité active, même en situation de polluant, est favorable à la santé. Il ne faut donc pas opposer ces sujets-là.

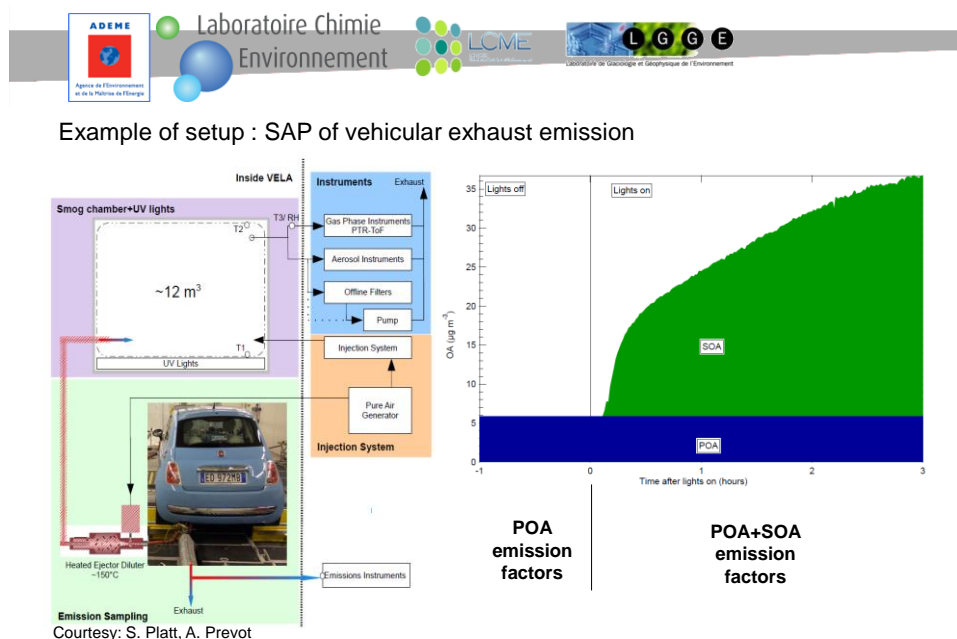
D'autre part, il nous semble important d'adapter les moyens de mobilité aux besoins. 30 km/h en ville, c'est positif en termes de bruit, de santé et de sécurité. Mais en termes de pollution, cela pose problème aujourd'hui parce que les véhicules ne sont pas optimisés pour rouler à 30 km/h. Et donc en termes de pollution atmosphérique, c'est là qu'on va émettre le maximum de polluants. Rouler à 30 km/h, c'est intéressant sur plein de facteurs, mais pas sur celui de la pollution, parce que les véhicules ne sont pas adaptés.

**M. Denis Baupin.** Ce n'est pas ce que disent les études allemandes. Les véhicules sont très mal adaptés en effet, ce qui dit beaucoup de choses sur les véhicules. Si à la vitesse où ils sont censés rouler ils ne sont pas efficaces, c'est gênant. Mais indépendamment de cela, les études allemandes nous montraient que, malgré tout, parce que vous remettez moins de poussières en suspension par le frottement, et moins d'accélérations et de ralentissement, à 30 km/h, vous aviez quand même une efficacité plus grande qu'à 50 km/h.

**Mme Joëlle Colosio.** Vous avez tout à fait raison. Il faut des conditions bien particulières avec les véhicules d'aujourd'hui, c'est-à-dire une fluidité. Et malheureusement, les derniers travaux, notamment allemands, montrent que dès que cette fluidité est rompue, par des à-coups moteurs, ou tous les systèmes de ralentisseur, l'on maximise souvent les émissions de polluants entre 0 et 30 km/h. Et souvent cette fluidité est de court terme, parce que dès que les automobilistes aperçoivent une voie fluide, cela engendre beaucoup plus de trafic, et donc c'est tout un travail sur la régulation du trafic qui doit être mis en place pour garder cette fluidité.

Par ailleurs, je tenais à montrer toute la difficulté qu'il y a pour agir de manière efficace, et que ce n'est pas en passant d'un type de carburant à un autre, ou d'un type de véhicule à un autre, qu'on va éliminer tous les problèmes.

Voici quelques images (texte en anglais).



Ce que vous voyez sur cette image, c'est un petit véhicule essence sur un banc. À gauche, il y a une chambre dans laquelle on va envoyer ces gaz, qu'on va laisser vieillir. Sur l'image suivante, la vignette bleue à gauche du graphique décrit les polluants qui sont émis directement en sortie d'émission. Ensuite, on va rentrer ces émissions dans la chambre, qui va reconstituer l'air ambiant, et on va laisser vieillir ce qui est sorti du pot d'échappement. En bas, vous voyez les émissions primaires, et puis l'on voit, sous l'effet de la lumière et du radical hydroxyle OH, la formation de composés secondaires. Et ce sont ces composés secondaires, ces aérosols organiques secondaires, qui vont être à l'origine de la formation de particules secondaires. Ces composés ne sont pas émis directement, mais ils vont se former dans le temps. Et là vous êtes au bout de trois heures.



.. and you can have some surprises



Fiat 500 Gazoline, Euro5



Diesel truck, Euro5

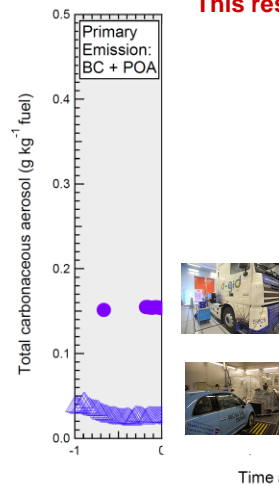
Which of these vehicles is the most important emitter of PM?

On peut avoir des surprises en faisant des tests. Certains travaux sont d'ailleurs publiés. On a comparé le taux d'émissions de particules entre un véhicule essence et un camion diesel Euro 5.



Not so simple considering SAP..

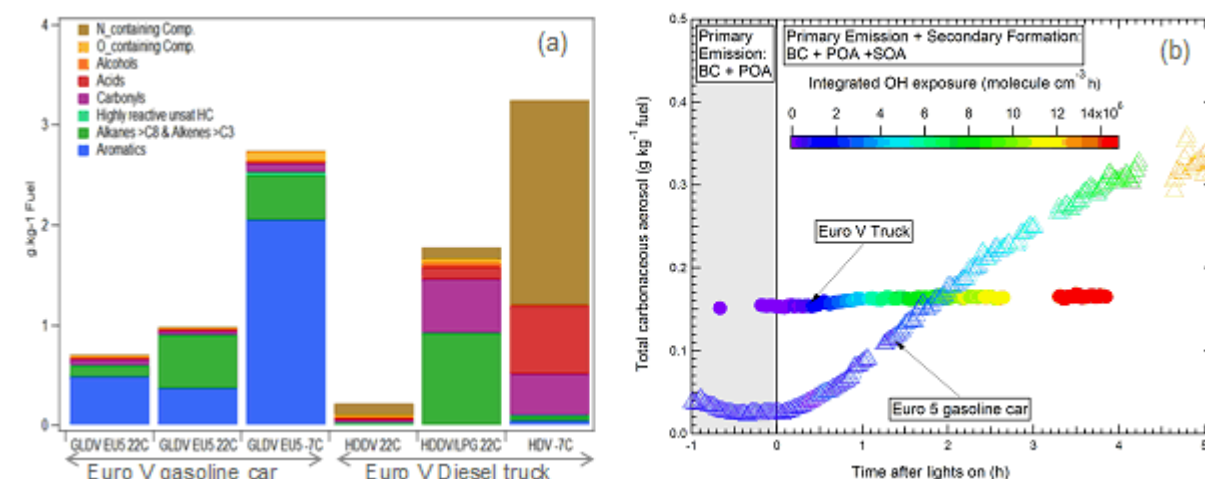
This result has to be confirmed (..in progress..)



Considering primary emissions :  
Diesel truck emissions ~30 times higher  
than gasoline vehicle emissions

Prevot et al, AAAR, 2012  
Platt et al, EAC, 2012

À l'émission, on voit que le véhicule essence émet environ 30 fois moins de particules que le camion. Et là vous allez voir l'évolution.



*Légende de la Figure :* (a) composition globale de la phase gazeuse telle que vue par le PTR-MS pour les émissions primaires du véhicule léger essence Euro 5 (Fiat 500) et du camion Euro 5, (b) vieillissement comparé de l'aérosol émis par le véhicule léger essence Euro 5 et le camion Euro 5 Diesel – **le code couleur représente la quantité intégrée d'exposition à OH : les émissions du véhicule essence sont très réactives (consommation importante de OH), les émissions du véhicule Diesel sont moins réactives (consommation plus faible des OH)**

*Commentaire de la figure :* Ces résultats, ici regroupés en deux grandes familles chimiques, montrent l'importance des composés organiques aromatiques et des alcanes dans les émissions primaires de COV pour le véhicule essence, alors que ces deux familles sont totalement minoritaires pour le véhicule diesel (exception faite de l'utilisation en mode GPL). Les émissions du véhicule diesel sont dominées par des composés azotés (très majoritairement l'acide nitrique), les composés carbonylés et les acides organiques, soit des espèces déjà très oxydées.

Ceci illustre le concept que comparer les facteurs d'émission entre véhicules avec un objectif de limitation des concentrations de PM en atmosphère ambiante n'a sans doute de véritable sens que si l'on considère **le potentiel de formation de particules secondaires de ces émissions. Ces résultats de première importance sont en cours de validation pour d'autres véhicules et dans différentes conditions environnementales dans le cadre de travaux auxquels l'ADEME contribue avec plusieurs partenaires européens et conduits par un consortium scientifique européen constitué de l'IES, JRC-ISPRA, du Paul Scherrer Institute et du LCE (Aix-Marseille Université).**

Nous sommes dans la chambre. L'aérosol a vieilli, et l'on voit ceci : pour les carburants diesel, on a une stabilité des émissions des particules primaires, pratiquement pas de formation de particules secondaires, parce que les gasoils ne produisent pratiquement pas d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; alors que pour l'essence, certains composés organiques volatils vont évoluer et produire des particules secondaires. C'était juste pour vous montrer toute la difficulté et la complexité que posent ces composés.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Vous êtes en train de nous changer le paradigme sur le diesel. Si j'ai bien compris, le camion est resté en bas.

**Mme Joëlle Colosio.** Oui.

**Mme Fabienne Keller.** Et la Fiat 500, elle crée plein de polluants secondaires ?

**Mme Joëlle Colosio.** Oui. Ce sont de premiers travaux qui ont été publiés, par Platt notamment<sup>2</sup>, et qui sont à confirmer sur d'autres véhicules. Mais il ne faut pas penser qu'en passant du tout diesel au tout essence, on va régler tous les problèmes.

**Mme Fabienne Keller.** C'est très embêtant par rapport au débat, plus politique, qui est en cours.

**M. Denis Baupin.** À quoi correspondent vos couleurs ?

**Mme Joëlle Colosio.** Le temps à droite, et puis la quantité et les concentrations.

**M. Denis Baupin.** Les différentes couleurs illustrent les différentes tailles de particules, c'est bien cela ?

**Mme Joëlle Colosio.** Oui, tout à fait.

**M. Denis Baupin.** Et donc lesquelles sont les plus grosses ? Rouges ou violettes ?

**Mme Joëlle Colosio.** Rouges.

**M. Denis Baupin.** Les rouges sont les plus grosses ?

**Mme Joëlle Colosio.** Oui.

**Mme Fabienne Keller.** Pourrez-vous nous confirmer le 11 avril que cette étude est validée ?

**Mme Joëlle Colosio.** Oui. Des travaux sont publiés, Ils ont été présentés aux dernières journées sur les aérosols au niveau international.

**M. Denis Baupin.** Nous allons poursuivre sur ces questions de santé.

**M. Bernard Jomier, médecin des quartiers engagé contre la pollution.** Ce qui a motivé l'engagement des médecins cliniciens sur ces questions de pollution récemment, c'est qu'on assiste à la fin de la controverse scientifique sur ces questions. Pour ceux qui suivent ces questions depuis un certain nombre d'années, il y a encore une demi-douzaine d'années, le monde scientifique était divisé sur les impacts de la pollution sur la santé. Comme vous l'avez souligné, la mise en évidence des effets respiratoires a été très précoce. Plus récente a été celle des effets cardiovasculaires. Et maintenant, les études se multiplient sur les effets neurologiques, et elles sont inquiétantes. Aujourd'hui, il n'y a plus aucun scientifique ou de médecin sérieux qui nient l'importance et la

---

<sup>2</sup> Sources des études citées : Platt et al, EAC,2012. Prevot et al, AAAR, 2012.



force du lien entre la pollution de l'air et les effets sur la santé humaine.

La question se pose toujours de la quantification précise. André Cicolella a cité l'étude Aphekom, qui est l'une des meilleures en termes de méthodologie. Ce qu'on peut noter, c'est qu'au fur et à mesure des actualisations, le lien est de plus en plus important et quantifié de façon de plus en plus précise. Quel que soit le niveau du curseur, il est indéniable que l'atteinte à la santé des populations est un phénomène en train de s'accroître.

Ce qui nous a motivé pour prendre la parole ces dernières semaines, nous les médecins parisiens et les médecins cliniciens au contact de la population, c'est un premier constat qu'on fait d'une inadéquation entre les données scientifiques actuelles sur la pollution de l'air et les choix politiques, les choix publics, qui sont faits en la matière. Le décalage est devenu insupportable pour la population.

Je vais prendre un exemple. Plusieurs intervenants ont parlé des particules fines. Il y a une dizaine d'années, les études en parlaient déjà mais assez peu. Maintenant, la littérature est abondante sur ce sujet. Même les particules les plus fines, les PM2.5, deviennent très étudiées dans la littérature scientifique. Mais en termes de réglementation, on est très en retard. Où est la réglementation française sur les PM2.5 ?

**Mme Fabienne Keller.** Sur laquelle nous sommes en contentieux d'ailleurs.

**M. Bernard Jomier.** Cette réglementation sur les PM2.5 est absente. Il y a un décalage, elle est tout à fait en retard par rapport à ce qui existe sur les PM10 par exemple. Or les données scientifiques ont beaucoup progressé sur ces particules plus fines.

Par ailleurs, il y a un défaut d'effectivité de la réglementation existante. Si l'on prend l'exemple de la ville de Paris, l'année dernière en 2012, nous étions à 145 jours de dépassement des seuils réglementaires, donc bien au-delà de ce qui est autorisé. Il y a donc ce double constat d'une non-application de la réglementation et d'un retard de la réglementation sur les données scientifiques.

Le deuxième point qui nous paraît important, et qui va faire écho à votre exposé, c'est qu'il n'y a de solution valable que globale. Car il ne faudrait pas penser qu'en luttant contre un polluant, on va résoudre la situation générale en termes de santé. Et il serait dommage de s'attaquer aux particules fines en laissant de côté le problème des NOx dérivés ou de l'ozone, dont les effets sur la santé seraient peut-être certes légèrement différents, mais pas moins graves. Pour nous, ce qui est important, c'est que l'ensemble des polluants de l'air, nocifs en termes de santé pour la population, soit attaqué et résolu, et pas seulement la polarisation sur un seul des toxiques.

## **B. La vision des constructeurs**

**M. Denis Baupin.** Nous allons donner la parole à un certain nombre de constructeurs pour avoir leur point de vue.

**M. Sébastien Grellier, chef du département Planification et Relations extérieures, Toyota France.** Le groupe Toyota a fait depuis quinze ans le choix de privilégier, même si ce n'est pas la seule technologie, l'hybride essence. L'intérêt de cette technologie, en termes d'émissions de particules, c'est que, comme toute motorisation essence, on est sur des niveaux bien moindres que sur des motorisations diesel. Et son deuxième avantage, en termes d'émission de NOx, par exemple sur la Yaris hybride, c'est qu'on est sur des niveaux de rejet de 6 mg/km, qui sont d'ores et déjà dix fois inférieurs aux futures normes Euro 6, lesquelles entreront en application à partir de 2014.

Au côté de cette technologie, il y a le 100 % électrique bien entendu, et la pile à combustible à hydrogène, à une échéance un peu plus lointaine, qui sera certainement l'une des meilleures technologies d'avenir pour tendre vers l'éco-voiture utile.

Ensuite, se posera toujours la question, un peu comme l'électricité, de savoir comment est produite cette énergie à la base. Je fais le lien avec la discussion de la première table ronde sur l'ensemble du puits à la roue.

**M. Pierre Macaudière, responsable moteur à la direction de la recherche et du développement, PSA Peugeot Citroën.** Concernant les émissions de particules, je vais revenir sur le fait que PSA a travaillé en pionnier depuis une vingtaine d'années sur les filtres à particules. Nous avons commencé à équiper nos véhicules en première mondiale en 2000. Ce qui veut dire qu'on avait travaillé bien avant. Et je tiens à préciser que les diesel filtrés sont efficaces sur toutes les particules, de toutes tailles et dans toutes les conditions d'utilisation du véhicule, que vous soyez au ralenti, à vitesse rapide, que le filtre soit chargé ou que votre moteur soit froid ou chaud. Cette filtration est mécanique et très efficace. Pour nous, le problème des particules est considéré comme réglé.

**M. Denis Baupin.** C'est une évaluation qui a été faite par qui ?

**M. Pierre Macaudière.** Cette évaluation est faite par nos laboratoires, mais également par tous les laboratoires qui mesurent des véhicules filtrés. Des travaux ont été faits à l'ADEME, chez des organismes d'évaluation indépendants. Les filtres à particules sont très efficaces.

Et je vais être un peu provocateur. L'air qui entre dans le moteur est plus chargé en particules que les gaz d'échappement qui sortent. Et je peux même affirmer, on a fait des mesures, que sur un diesel filtré, on est en dessous des niveaux d'une pièce propre aux alentours de 4 000 particules par cm<sup>3</sup>. Donc pour

nous, le problème des particules est réglé. Le problème se situe plutôt sur les vieux véhicules dans le parc.

Le deuxième point sur lequel je veux insister, ce sont effectivement les oxydes d'azote qui deviennent le deuxième polluant qu'il faut ramener au niveau de l'essence. Là, nous avons des travaux en cours. Parmi les technologies, on peut parler de systèmes comme la réduction sélective catalytique, ou de pièges à NOx, qui vont ramener les émissions de NOx issues de moteurs diesel au niveau des moteurs essence. Toutes ces évolutions technologiques vont rendre ce diesel plus vertueux en matière d'environnement, et lui conserver son avantage qui a été souligné lors de la première table ronde, qui est de l'ordre de 10 à 15 % d'émission de CO<sub>2</sub> pour environ 25 % de consommation en moins. Voilà tout le travail en cours chez PSA Peugeot Citroën.

Et pour revenir sur la remarque de l'ADEME, j'affirme même qu'un véhicule diesel filtré, en termes d'émissions, est inférieur au meilleur des moteurs essence. Ça marche très bien sur les particules.

**M. Denis Baupin.** Si j'ai bien compris, vous purifiez l'air...

**M. Pierre Macaudière.** Vous faites une confusion, assez fréquente. Je n'ai pas parlé d'air, je parle des gaz d'échappement qui sont moins chargés en particules que l'air entrant dans le moteur.

**M. Denis Baupin.** Vous avez dit qu'il y avait moins de particules.

**M. Pierre Macaudière.** Je parle bien des gaz d'échappement qui sont moins chargés en particules que l'air qui rentre. Je ne parle pas des autres polluants. Je vais même faire un parallèle. Respirez de l'air en sortie d'un moteur essence, vous avez 0 % d'oxygène si on travaille bien. Ce n'est pas respirable. L'air en sortie d'un moteur diesel à 10 % d'oxygène, ce n'est pas respirable.

**M. Denis Baupin.** Vous avez dit que c'était plus pur.

**M. Pierre Macaudière.** Non, j'ai parlé en termes de particules. Vous voyez, vous faites un peu l'amalgame.

**M. Denis Baupin.** Et les particules qui sont déjà dans l'air qui rentre, elles viennent d'où ?

**M. Pierre Macaudière.** Elles sont éliminées sur le filtre à particules. C'est pour cela que, lorsque vous roulez en ville, dans une artère à Paris, à cause de la remise en suspension de ce qui est déjà déposé sur la chaussée, vous êtes aux alentours de 80 000 particules /cm<sup>3</sup>, en sortie de filtre vous serez à 3 000 particules/cm<sup>3</sup>.

**Mme Fabienne Keller.** Quelle est la proportion du parc automobile filtré aujourd'hui ?

**M. Pierre Macaudière.** C'est une bonne question. On estime qu'il y a environ 17 millions de véhicules particuliers. Actuellement, tous les véhicules diesel sont obligatoirement filtrés depuis 2011. PSA a commencé à équiper à partir de 2000, progressivement en 2008 et en 2009 l'ensemble de nos véhicules diesel. Alors je n'ai pas les chiffres exacts. Je vais dire une bêtise. Je dirais de l'ordre de 4 à 5 millions de véhicules doivent être équipés actuellement d'un filtre à particules. Au global, ça je connais bien. PSA a équipé depuis qu'on fait des moteurs Hdi. On en a vendu 18 millions à peu près. Actuellement, nous avons entre 7 et 8 millions de véhicules qui sont déjà équipés de filtre.

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Au travers de tout ce que j'ai entendu, il y a beaucoup d'incertitudes au niveau des études. Madame Colosio, de l'ADEME, le disait, c'est très compliqué, très complexe. Il y a aussi beaucoup de travaux qui ont été faits. On pourrait imaginer, et c'est vous-même qui l'avez dit, notre système à l'horizon 2030-2040. Moi, je me pose des questions simples. Pourquoi en est-on là aujourd'hui et pourquoi des organismes comme le vôtre n'ont-ils pas été entendus avant pour arriver jusqu'à ce point de non-retour où nous sommes aujourd'hui ?

Par rapport aux contrôles, j'ai une énorme inquiétude. Vous savez, je sors d'un système où j'ai été contrôlé toute ma vie. Je suis un ancien pilote de course, et au-delà, un sportif de haut niveau. Et on a la démonstration aujourd'hui que les contrôles sont manifestement soumis à suspicion. Le meilleur des cas, c'est le cycliste américain. On sait très bien aujourd'hui, et je le sais, parce que je l'ai constaté dans mon métier de pilote de course, que le travail principal des ingénieurs, c'est de passer au contrôle. Après, comme on dit, la caravane passe.

S'il y a autant d'incertitudes dans tous ces contrôles, si les sujets sur lesquels nous sommes donnés autant d'incertitudes, pour moi, l'une des raisons simples, c'est la segmentation des énergies que nous avons à disposition. Qu'elles soient équilibrées d'une façon intelligente. Et qu'on ne soit pas dans ce système français, purement français, ou c'est blanc, ou c'est noir. On a l'énergie de l'avenir, ça va être cette énergie-là. Non, je crois qu'on a autant de réponses qu'il peut y avoir de systèmes de transport. Et je crois que si on veut rester sur le sujet d'aujourd'hui, qui m'intéresse, « la mobilité sereine et durable », d'abord il faut prendre en compte un paramètre que je n'ai jamais entendu, c'est la notion de temps de déplacement. Parce que le bien le plus précieux que l'homme a à sa disposition, c'est son temps sur la terre, et à chaque fois que dans un système de mobilité on me fait perdre du temps, « on me bouffe ma vie ».

**M. Denis Baupin.** C'était plutôt le sujet de la première audition.

**M. Bernard Darniche.** Je ne peux pas l'occulter.

**M. Denis Baupin.** J'entends bien. On avait plutôt demandé aujourd'hui de se concentrer sur les motorisations et les pollutions.

**M. Jean-Michel Juchet, directeur de la communication et des affaires publiques, BMW France.** Mon intervention ne sera pas très originale par rapport à ce que l'on vient d'entendre. Les solutions à motorisation thermique doivent évoluer. Et effectivement sur le diesel, nous faisons un effort considérable sur l'introduction des normes Euro 6, bien avant l'heure d'ailleurs de l'obligation. Aujourd'hui 60 modèles passent les normes Euro 6 dans notre gamme en série, 30 autres en option. Et nous sommes conscients qu'il s'agit là d'un enjeu considérable.

Au-delà de l'actualité immédiate, nous allons multiplier les offres en termes d'hybride rechargeable et d'électrique. L'électrique, en fait, nous le voyons plus universel que pour un usage strictement urbain ou périurbain, puisque, comme on l'entendait avec nos collègues de General Motors, on peut lui adjoindre ce qu'on appelle l'étendeur d'autonomie, et lui donner beaucoup plus de flexibilité d'emploi que l'électrique pur. Nous avons aussi beaucoup d'ambition sur les motorisations électriques pour résoudre ce type de question.


### **C. Gaz, pollution, environnement**

**M. Gilles Durand, secrétaire général, Association française du gaz naturel pour véhicules (AFGNV).** Je vous remercie d'accueillir notre association. Elle regroupe l'industrie du gaz naturel carburant, mais également les collectivités locales qui font usage de ce carburant alternatif, ainsi que des sociétés de transport de marchandises ou de transport collectif.

Le gaz naturel, c'est un carburant qui concerne tous les véhicules terrestres et maritimes. Aujourd'hui, dans le monde il y a 18 millions de véhicules qui fonctionnent au gaz naturel, et en 2020 il devrait y en avoir 65 millions, d'après les prévisions de l'Organisation internationale du gaz. D'ailleurs l'ADEME, dont on citait les scénarii prospectifs, prévoit qu'en France, en 2050 je crois, 46 % des transports terrestres fonctionneront au gaz naturel ou au biogaz, puisqu'une grande partie de ce gaz sera issue du biogaz. Nous pensons que c'est un carburant d'avenir.

Pourquoi ? Nous avons parlé des particules. Je pense que les meilleures particules pour la santé, ce sont celles qu'on ne produit pas. Et le carburant gaz naturel produit très peu de particules. Et donc, quand on compare ce qui est comparable, c'est-à-dire deux moteurs de même génération, en l'occurrence Euro 5 avec l'un de nos adhérents Iveco, on voit que l'on produit 85 % d'oxydes d'azote en moins, 90 % de particules fines et de la pollution sonore, sujet que nous n'avons pas encore abordé.

En ce qui concerne les émissions de CO<sub>2</sub>, l'agence allemande de l'énergie nous dit qu'il y a 20 % de moins d'émission de CO<sub>2</sub> avec le gaz naturel qu'avec le diesel, et jusqu'à 90 % d'émission de CO<sub>2</sub> en moins avec le biogaz.



### Le parc de véhicules GNV en France


- ✓ 10 000 Véhicules Légers et Utilitaires Légers (essentiellement des VUL en flottes captives d'entreprises)
- ✓ 2400 bus (15% du parc total)
- ✓ 750 Benches à Ordures Ménagères (15% du parc total) et 150 camions de marchandises (marché émergent)

#### Les atouts de la valorisation du biogaz en biométhane carburant


**Résultats de l'étude ACVADEME-Gaz de France - 2007**

**Important**  
Le biométhane, biogaz épuré, issu de la méthanisation des déchets fermentescibles et le gaz naturel sont parfaitement miscibles et sont utilisés indifféremment dans les véhicules GNV

#### Le biométhane fait rouler nos véhicules avec un bilan carbone neutre



**Le Centre de Valorisation Organique de Lille Métropole**  
Lille Métropole fait rouler la moitié de sa flotte de bus au biométhane carburant produit au CVO



**Méthavalor, l'usine de méthanisation du Sydeme à Morsbach**  
L'Usine de Méthanisation du Sydeme à Morsbach fait tourner 22 camions 44T, 4 BOM 19T, 9 fourgons utilitaires

AFGNV – Gilles DURAND – Audition publique OPECST du 19 mars 2013 – Table ronde : l'enjeu incontournable de la pollution

Pour terminer, je dirai que l'usage du biogaz le plus vertueux pour l'environnement, c'est l'usage carburant. Tous ces éléments figurent sur le blog. Le biogaz, on commence à rouler avec. À Lille, la moitié des bus fonctionnent au biogaz. À Morsbach, près de Forbach en Moselle, l'usine de méthanisation est la plus importante à ce jour. Elle sera suivie prochainement par une usine de méthanisation en Bretagne centrale, à Locminé, où seront traités les déchets de l'industrie agroalimentaire. Avec ce biogaz, on a donc un effet vertueux avec la production d'énergie locale.

**M. Joël Pedessac, directeur général, Comité français butane propane.** Sur le thème GPL et pollution, rappelons qu'un moteur GPL, c'est avant tout un moteur thermique qui est conçu pour fonctionner au départ à l'essence, et qui a été adapté pour fonctionner au GPL. Monter sur un véhicule cette « adaptation » coûte autour de 400 euros. On va venir à l'économie du véhicule. 400 euros d'équipement pour qu'un véhicule essence produit en série puisse rouler au GPL, c'est réduire de 12 à 14 % les émissions de CO<sub>2</sub>, de 30 à

40 % les polluants conventionnels normés. Un véhicule GPL n'émet pratiquement pas de particules, un peu comme les véhicules GNV (Gaz naturel pour véhicule) sans filtration.

J'ai retenu dans l'intervention de l'ADEME la problématique des COV. Une étude ADEME de 2004, qui avait été coordonnée au niveau international, montrait aussi que dans les émissions de polluants, il fallait prendre en compte la problématique du benzène, des formaldéhydes, sur lesquels le GPL est plutôt bien positionné.

Sur le plan technologique, nous sommes sur des moteurs essence qui ont été adaptés au GPL. Dans cette performance, il faut prendre en compte le potentiel d'amélioration de la technologie des moteurs essence. Ces améliorations portent sur le fonctionnement, le rendement et les émissions. Tout ce potentiel peut bénéficier au GPL. Un exemple, c'est Renault qui l'a fait en 1995, sur une Clio Euro 0 conçue pour l'essence. Ils l'ont envoyée en Californie pour passer les tests ZEV (*zero-emission vehicle*), et avec une légère modification de ce véhicule transformé au GPL, cette Renault Clio de 1995 les a passés allègrement. Je laisserai à Renault le soin d'en parler peut-être plus en détail.

Si le moteur à l'origine était désigné spécifiquement pour le GPL, on améliorerait encore les émissions de ces véhicules. Aujourd'hui, on a plutôt des moteurs essence qui sont adaptés au GPL.

Il y a 36 millions de véhicules en France, dont 5 millions de véhicules lourds, 32 millions de véhicules légers, 15 millions de véhicules essence. Le parc existant, fortement diésélisé, est celui qui pollue, et c'est notamment le parc ancien. Sur les 15 millions de véhicules essence, une partie pourrait être équipée au GPL. La transformation de ces véhicules essence, comme 95 % du marché mondial le fait, pourrait améliorer significativement les émissions du parc existant, et ce, pour un coût qui est relativement modeste. Dans les pays où cette transformation se fait à grande échelle, le coût de la transformation du véhicule essence au GPL est de 1 500 à 1 800 euros. Il permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> et autres COV.

En conclusion, compte tenu du coût de traitement, de la possibilité avec le GPL de traiter une partie du parc essence existant, mais aussi, et là c'est un peu plus expérimental, une partie du parc diesel, en injectant 20 à 30 % d'air comburant à du GPL, on peut abaisser le niveau d'émission des oxydes d'azote, semble-t-il, et aussi des particules, mais c'est plutôt expérimental, et je ne m'avancerai pas plus loin sur ce point. Je laisse aux motoristes la confirmation de cette information. Ma conclusion, c'est qu'avec le GPL, il y a bien sûr des perspectives d'amélioration pour lutter contre la pollution des véhicules neufs, mais il y a surtout une bonne perspective de traiter le parc existant, en transformant une partie du parc essence, qui est la plus simple à réaliser.

**M. Denis Baupin.** J'insiste sur cette question du diesel. Vous modifiez le moteur ou le carburant uniquement ?

**M. Joël Pedessac.** C'est le moteur qui est modifié. Le carburant, c'est du gazole que vous injectez dans le système d'injection gazole, et vous rajoutez une part de gaz qui est mélangé avec l'air qui va servir à la combustion du gazole. J'ai assisté à des rapports sur cette technologie, produits par des Américains, des Anglais, des Japonais. Ils montraient qu'il y avait un gain significatif sur les émissions d'oxydes d'azote et de particules de ces moteurs, à infiltration. Avec la préfiltration, c'est encore mieux.

**M. Denis Baupin.** Mais vous n'avez pas une idée du coût qu'engendre cette modification sur le moteur ? C'est un sujet important pour les véhicules anciens.

**M. Joël Pedessac.** Le coût de mise en œuvre. C'est donc un réservoir GPL, avec un petit système d'injection dans la veine d'air. C'est quelque chose qui n'a rien à voir avec le traitement des NOx par exemple sur un moteur diesel pour Euro 6. Les coûts sont inférieurs à 1 000 euros par véhicule si l'on fait du *retrofit*, c'est-à-dire si l'on équipe du parc existant. Il y aura bien sûr une perte de productivité qui est liée au fait qu'on ne fait pas de la série.

Maintenant, en série, si c'est réaliste et réalisable, si les motoristes confirment que cela a un intérêt, les coûts sont beaucoup plus faibles. Encore une fois, monter en série un équipement GPL sur un véhicule Euro 5 ou Euro 6, c'est en gros moins de 500 euros par rapport à la base essence, et pour amener tout le potentiel d'un carburant gazeux.

**M. Denis Baupin.** Vous avez lancé la balle à Renault, mais nous n'avons pas de représentant.

**M. Joël Pedessac.** Je voulais juste citer une étude du Boston consulting group intitulée « *Powering Autos to 2020 : the era of the electric car ?* » (BCG, 2011). Je trouve qu'il y a des informations très intéressantes sur la notion de « *willingness to pay a premium* », la capacité des nouveaux consommateurs à payer en fonction des technologies des moteurs. Cette étude porte sur la technologie, l'efficacité des systèmes, le coût des systèmes dans une projection à 2020. C'est téléchargeable sur leur site et je n'ai aucun intérêt chez BCG.

**M. Denis Baupin.** Nous allons donner la parole aux ONG.



## D. Les réflexions des ONG

**M. Sébastien Vray, président de Respire.** Pour commencer, outre l'abus de langage de cette table ronde sur les véhicules écologiques, qui n'existent pas, je souhaiterais que le débat soit autant porté sur les conditions pour favoriser les nouvelles mobilités, et donc sur la modification des usages. Comment réduire les polluants ? On parle de tout technologique, on entend beaucoup de résolutions par le tout technologique. Comment fait-on pour éviter une pollution ? En l'évitant. Parce que ça coûte moins cher de prévenir que de réparer une pollution.

**M. Denis Baupin.** Je m'excuse de vous interrompre, mais comme on l'a dit au début de la table ronde ce matin, nous sommes sur une deuxième journée d'audition. Dans la première journée d'audition, on a parlé justement des besoins de mobilité. C'est volontairement qu'on aborde aujourd'hui les technologies. Je ne voudrais pas que les intervenants auxquels on a demandé de s'exprimer principalement sur les technologies se sentent accusés d'avoir parlé de technologies. C'était la commande.

**M. Sébastien Vray.** C'était une introduction. Si on doit parler plus de l'aval et de la prévention des risques, il y a un point essentiel qui est l'information du consommateur. Le Conseil d'analyse économique (CAE) a rendu un rapport en novembre 2012, que je vous lis très rapidement : *« En pratique, le consommateur ne se comporte pas nécessairement comme le suppose l'analyse microéconomique des manuels. Car l'information à sa disposition est loin d'être complète et transparente, et elle est même susceptible de manipulation par les producteurs ou les distributeurs. Car le consommateur est loin d'exhiber la rationalité postulée par la théorie microéconomique traditionnelle. »* Ce qui veut dire que « l'information imparfaite et la rationalité limitée », pour ne pas dire qu'on est tous des ânes, ne peuvent suffire à faire changer les usages et les pratiques.

L'association Respire porte pour le moment ses efforts sur l'application de la directive 1999/94/CE sur l'affichage environnemental du CO<sub>2</sub> et de la consommation de carburant dans la publicité automobile. Elle doit être facilement lisible, et au moins aussi visible que l'information principale de la publicité. Or 95 % des publicités automobiles ne font pas mention de cette lisibilité et de cette visibilité. Cette directive, qui devrait déjà être appliquée, pourrait être ensuite complétée, modifiée, puisqu'il y a un décret d'application en France, en y intégrant, puisqu'il y aura une grande place maintenant pour ces informations, les informations sur les particules fines et le dioxyde d'azote.

Actuellement, nous menons un travail de recherche avec l'Université Paris-Dauphine, que nous vous transmettrons. Il suppose que cette information et cette lisibilité de l'information soient optimisées par l'affichage de la réglette, les codes couleurs. Ces codes couleurs, qui sont déjà exhibés dans les concessions automobiles, devraient l'être sur la publicité, sachant que le troisième annonceur

publicitaire en France, c'est le secteur automobile.

Il faut donc simplement modifier ce décret. D'ailleurs il demande à l'ADEME de faire un classement des véhicules les moins polluants. Mais il n'est basé que sur les émissions de CO<sub>2</sub> et pas sur les émissions de particules fines et de dioxyde d'azote.

**M. Stéphen Kerckhove, délégué général d'Agir pour l'environnement (APE).** À entendre les constructeurs, ou en tout cas un constructeur automobile, on aurait un problème avec les vieux diesel, si j'ai bien compris. J'espère que Mme Berthelin-Geoffroy qui a maintenant un peu plus de temps à consacrer, ne va pas se tourner vers les anciens responsables de Peugeot notamment, qui vendaient ces vieux diesels il y a vingt ans, et qui maintenant portent la responsabilité de ces morts et de ces vies écourtées. Je rappelle que toutes les douze minutes, une personne voit sa vie écourtée à cause du diesel. Ce sont les données de l'OMS et il faut le rappeler pour avoir conscience des enjeux.

Je pense que le diesel est le symptôme ou l'illustration parfaite des errements d'une certaine industrie à la française qui investit massivement dans une technologie. On le voit dans l'électricité, c'est le nucléaire, dans le transport, c'est le diesel. C'est une sorte de monolithisme peu résilient. Et pour le coup, si j'ai bien compris le scénario à 2030 de l'ADEME, en 17 ans, on passerait de 72 à 15 % de diesel, cela veut dire que ce n'est plus un changement, c'est une mutation profonde de la stratégie des constructeurs automobiles qui est demandée.

Qui va payer l'addition ? On entend toujours que c'est en gros la personne qui a peu de revenus, qui a acheté un diesel, et qui va supporter le renchérissement potentiel du prix du gasoil. On a regardé un peu. Ce qu'on constate, c'est que 40 à 50 % de la flotte de véhicules est utilisée par des professionnels. Sur ces 40 à 50 % de professionnels, 95% utilisent du diesel, ce qui signifie que 63 % des véhicules diesel qui circulent en France sont la propriété de professionnels.

Cela veut dire que la difficulté ou la transition va devoir être supportée par les PME, par les professionnels. Est-ce que l'aide aux entreprises doit prendre la forme d'un bonus au diesel ou est-ce qu'on a la possibilité d'aider les PME d'une autre façon ? Afin qu'ils puissent avoir un impact moins important sur la santé et sur l'environnement ? Nous le pensons. Le scénario de l'ADEME passe de 72 % à 15 % d'ici 2030, c'est donc 17 ans, et le différentiel est de 17 centimes. Je vous laisse faire le calcul. Et pour la montée en puissance, on peut imaginer une augmentation d'1 centime du diesel sur cette période.

## Débat

**Mme Laurence Rouïl, responsable du pôle « Mobilisation environnementale et Décision », INERIS.** Je souhaiterais revenir sur l'importance de développer des politiques réellement synergiques entre la problématique Climat et la problématique Qualité de l'air. En effet, il y a un réel problème de pollution atmosphérique. Nous sommes épinglés en France par Bruxelles sur les questions des oxydes d'azote et des particules. La question de l'ozone est très loin d'être réglée. Toutes les projections à l'horizon 2020-2030-2050, montrent que les niveaux d'ozone en Europe et en Europe méridionale vont augmenter, ce qui pose un problème sanitaire certain. Elles vont augmenter également sous l'effet du changement climatique. Et donc là, on a une combinaison d'effets, une combinaison des responsabilités, une combinaison des sources également. Et toutes les études prouvent, que ce soit en termes d'impact, mais également en termes de coûts, de coûts économiques, de stratégie, de contrôle des problématiques du changement climatique et de qualité de l'air, toutes les études montrent l'effet positif de combiner. Ce n'est pas toujours facile. Il y a également des antagonismes. Certains sont bien connus, tels que la combustion du bois. On pourrait également parler des biocarburants. Il y a là des études et une attention particulière à apporter à cette problématique.

Monsieur Vray parlait du contrôle. En effet, pourquoi on en arrive-t-on là ? Parce que justement, il y a dix ou vingt ans, lorsqu'on a mis en place des mesures de réduction des émissions de polluants atmosphériques, on espérait que ça irait mieux vingt ans plus tard. On s'aperçoit que malheureusement les niveaux de pollution n'ont pas diminué en proportion de ce qui était imaginable lorsqu'on a décidé de certaines réductions. Pourquoi ? Parce que, justement, on avait oublié certains paramètres qui sont la pénalité climatique, l'impact du transport tout simplement sur la pollution à grande distance et l'effet *background*. En effet, la France émet des polluants dans ses villes, elle se pollue, mais elle pollue aussi les pays voisins, et la France est polluée par les pays voisins. D'où l'importance également de combiner des stratégies de contrôle local au niveau de nos villes, à travers les Plans de protection de l'atmosphère (PPA), mais également d'agir en concertation avec des politiques sectorielles qui vont impacter par exemple le secteur de l'automobile dont on discute aujourd'hui, aux niveaux national et européen. Il n'y aura pas d'effets positifs, et on se perdra dans les projections, si l'on ne tient pas compte de ces imbrications dans les phénomènes que l'on cherche à neutraliser.

**M. Denis Baupin.** Je ne veux pas négliger le phénomène de la pollution qui se déplace, mais enfin, quand je regarde Paris, ce sont les capteurs du périphérique qui, systématiquement, sont les premiers à signaler les alertes. Donc cela veut bien dire que la dominante dans le niveau de pollution, c'est la proximité. Les émissions ont une part très significative.

**Mme Laurence Rouil.** En particulier pour les oxydes d'azote. En fait, cela va dépendre des polluants que l'on considère. Pour les oxydes d'azote, c'est indéniable. Pour les particules, c'est un peu moins clair du fait de réactions chimiques dans l'atmosphère qui impliquent de longs pas de temps et des échelles spatiales plus grandes.

**M. Denis Baupin.** Je regrette qu'Airparif n'ait pas pu venir ce matin, mais franchement, pour avoir suivi ce dossier pendant une dizaine d'années, il me semble que c'est assez clair.

**M. Sébastien Vray.** Je vais abonder dans votre sens. Depuis le 28 février, ce sont les capteurs de l'autoroute A1 Saint-Denis qui sont en dépassement. On est déjà à plus de 47 jours de dépassement sur des particules fines, donc on est bien à proximité du trafic. Et pour le périphérique parisien, on arrive au dépassement du 35<sup>ème</sup> jour. Si on part, comme l'année dernière, sur les mêmes solutions, on ne changera pas. Les particules fines sont bien la raison s'il y a proximité du trafic.

**Mme Fabienne Keller.** Il se trouve qu'en tant que sénatrice, j'ai fait un travail sur le retard de la France en matière d'application des directives européennes. Et j'en ai comparé plusieurs. Tout cela s'est déclenché suite à l'affaire des petits poissons, « les merluchons », puisqu'on s'est rendu compte que la France devait payer quand elle ne respectait pas une norme européenne. En l'occurrence, c'était dans le domaine de la pêche, et pour la première fois la France a dû payer. Et c'est la première fois d'ailleurs que le ministère des finances s'est intéressé à l'application des normes environnementales. C'était une belle démonstration. J'ai fait quatre éditions.

Dans mon dernier rapport, j'ai étudié la non-application, puisqu'on ne les applique pas, des directives dans le domaine de l'air, qui est la déclinaison, M. le représentant de l'OMS, des critères de l'OMS. Les seuils, instantanés, sur x jours par an, tout ce qui été évoqué pour les poussières, pour les NOx, et d'autres polluants encore, c'est extraordinaire, on mesure tout ! Je vous invite à ne pas poursuivre le débat sur : « est-ce que c'est l'autoroute ou ailleurs qui est pollué ? » Vous avez tout sur les sites des AASQA. Et si vous vous intéressez à l'impact du changement de l'un des facteurs, ils sont capables de vous simuler à peu près tout : changement du système de chauffage, de la nature des moteurs qui circulent sur votre périphérique ou dans votre ville, sur les apports des masses d'air étrangères, sur la contribution de l'agriculture, puisque j'ai en tête que les poussières sont aussi liées aux pratiques agraires. On l'imagine assez bien, cela crée, à certains moments, des masses de poussières.

Le cœur du sujet, c'est la gouvernance. On a tous écrit des plans. Qui est-ce qui les suit ? Comment les met-on en œuvre et comment mettre les acteurs autour de la table, ce que nous faisons d'ailleurs aujourd'hui ? Et le deuxième sujet, c'est : qui paie quoi ? Où est la ressource pour infléchir les modes de

chauffage, les modes de transport, les pratiques agricoles et les pratiques industrielles ? Et alors, ce qui est très frappant – parce que quand j’ai fait ce travail, j’ai étudié la contribution de l’industrie – c’est que la contribution de l’industrie à la pollution de l’air s’est effondrée, de moitié parce que l’industrie a reculé, et l’autre moitié parce que c’est probablement le secteur qui a fait le plus d’efforts. Le nombre d’acteurs est limité, et ils ont eu une pression des DRIRE devenues aujourd’hui DREAL, enfin il y a eu un travail de normalisation et il a été suivi d’effet.

Le sujet de la qualité de l’air est magnifique. Je pense qu’il faut que tous agissent, et qu’il faut un lieu de gouvernance. J’ai fait un exercice de comparaison avec l’eau, qui n’est pas un secteur idéal, mais où au moins, on a un lieu de gouvernance, les comités de bassin, où tous les acteurs, industriels, associations de l’environnement, administrations, collectivités locales, sont réunis. Et deuxièmement, il y a une ressource financière fléchée sur l’amélioration de l’eau, la qualité de l’eau, c’est la redevance des comités de bassin.

Sur le sujet de la qualité de l’air, je pense que chacun doit se sentir responsable de sa contribution, mais j’ai entendu ce matin qu’il n’y avait pas de consensus. Je suis complètement perturbée sur le diesel. On vient de nous annoncer politiquement qu’une taxe sur le diesel va beaucoup améliorer les choses en matière de pollution. On vient d’apprendre qu’il y aurait des polluants secondaires sur l’essence, qui pourraient être presque aussi importants que sur le diesel. Ne faut-il pas construire un consensus sur ce sujet et travailler ? Parce que c’est quand même embêtant qu’on n’identifie pas proprement les leviers d’action, si déjà on n’a pas les lieux de gouvernance et pas les moyens financiers.

Pardonnez-moi ce cri du cœur, mais dans nos villes, on respire mal. On a rappelé les études remarquables Aphekom qui démontrent l’impact. Mais nous regardons tous impuissants cette dégradation du cadre de vie de nos concitoyens. Et ce n’est plus au centre de nos villes que l’on respire mal, c’est aux entrées de ville et autour des périphériques effectivement. Les cartes des AASQA le montrent parfaitement.

**M. Denis Baupin.** Juste une précision. Je crois que personne n’a parlé de taxe sur le diesel, mais de suppression de subvention au diesel. Ce qui est un peu différent. Rien n’a été démontré ici qu’il y aurait une pertinence à donner un avantage fiscal au diesel.

**Mme Fabienne Keller.** Alors je reformule. C’est la transformation de la taxe carbone, qui était un magnifique sujet, en une petite suppression de taxe sur le diesel.

**M. Denis Baupin.** J’espère que ce n’est pas l’un ou l’autre. Personne n’a jamais présumé que c’était l’un ou l’autre.

**M. Clément Chandon, directeur, Iveco France.** Je représente Iveco pour la France, partie camion. Je n'étais pas dans le premier tour des constructeurs. Ce qui nous différencie des autres, c'est qu'on n'a pas eu de monoculture. On a développé toutes les technologies. On a fait beaucoup évoluer le diesel, qui va rester important. On a fait de l'hybride, de l'électrique, et notre particularité, c'est d'avoir développé plus qu'aucun autre en Europe le GNV. Nous sommes assez contents d'avoir fait ce choix, parce que nous pensons que c'est la solution qui pourra apporter le plus de bénéfices aujourd'hui.

Cette solution est au niveau Euro 6 en particules, et même inférieure à Euro 6 en particules, depuis qu'on l'a créé, c'est-à-dire à la fin des années 90, 1997 pour les bus, 1999 pour les poids lourds, 2000 pour les utilitaires. Ces moteurs sont inférieurs à la norme Euro 5 poids lourds depuis 2001 et inférieurs à Euro 6 depuis 2007. Leur avantage aussi, c'est qu'ils sont polyvalents. On peut faire de la distribution urbaine légère ou lourde, du tracteur routier 44 tonnes, des bus. Ces véhicules font la plupart de missions. Cette technologie est mature. On peut la déployer aujourd'hui, puisqu'on a des centaines de modèles disponibles, et qu'on les produit, qu'on les couvre de la même manière que les diesel.

Cette solution répond aussi aux deux problématiques en même temps. D'une part, celle de la qualité de l'air, puisqu'on est inférieur à Euro 6 en émissions de NOx et de particules de manière sensible. C'est d'autant plus vrai quand on regarde des cycles courts, à basse température, de type livraison urbaine : j'arrête mon moteur plus souvent, et je chauffe beaucoup plus vite avec un gaz, donc je contrôle mes émissions beaucoup plus vite.

D'autre part, le GNV répond aussi, grâce au biométhane, à la problématique du CO2. Il va y répondre deux fois. Avec du gaz naturel, comme cela a été dit, notamment sur des missions interurbaines où l'on va gagner jusqu'à 15 % par rapport au diesel, puisque la référence dans le monde du poids lourds, c'est du diesel. Avec le biométhane, on va gagner jusqu'à 100 %, comme à Forbach, Paris ou Claye-Souilly, où cinq de nos véhicules sont alimentés par l'une des plus grosses décharges en France.

C'est donc une solution qui est capable de donner des réponses à la plupart des problématiques : la pollution, c'est-à-dire les oxydes d'azote et les particules ; le bruit puisqu'il est typiquement deux fois plus silencieux ; et aussi le réchauffement climatique, en réponse à la recherche de l'INERIS. Cette solution peut également donner du revenu agricole, puisque les déchets utilisés sont d'origine ménagère ou agricole. Enfin, elle peut donner de l'indépendance énergétique.

Ce secteur est très important en France, où nous avons trois usines. Nous fabriquons tous nos bus en France et nous les exportons. Notre production de moteurs est également française. Nous l'exportons à 97 %.

**M. Sébastien Vray.** Je voulais répondre à M. Macaudière, qui disait que l'air en sortie du pot d'échappement était plus propre. Il y a une chose qu'il n'a pas dite, c'est que l'air qui rentre dans le moteur est propre à la vie, et l'air qui est donc brûlé en passant dans un moteur est impropre à la vie. Dans le jargon écolo on appelle ça un « biocide ».

**M. Pierre Macaudière.** Je n'ai pas parlé de l'air qui sort des pots d'échappement. Je parle des gaz d'échappement. C'est donc complètement différent. Tout moteur à combustion interne produit ce genre de problème, comme vous le précisez. Et quand je dis moteur à combustion interne, cela englobe le chauffage au bois de cheminée, le barbecue, la cuisson des aliments chez vous. Vous faites de la combustion, vous faites des particules et ainsi de suite.

Je vais aussi compléter les données qui ont été présentées. Et c'est le CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique) qui le dit, ce n'est pas nous. D'après les chiffres du rapport SECTEN publié en avril 2012, l'automobile, au niveau national, c'est 12 % des émissions de particules. Effectivement, c'est un peu plus dans la région parisienne où cela peut atteindre 27 %.

**M. Denis Baupin.** 27 % sur la région, mais qu'en est-il de la proximité du périphérique ?

**M. Pierre Macaudière.** Oui, sur la région parisienne. Localement, je suis d'accord avec vous. Mais n'oublions pas qu'au niveau national 12 % des particules sont transmises par le transport routier.

**M. Denis Baupin.** En l'occurrence, nous parlons ici de santé publique, et donc on doit se poser les questions par rapport au lieu où l'on habite. Une moyenne nationale n'a pas une valeur très intéressante par rapport aux problèmes de santé publique.

**M. Pierre Macaudière.** Je suis d'accord, d'une manière générale. Mais n'oublions pas quand même que sur Paris, même quand vous êtes proche des axes routiers, et cela a été mentionné, une grande partie des particules sont simplement soulevées par le trafic et ne sont pas émises par les véhicules roulants. C'est une des choses qu'il faut avoir en tête et qui a été mentionnée à plusieurs reprises. Et si vous analysez les rapports d'Airparif ou du CITEPA, ils estiment que de l'ordre de 50 à 60 % des particules mesurées en bordure de trafic sont simplement des particules remises en suspension, quels que soient le type de véhicule.

**M. Denis Baupin.** J'avais une question en direction des constructeurs. L'ADEME nous disait qu'à 30 km/h, les véhicules n'étaient pas les plus efficaces en matière de pollution. Or la vitesse est limitée à 50 km/h en ville, et en général, on roule en dessous. Est-ce qu'on peut imaginer un jour de construire des véhicules qui seraient pertinents par rapport à la vitesse à laquelle on les utilise ?

C'est une question un peu progressiste, mais qui devrait apparaître comme logique, puisque, de fait, on a des véhicules qui sont pertinents et performants à 90 km/h alors que l'essentiel des déplacements se fait à des vitesses moins importantes.

**M. Bernard Darniche.** Cela s'appelle un tramway. Oui, cela s'appelle un tramway. Je voudrais revenir sur l'intervention de M. Chandon pour le gaz naturel. J'ai eu l'occasion de travailler beaucoup sur ce dossier il y a une dizaine d'années, car j'ai été démarché auprès de Gaz de France et je suis devenu l'ambassadeur de l'arrivée de cette énergie qui est pour le moins honorable. D'une manière absolue, elle n'est pas honorable en tant que telle, mais elle l'est aujourd'hui par rapport à toutes les offres.

Il y a un paramètre que vous avez oublié. Comme la valeur énergétique de ce gaz naturel est très forte, à savoir l'équivalent de 130 octanes, on peut très facilement diminuer la consommation énergétique d'un moteur au gaz naturel de 40% s'il est optimisé et uniquement réservé au gaz naturel. C'est très important, parce qu'en termes écologiques, on peut imaginer des diminutions très significatives de carburation, et par voie de conséquence de pollution.

**M. Michel Vilatte, président de la Fédération des Syndicats de la Distribution Automobile (FEDA).** Je souhaite apporter une contribution qui s'inscrit dans la mesure n° 18 du plan sur la qualité de l'air. Elle est un peu différente, et surtout complémentaire à tout ce qui a été évoqué et qui sera encore évoqué.

Cette contribution concerne les 36 millions de véhicules qui circulent tous les jours en France. Ils ont été bien ou mal conçus, mais quoi qu'il en soit, ils sont là. Le taux de remplacement étant d'environ 2 millions de véhicules par an, le parc sera complètement renouvelé d'ici 15 à 18 ans.

Nous n'avons pas cherché à trouver les réponses que vous êtes en train de construire les uns et les autres. On s'est demandé ce qu'on pouvait faire sur ce parc. Théoriquement, les véhicules émettent telles ou telles particules ou autres polluants, mais la réalité est tout à fait différente. En circulant, le véhicule dévie, en fonction de son âge, du kilométrage et surtout de l'environnement dans lequel on l'utilise. Et cette déviation se traduit par des émissions largement supérieures à celles qui sont nominalement définies pour ce type d'engin.

Nous sommes partis d'un postulat. D'abord, un véhicule plus propre, c'est un véhicule bien entretenu. Et deuxièmement, on ne peut corriger que ce qu'on est capable de mesurer, et surtout d'interpréter. Malheureusement aujourd'hui, dans le contrôle technique obligatoire, et même dans les ateliers, avec les outils dont on dispose, très sincèrement, surtout sur les véhicules diesel, on ne mesure pas grand-chose, et donc on ne corrige pas grand-chose.



Notre démarche avait été initialisée en 2007 avec le Grenelle de l'environnement. On l'avait validée avec l'UTAC (Union technique de l'automobile, du motorcycle et du cycle) pour savoir si c'était cohérent, et ensuite, à partir de 2010, on a monté un véritable dossier complet, avec l'ADEME et l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux). Les résultats sont tombés maintenant.

À titre indicatif, nous nous sommes focalisés sur des véhicules diesel de plus de 4 ans d'âge, c'est-à-dire ceux qui passent au contrôle technique. Et dans l'extrapolation - mesures faites sur les formulations de l'ADEME -, cet éco-diagnostic et cet éco-entretien seraient capables d'éviter, sur l'ensemble du territoire en année pleine, les émissions de 550 000 tonnes de CO<sub>2</sub>, 13 000 tonnes de NOx et 700 tonnes de particules. Ce n'est pas un miracle, mais c'est quand même assez significatif.

En quoi consistent cet éco-diagnostic et cet éco-entretien ? Le diagnostic est fait sur les émissions à l'échappement du véhicule, interprétées en termes de dysfonctionnement. Parce que si le véhicule émet plus qu'il ne devrait émettre, c'est qu'il y a un dysfonctionnement qui est lié encore une fois à l'usage, à l'âge, à l'entretien du véhicule. Donc la première chose importante, c'est d'identifier les dysfonctionnements, les causes de ces dysfonctionnements. Et ensuite, l'éco-entretien consiste à corriger ces dysfonctionnements.

Cette démarche présente plusieurs avantages. D'abord je remarque que quel que soit l'âge, le kilométrage, ou le niveau Euro du véhicule, on trouve des dysfonctionnements. Aujourd'hui, nous avons dans les mains des véhicules Euro 5, et qui malgré tout, malgré un kilométrage faible, parce qu'ils sont utilisés dans des conditions qui ne sont pas idéales, dysfonctionnent et émettent anormalement.

Deuxième chose importante, ces types de diagnostic et d'entretien sont immédiatement accessibles. On n'a pas besoin de faire des investissements énormes, on n'a pas besoin de subvention. Il y a simplement des équipements à mettre en place dans l'ensemble des milliers d'ateliers d'entretien en France.

Cette mesure peut être efficace. Son efficacité a été mesurée dans ce dossier. Et encore une fois, cela n'a pas la prétention de régler fondamentalement des choses qui ont été mal conçues ou qui sont encore aujourd'hui mal conçues, mais c'est de traiter ce qui existe. Cela nous paraît facile à mettre en œuvre, immédiatement possible, et ce serait déjà une première contribution.

**M. Bertrand Hauet, Mov'eo.** Je vous remercie d'avoir invité un pôle de compétitivité, et notamment Mov'eo, qui est l'un des premiers pôles de compétitivité lié à l'automobile et à la mobilité. L'un de ses domaines d'activité stratégique est lié aux chaînes de traction thermique. Je ne vais pas vous faire un discours partisan sur une technologie ou une filière énergétique, mais je vais vous parler de recherche collaborative de la filière.

Quelques chiffres pour commencer. De 1993, date d'Euro 1, à Euro 5, les niveaux de polluants réglementés ont été baissés d'à peu près 90 % tous types de polluants confondus.

**M. Denis Baupin.** À l'émission des véhicules ?

**M. Bertrand Hauet.** Oui, à l'émission des véhicules. Euro 6 va voir arriver la convergence vers ce qu'on appelle le *neutral fuel*. Entre un moteur essence, un moteur diesel ou un moteur à carburant alternatif, ce qui sort de l'échappement est le plus important par rapport à la qualité de l'air. Donc quelles que soient la motorisation et le carburant utilisé, il y a obligation de respecter des niveaux de rejet dans l'atmosphère. Et c'est cela qui est le plus important pour la qualité de l'air. Avec Euro 7, il y aura la convergence totale, quel que soit le type de carburant. Ces choses ont des impacts très positifs sur ce qui va se passer dans le futur, et c'est un élément important qui a été évoqué ce matin.

Ensuite, on peut parler effectivement des vieilles motorisations, des dérives, des contrôles. Je vais revenir sur le contrôle, et également sur un point qui a créé une petite polémique, à savoir le caractère un peu provocant de considérer que ce qui rentre dans le moteur va être purifié en sortie. Là je vais reprendre ma casquette d'expert en matière de mesure. Il faut savoir que quand on fait des mesures de polluants, on fait une référence par rapport à l'air ambiant. Et donc aujourd'hui, on est arrivé à des niveaux de mesure pour les normes qui sont tels que les écarts entre les composés dans l'air ambiant et ce que l'on doit mesurer à la sortie des lignes d'échappement est pratiquement du même ordre de grandeur. À un moment donné, on peut toujours descendre le niveau réglementaire.

Quelque chose s'est passé au niveau réglementaire, qui est extrêmement important pour la qualité de l'air, c'est l'introduction du diagnostic embarqué. C'est-à-dire qu'il ne suffit plus d'avoir un véhicule qui ne pollue pas lorsqu'il sort et qu'il est neuf, mais il doit avoir une durabilité. Et pour cela, la réglementation a mis en place, d'abord sur les moteurs à essence, et ensuite sur les moteurs diesel, le diagnostic embarqué.

Il y a un autre élément par rapport à la dérive. Le constructeur ou le vendeur du véhicule a une obligation de préserver un certain niveau d'émissions par le contrôle *in-use*. Et là, effectivement, on pourrait limiter les dérives en faisant des contrôles plus périodiques. Mais en tout cas, le constructeur est lui-même responsable, en cas d'anomalies et de dérives constatées sur un véhicule, du rappel de tous les véhicules de la même façon. Les enjeux économiques sont tels qu'effectivement tous les efforts sont mis sur la durabilité.

Les vrais enjeux de la recherche collaborative du futur se placent sur différents axes. Le premier axe, c'est la diversité énergétique. Il ne faut pas croire qu'on fera du tout essence, ou du tout diesel ou du tout biocarburants ou du tout hydrogène. Les chaînes de traction et les motorisations des véhicules du futur

devront être compatibles avec l'ensemble de ces filières énergétiques qui vont être très diversifiées. Le second axe, c'est le traitement de la pollution de l'air. Le traitement est à la fois global et local, avec des difficultés particulières d'un point de vue local. La diversification des technologies qui vont arriver, comme la présence de véhicules électriques, avec des filières électriques, vont pouvoir résoudre des missions en local. L'hybridation, et également tous types d'hybridations intermédiaires, vont être aussi adaptés aux usages.

Je voudrais citer, pour la filière automobile et les pôles de compétitivité, la mise en œuvre de l'Institut d'excellence sur les énergies décarbonées (IEED) VeDeCoM. Il s'attaque à trois axes principaux : le côté frugal en dépenses énergétiques des véhicules pour la mobilité, l'impact de la connectivité et de l'automatisation des véhicules, lequel peut avoir un rôle pour maintenir des véhicules à la vitesse de 30 km/h ou plus si c'est adapté, et enfin le troisième axe lié aux nouveaux services de la mobilité et le lien avec les infrastructures.

**M. François-Marie Bréon, chercheur, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement.** Je suis chercheur en climatologie dans un laboratoire public de la région parisienne et je participe à la rédaction du prochain rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) qui fera un état des lieux des connaissances sur le climat et les changements climatiques. Je pense que mes compétences auraient été plus adaptées à la première table ronde de ce matin, mais je me permets d'utiliser le temps de parole qui m'est donné.

Il me paraît clair que le problème de l'effet de serre dû à un changement climatique, et la nécessité de lutter contre les émissions de dioxyde de carbone ont bien été comprises par les intervenants de cette table ronde. Cela me rassure un peu, car je n'ai pas toujours ce sentiment au regard des décisions qui sont prises au niveau de l'État.

Par contre, je ne suis pas certain que tout le monde réalise la difficulté des objectifs. J'ai entendu parler de solutions technologiques permettant de réduire les émissions de quelques dizaines de pourcent, voire même parfois d'un facteur 2 dans des conditions vraiment optimistes. Je rappelle que le besoin, en France, pour vraiment lutter contre le changement climatique et stabiliser le climat au niveau où il est actuellement, c'est de diminuer l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre d'un facteur typiquement 4, et ce, en tenant compte de l'augmentation de la population qui conduit mécaniquement à une augmentation des émissions à niveau constant. Il faut donc bien réaliser que les efforts sont énormes. Et ce n'est pas en diminuant les émissions de 10, 20 à 30 % qu'on va résoudre le problème.

J'ai aussi entendu beaucoup parler des agro-carburants. C'est vrai que cette solution peut sembler prometteuse. Mais au-delà des problèmes de disponibilité des territoires, qui ne sont pas de ma compétence, je rappelle que les agro-carburants nécessitent souvent l'emploi d'engrais azotés qui conduisent à des

productions importantes de protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre, au même titre que le dioxyde de carbone. Sur les aspects climat, il faut veiller, en fait, à gagner sur les émissions de dioxyde de carbone, mais aussi à ce que ces gains réels ne soient pas perdus par les émissions de protoxyde d'azote.

Je termine par un court point sur le transport aérien. Je suis bien conscient que ce n'est pas le sujet du jour, mais peu de gens réalisent l'importance des émissions qui sont liées au transport aérien. Pour la plupart des gens qui sont dans cette salle, leurs émissions propres liées à leurs déplacements aériens sont beaucoup plus importantes que les émissions liées à leurs déplacements terrestres. La poursuite du transport aérien au niveau actuel est complètement incompatible avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et certainement incompatibles avec les perspectives d'augmentation du transport aérien qui semblent souhaitables pour beaucoup de gens.

**M. Denis Baupin.** En effet, ce n'est pas complètement le sujet. On fera un deuxième rapport sur le transport aérien, la création de nouveaux aéroports. Cet après-midi, on reprendra avec deux tables rondes, l'une sur les questions des différents carburants et de leur distribution, l'autre sur l'organisation de la filière automobile. Merci beaucoup.

**TROISIÈME TABLE RONDE :  
QUELLES SOLUTIONS PRATIQUES PROPOSER AUX CONSOMMATEURS ?  
QUELS SONT LES FREINS ACTUELS AU DÉVELOPPEMENT DES  
CARBURANTS ALTERNATIFS ET D'AUTRES SOLUTIONS ?**

**A. Le véhicule électrique et son autonomie ;  
emplacement et accès aux points de recharge**

**M. Philippe Hirtzman, chargé de mission « Déploiement d'infrastructures de recharge électrique pour les véhicules » (MRP/MEDDE).** Je suis ingénieur général des Mines. Je suis à Bercy, au Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies, et je suis ici au nom d'une mission que m'ont confiée M. Montebourg et Mme Batho fin juillet 2012 pour faciliter le déploiement des infrastructures publiques et privées de recharges pour véhicules électriques et hybrides rechargeables. Cela s'est fait dans un contexte où il y avait un élément facilitant : les bonus qui ont été décidés fin juillet au bénéfice des véhicules électriques. Toute cette gamme sur laquelle je n'ai pas prise est un élément de contexte complètement décisif pour inciter à l'acquisition de véhicules à motricité électrique.

Cette mission comporte deux aspects. Premièrement, faire le tour de piste des freins et des difficultés qui pourraient s'appliquer aux niveaux réglementaires et législatifs dans la montée en régime des décisions des parties prenantes, qu'elles soient publiques ou privées. Deuxièmement, faire un tour de piste de tous les acteurs, pour essayer de donner envie et de décider d'investir dans ce domaine.

En France, on est parti sur un schéma où, depuis la loi de Grenelle 2, on privilégie, sans le rendre obligatoire, le rôle des villes, et d'une manière générale, le rôle des collectivités locales, pour gérer la partie infrastructures qui ont vocation à être publiques. Cette partie est minoritaire. En gros, 10 % des charges se feront sur des infrastructures publiques, 90 % relevant du domaine privé. Celui qui possède un véhicule électrique compte le recharger soit pendant qu'il dort, soit pendant qu'il travaille. Mais nous traitons également cet aspect, pour lequel tous les textes sont en place, bien qu'ils se heurtent à quelques difficultés d'application.

Nous allons dérouler notre action sur trois volets. Premièrement « l'État exemplaire », mis en place en juillet 2012 : les bonus ouverts aux véhicules particuliers ont été pour la première fois accessibles aux flottes d'entreprise et aux véhicules d'État. Une circulaire du Premier ministre du 3 décembre 2012 a encadré tout un programme donnant des obligations aux ministères et aux administrations déconcentrées de l'État, aux préfetures, aux services extérieurs. Ce programme est en cours de déroulement aux niveaux de l'acquisition de

véhicules, soit hybrides, soit électriques, et de l'équipement en infrastructures, avec un calendrier assez serré.

Deuxième action, les modifications de type réglementaire et législatif. Je n'en citerai qu'une, celle de la remise à niveau du système d'aides publiques. Jusqu'à présent, nous étions sur un système où le dispositif d'aide aux collectivités était fondé sur le Grand emprunt, avec un système assez complexe qui a donc été revu sous la forme d'une présentation beaucoup plus succincte. C'est une fusée à deux étages. Premièrement, on aide toutes les collectivités à hauteur d'environ 50 %. Un Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME est paru au Journal officiel début janvier 2013. Et nous sommes en train de traiter le même dispositif au bénéfice des entreprises privées sous concession ou hors concession, fondamentales pour nous, parce que nous touchons les chaînes hôtelières, les grandes surfaces, la restauration rapide, les parkings souterrains, les stations-service indépendantes, autant de relais fondamentaux dans la diffusion des infrastructures de charge électrique. Ce deuxième stade a été décalé, parce qu'il pose un problème d'euro-compatibilité dans la mesure où nous touchons le secteur concurrentiel.

Le troisième volet concerne ce qu'on pourrait qualifier de manière familière « le démarchage » : moi et ma petite équipe faisons le tour de toutes les collectivités, c'est-à-dire les grandes agglomérations (Paris, Lyon, Grand Lyon, Marseille, Bordeaux), des parties prenantes (par exemple Bolloré qui a une démarche intéressante au niveau de l'auto-partage), des départements, de ceux qui veulent bien se présenter à nous au niveau des syndicats d'électrification rurale, pour essayer d'accompagner, de motiver ou de présenter le dispositif de l'État à ceux qui sont déjà spontanément partis sur ce type de sujet.

Je termine par une note d'ambiance. Le travail est encore devant nous, mais on sent que l'offre de véhicules est partie de façon substantielle, avec un événement en 2013, la sortie de Zoé. On sent bien qu'il y a beaucoup de vellétés, notamment au niveau des collectivités et de certains acteurs privés, comme le groupe Leclerc par exemple, pour ne citer que lui.

Par ailleurs, en termes de mobilité électrique, on pense trop souvent spontanément aux phénomènes milieu urbain – grande banlieue, les gens qui font l'aller-retour entre le domicile et le lieu de travail, avec en arrière-fond les problèmes de pollution et de nuisances urbaines au niveau du bruit et des émissions atmosphériques. À notre heureuse surprise, et nous avons complètement intégré cet aspect-là, nous avons découvert qu'en France, il y a aussi beaucoup d'initiatives territoriales au niveau des villes moyennes et des départements ruraux. Ce sont des endroits où les gens font beaucoup de kilomètres, ils sont peut-être moins sensibles à la pollution urbaine, mais sont très sensibles à l'évolution prévisible de leur facture de carburant. Et donc il y a beaucoup d'initiatives, comme en Vendée, dans les Deux-Sèvres, dans le Calvados, dans le Loir-et-Cher,

dans l'Indre-et-Loire. Des collectivités, départements ou syndicats intercommunaux sont partis spontanément sur le thème de la mobilité électrique, et nous cherchons à les accompagner pour faciliter les choses.

**M. Daniel Moulene, président directeur général de Lumeneo.**

Nous avons choisi de faire des véhicules petits, puisqu'à 80 % du temps on est seul dans son véhicule, en proposant des véhicules à une, deux, trois, quatre places éventuellement, avec une très faible consommation, à partir d'une prise normale 16 ampères, 220 volts. Nous attendons que les normes soient totalement figées pour passer à des charges rapides, quand au moins, il y aura une certaine hétérogénéité en Europe.

**M. Eric Fuzeau, responsable commercial de Mia Electric.**

Avec M. Daniel Moulene, nous avons un peu la même vision, à savoir des véhicules adaptés à la mobilité de tous les jours, un véhicule tel qu'on l'entend aujourd'hui, c'est-à-dire trois à quatre places, et avec lequel on se déplace au quotidien.

Quelques chiffres sur notre véhicule : trois à quatre places maximum, 850 kg de PTAC (poids total autorisé en charge), ce qui implique des autonomies de 80 à 120 km avec de petites batteries qui font 8 ou 12 kWh. Là aussi, ce qu'on a cherché à faire, c'est aller vers le client et connaître son besoin, plutôt que l'inverse. On a d'abord défini notre véhicule suivant les besoins. Et ensuite, on a essayé de boucler un cercle vertueux, même si ce n'est pas tout à fait possible. Notre véhicule est à 95 % recyclable, avec des matériaux comme de l'ABS (acrylonitrile butadiène styrène), de l'acier ou autre. Et le rechargeable, pour revenir à votre question, c'est sur une prise 220 volts, 16 ampères, en 3 ou 5 heures selon le type de batterie. On peut à tout moment faire du biberonnage, ce qui permet d'augmenter les autonomies, de les doubler.

La Mia a la consommation d'un chauffe-eau électrique. Pas plus. Il y a plein de choses qui se disent, mais je pense que tout n'est pas forcément vrai. On peut recharger un véhicule électrique, on peut se déplacer au quotidien, en utilisant un véhicule sur 80 à 100 km tous les jours, avec une charge de 10 kWh maximum.

**Mme Elisabeth Windisch, laboratoire Ville-Mobilité-Transport, École des Ponts ParisTech.** Nous travaillons depuis plusieurs années sur le potentiel de véhicules électriques batterie en France. Je vais vous parler en particulier du potentiel auprès des ménages.

Les ménages français représentent environ 60% du marché des voitures particulières neuves. Si l'on vise un marché de masse pour les voitures électriques, il est primordial de s'assurer que les ménages sont à même de s'équiper avec ces technologies. Il y a trois freins principaux à l'achat privé de voitures électriques : l'autonomie restreinte, les besoins d'infrastructures de rechargeables et de parkings et les coûts d'achat élevés.

D'après les résultats de l'enquête nationale transport et déplacements 2007-2008 (ENTD), au niveau des ménages, on peut constater que l'autonomie restreinte est un frein moins important que ce qu'on pense. En effet, 70 % des ménages français motorisés n'ont pas besoin d'une autonomie supérieure à 120 kilomètres, y compris pour se déplacer en vacances. 60% de ces ménages sont multi-motorisés, ils peuvent avoir recours à leur deuxième voiture pour des déplacements longs. Dans les régions denses, où les ménages sont moins multi-motorisés, ce chiffre baisse. À Paris, seulement 35 % des ménages motorisés ne seraient pas gênés par l'autonomie restreinte. Afin de limiter les problèmes liés à l'autonomie, il suffit, dans un premier temps, de s'assurer que ces ménages comprennent leurs vrais besoins en termes de mobilité. Dans un deuxième temps, il convient d'assurer un accès pratique et facile aux véhicules partagés, loués, pour répondre aux besoins en déplacements longs qui sont le plus souvent occasionnels.

Une fois que les besoins réels en autonomie sont cernés, il reste à s'assurer que les voitures peuvent être rechargées à leur place de parking principal, c'est-à-dire dans le lieu de résidence. L'enquête ENTD montre que 60 % des ménages motorisés ont accès à une place de parking où une infrastructure de recharge peut être installée. À Paris, ce pourcentage monte à 70 %, ce qui montre que les ménages à Paris sont mieux pourvus en termes de places de parking privé qu'ailleurs. Mais comme ces places de parking se trouvent en général dans les copropriétés, l'infrastructure de recharge sur ces places de parking reste très peu probable pour l'instant. Et même s'il existe un droit à la prise, qui donne le droit d'installation, celle-ci se fait aux frais de l'usager, et donc ce droit ne sera probablement pas suffisant pour s'assurer qu'il y a vraiment des places de parking privé dans ce type de logement. Cela explique pourquoi, dans les régions denses, l'adoption des voitures électriques est très problématique. Il reste à envisager des infrastructures de parking et de recharge publique avec accès exclusifs réservés aux usagers de voitures électriques. C'est un levier possible dans les villes denses.

En ce qui concerne le frein économique, le coût total TCO (*Total Cost of Ownership*) dont on a parlé ce matin, montre que grâce aux politiques actuelles, notamment à la subvention à l'achat de 7 000 euros, une voiture électrique avec location de batterie est aujourd'hui tout à fait compétitive par rapport à une voiture thermique comparable, même si l'on tient compte du kilométrage annuel et tous types d'usages courants en France. Il est donc primordial que les politiques publiques s'assurent que les gens s'approprient vraiment ces TCO avant de prendre leur décision d'achat.

**M. Joseph Beretta, président, AVERE-France.** AVERE-France est une association pour la mobilité électrique. Nous avons abordé beaucoup de choses ce matin, mais si l'on veut proposer des solutions pratiques au consommateur, il faut commencer par s'interroger sur ses attentes. Si l'on ne part pas des attentes du consommateur, on va dans un mur.



Quelles peuvent être ces attentes ? Il faut se poser les bonnes questions. Si je remplace un véhicule classique, qui est la référence aujourd'hui, par une autre énergie, et là je vais vous parler d'électricité, il faut se demander : quel est le service rendu par le véhicule ? Comment se positionne-t-il par rapport à la référence aujourd'hui ? Ensuite, quelle est l'acceptance du client vis-à-vis de cette nouvelle énergie : est-ce qu'elle est dangereuse, facile à manipuler ? Est-ce qu'elle a les mêmes avantages que l'énergie que je vais remplacer ? Et après, il faut se poser la question du bénéfice client de cette nouvelle solution, du bénéfice de la collectivité et du bénéfice général.

Si je prends la mobilité électrique, l'hybride par exemple, je remplis très bien la partie service rendu par le véhicule qui est pratiquement identique. Je peux faire le même usage du véhicule, j'ai effectivement quelques petits freins qui sont les prix de ces technologies, mais j'ai un gain pour le client vis-à-vis de la consommation du véhicule, et un gain pour la collectivité vis-à-vis des émissions de polluants et de CO<sub>2</sub>. Donc là, je n'ai pas de changement drastique dans l'acceptance de ce véhicule.

Si je prends le véhicule électrique, à batterie pure, il faut vraiment se demander quel est l'usage qui correspond à la prestation de ce véhicule. Il est lié à son autonomie réduite. Les études montrent qu'on touche un certain volume de clients, c'est encourageant. À côté de cela, il faut essayer de lever les freins que sont l'acceptance du client, la peur de la panne. Cela passe par les infrastructures, clairement, que ce soit à la maison, où il s'agit de les rendre facilement accessibles et de pouvoir les installer facilement, mais aussi sur la voie publique ou au travers de bornes rapides pour faire de la réassurance. Il est clair qu'il y a aussi un bénéfice pour le client, en termes d'usage, de consommation, et un bénéfice économique aussi, s'il fait suffisamment de kilomètres, ainsi qu'un bénéfice pour la collectivité. Voilà, il faut se poser les bonnes questions avant de faire les bons choix.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** J'imagine que vous avez beaucoup de réponses à toutes ces questions. Pourriez-vous nous adresser une note synthétique ?

**M. Joseph Beretta.** Oui. Je mettrai sur votre base documentaire tous les éléments que l'AVERE a eus l'occasion de travailler à travers ses prises de position pour favoriser le déploiement.

**M. Chris Orion, chef de projet, Bosch Automotive Service Solutions.** Bosch fabrique des *micros* pour l'Assemblée nationale, mais pas seulement. Avec 50 milliards d'euros de chiffre d'affaires et près de 300 000 salariés, nous réalisons 60 % de notre chiffre d'affaires dans le secteur automobile. Le véhicule électrique, nous y croyons. Pour nous, il n'y a pratiquement plus de freins. Nous voyons arriver sur le marché de véritables véhicules. Des voitures particulières, avec des prix maintenant compétitifs grâce

aux aides gouvernementales. On a une autonomie de 150 km. Une recharge de plus en plus rapide et sûre avec le mode 3. On a des aides gouvernementales pour l'installation des infrastructures. Et l'on parle actuellement beaucoup d'écologie. Je rappelle que ce sont des voitures zéro émission et zéro bruit. Dans la perspective des élections l'année prochaine, il est toujours politiquement correct de promouvoir l'écologie et le *green* à cette période-là. Nous avons transformé en opportunités les standards type 3 et type 2, dans la mesure où nous sommes capables de fabriquer des bornes de type 2 et type 3 en cohérence avec le projet Chrome.

Depuis le début, et sur ce marché, nous avons commencé à installer, équiper, et gérer des bornes à Singapour, avec Bosch Software Innovations. Nous sommes en train de travailler avec de grandes métropoles européennes, y compris sur des projets de développement importants avec la principauté de Monaco. Plus récemment, Bosch a acheté la société américaine SPX Service Solutions, et nous avons trouvé dans le panier de la mariée un certain nombre de projets de distribution et d'installation de bornes pour véhicules électriques chez les concessionnaires : Chevrolet, Daimler pour la Smart et Vito, et nous sommes à la veille d'annoncer un nouvel accord européen avec un grand fabricant européen. Notre coopération est donc opérationnelle.

Enfin, et cela fera plaisir à M. Montebourg, nous avons décidé de localiser nos productions dans notre usine de La Ferté-Bernard, près du Mans. Elle va devenir notre centre d'excellence pour le véhicule électrique, qui nous permettra de répondre à d'autres demandes émanant des clients que nous avons pu rencontrer, municipalités, conseils régionaux et autres. Nous sommes donc capables de fournir ces différents types de clients, à des prix compétitifs.

Pour terminer, nous serons présents pour lancer notre nouvelle borne dans quelques jours au rallye de Monte-Carlo des énergies nouvelles, puis au salon Franchise Expo Paris. Par ailleurs, nous préparons l'ultime borne de recharge via panneaux photovoltaïques. C'est aussi une technologie que maîtrise Bosch. C'est quand même la borne ultime que celle qui est rechargée par le soleil. Et je ne parle pas de nos vélos électriques. Notre message est donc clair : il n'y a plus de freins, nous y allons en France, en Europe et dans le monde.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** En ce qui concerne les bornes de recharge, on nous a expliqué que leur installation posait de gros problèmes. Dans l'espace public, je peux comprendre qu'il y a des difficultés d'occupation de l'espace. Mais, en revanche, dans les copropriétés, quelle est la difficulté ?

**Mme Elisabeth Windisch.** Souvent dans les copropriétés, les places de parking ne sont tout simplement pas reliées à l'électricité, ce qui nécessite des travaux.

**M. Denis Baupin.** Et ça coûte combien ?

**Mme Elisabeth Windisch.** Tout dépend de l'endroit où l'on se trouve. Quelques milliers d'euros pour un usage privé.

**M. Denis Baupin.** Mais étant donné que l'électricité coûte tellement moins cher que le pétrole, je pense que l'investissement est très largement rentabilisé.

**Mme Elisabeth Windisch.** Environ 30 % des ménages français ne subissent aucun des trois freins que j'ai mentionnés : ni le frein de l'autonomie, ni le frein économique, ni le frein par rapport à l'infrastructure de recharge à la place du parking à domicile. Mais ils se basent sur un calcul TCO qui inclut le bonus de 7 000 euros. Ces résultats sont très sensibles. Dès qu'on baisse un peu le bonus à l'achat, par exemple à 5 000 euros, ce potentiel de 30 % baisse aussi. Si maintenant, on doit rajouter quelques milliers d'euros de plus pour avoir une infrastructure de recharge à la place de parking à domicile, tous les résultats basculent.

**M. Thomas Orsini, directeur du *business development* du véhicule électrique de Renault.** Je souhaitais apporter ma contribution et répondre aussi à la question de la propriété. Les freins, on en a tous beaucoup parlé. Il y a le frein économique et le frein de l'autonomie qui sont bien connus. Nous pensons aujourd'hui que ces freins disparaissent avec les produits qui arrivent sur le marché. La Zoé arrive à un prix inférieur à son équivalent diesel. Et donc les calculs TCO, hors infrastructures, montrent qu'il est plus intéressant, dès lors que vous faites plus de 12 000 kilomètres, de rouler en Zoé qu'en véhicule diesel équivalent. L'autonomie, on l'a dit, avec 150 km d'autonomie assurés, ce n'est plus un problème pour la majorité des usages. Par contre, il reste le problème de la charge, avec les deux problèmes qui ont été mentionnés.

Il existe aujourd'hui des solutions commercialisées pour les recharges dans les bureaux, dans les parkings, chez les artisans, ou chez les gens dans les pavillons. Mais dans la copropriété, même si les solutions techniques existent, cela devient financièrement très compliqué. D'après notre expérience, dès que vous faites un peu de travaux, vous arrivez assez vite à des coûts de l'ordre de 10 000 à 15 000 euros, quand il faut apporter l'électricité, refaire le tableau, *etc.* Si ce coût porte sur le premier demandeur de la copropriété, c'est insupportable pour lui. Ça double le prix de la voiture ! Et en plus, les délais sont très importants, dès lors que vous devez passer par l'assemblée générale de copropriété. Même si on a un droit d'aboutir, les délais ne seront pas raccourcis pour autant. Et avant d'avoir obtenu tous ces accords, ces délais peuvent être longs. On a eu pas mal d'expériences de clients pour qui ces travaux ont pris six à douze mois, alors que, au final, tout le monde était d'accord. C'est donc un point important qu'il faut soulever.

Le deuxième élément, c'est la recharge publique. Après le coût et l'autonomie, systématiquement le besoin de la recharge publique arrive en troisième position. Pas uniquement pour des besoins de réassurance. Les études ont montré que dans les endroits où il y avait de la recharge publique, normale ou accélérée, les utilisateurs de véhicules électriques roulaient plus. C'est ce qui a été montré au Japon. Nissan a fait des études qui montrent que les utilisateurs font plus de kilomètres dès lors qu'ils ont plus de recharges publiques dans le voisinage, et donc qu'ils utilisent pour augmenter leur autonomie. La réassurance, il en faut donc un minimum. Et là-dessus, évidemment, nous soutenons toutes les initiatives.

**Mme Fabienne Keller.** La réassurance, c'est la certitude de pouvoir recharger son véhicule ?

**M. Thomas Orsini.** La réassurance, c'est la roue de secours. Par exemple, vous êtes en milieu d'autonomie, vous savez que vous avez largement de quoi rouler du domicile au travail, mais si à midi au travail vous voulez faire une course chez Ikea, vous n'êtes pas très sûr, et vous n'allez pas la faire. Alors que si vous avez la borne chez Ikea, vous allez faire la course, vous allez revenir, et il n'y aura pas de problème. C'est un type de raisonnement qui a lieu avant l'achat. Avant l'achat, vous allez effectivement vous demander si vous pouvez fonctionner, et si vous ne voyez pas de borne autour de vous, vous n'achetez pas de voiture.

**Mme Fabienne Keller.** Pouvez-vous nous présenter le plan de vente de Zoé ?

**M. Thomas Orsini.** Zoé est lancée, en France en tout cas. Le week-end dernier a eu lieu le premier week-end portes-ouvertes. Depuis une semaine, elle est commercialisée en France dans tout le réseau primaire qui compte 400 points de vente. Je ne pense pas qu'on ait communiqué encore de chiffres très précis, et donc je ne vous en donnerai pas ici. Mais ça se présente très bien, sachant qu'on avait déjà pris un certain nombre de commandes au Salon de l'Auto à Paris. On a déjà plus de 2 000 commandes sur Zoé qui vient juste d'être commercialisée en France. D'ici la fin du premier semestre, Zoé sera progressivement commercialisée dans tous les pays d'Europe.

**M. Denis Baupin.** Vos chaînes de production en produisent combien par mois ?

**M. Thomas Orsini.** Actuellement, je ne pourrais pas vous dire, mais on se prépare à ces commandes. On est en croissance de production. Je ne connais pas les chiffres de production au jour le jour.

**M. Denis Baupin.** Le rythme de croisière est prévu à combien ?

**M. Thomas Orsini.** Cela peut être très variable. Les capacités installées à l'usine de Flins peuvent monter jusqu'à 100 000 voitures par an, mais on ne les prévoit pas la première année.

**M. Denis Baupin.** C'est pour avoir un ordre de grandeur. D'un côté, je vois la mise en place d'un service industriel de grande envergure – 100 000 véhicules –, et d'un autre côté, les problèmes de recharge qui ne sont pas assurés. Vous nous dites qu'il faut attendre entre six et douze mois dans une copropriété pour installer une recharge. Je pense qu'on n'a pas découvert ces problèmes-là du jour au lendemain. Il y a là quelque chose que je ne saisis pas, au moment où Renault se lance là-dedans. Cela fait quand même quelques décennies qu'on nous parle du véhicule électrique. En tant qu' élu local, on a fait installer des bornes publiques. Elles étaient utilisées à peu près soixante fois par an. Évidemment, au bout d'un moment, on arrête. Et puis maintenant, tout d'un coup, le véhicule sort enfin, mais rien n'a été réamorcé en temps utile. Il y a quelque chose que je ne saisis pas dans la démarche, d'autant plus que quand Renault s'est lancé, c'était avec le soutien des pouvoirs publics. Comment expliquez-vous ce décalage ?

**Mme Fabienne Keller.** M. Darniche, une question ?

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Je voudrais faire une remarque. Bien sûr, nous sommes tous ici pour trouver des solutions. Nous sommes dans une logique de la bonne parole. Mais je voudrais d'abord qu'on mette les choses au point en termes d'utilisation réelle d'une voiture électrique. S'agissant d'une voiture thermique, tout le monde sait que le constructeur nous trompe sur la consommation réelle en cycle urbain. On devrait plus parler en temps de fonctionnement qu'en kilométrage réel. On sait tous qu'on est trompé à ce niveau-là. Pour une voiture thermique, ce n'est pas grave. On n'a plus de pétrole, on s'arrête, on en met.

S'agissant d'une voiture électrique, si l'on reste sur la logique du kilométrage, on va directement amener les gens à comprendre qu'on nous a trompés. Et je parle en connaissance de cause. Moi, je roule en Opel Ampera, et Dieu merci, j'ai un *range extender*. Autrement, je ne pourrais pas m'en servir aujourd'hui. Je suis passé de 80 kilomètres d'autonomie à 37 kilomètres aujourd'hui et, ça, je le constate au quotidien. 37 kilomètres aujourd'hui, cela signifie que si je n'avais pas de *range extender*, je ne pourrais pas m'en servir aujourd'hui dans la fonction que j'avais imaginée au départ. Donc, on m'a trompé de moitié sur l'autonomie. Parce que je ne suis pas en cycle de kilométrage, mais en cycle urbain et en temps de fonctionnement.

**Mme Fabienne Keller.** Donc il vous faut la réassurance.

**M. Bernard Darniche.** Il faut éclairer les gens. Et il faut une réassurance. Il suffit du moindre frein en termes de marketing pour que l'acte d'achat soit reporté, ou totalement zappé. Pendant les deux jours de neige, si nous avons eu des voitures électriques, elles seraient toutes tombées en panne sur les périphériques et sur les autoroutes ! C'est la vérité.

**M. Thomas Orsini.** Je vous remercie de cette intervention parce que cela me permet de préciser des choses sur l'autonomie. Je ne connais pas les caractéristiques de l'Opel Ampera, mais je connais celles de Zoé. L'autonomie homologuée de Zoé en cycle mixte NEDC (*New European Driving Cycle*) est de 210 kilomètres. Donc 210 kilomètres sur un cycle normalisé. Mais ce n'est pas ce sur quoi Renault communique vis-à-vis de ses clients. Renault dit à ses clients : avec une Zoé, vous allez faire 150 kilomètres dans les conditions normales de température et de pression, c'est-à-dire dans des températures tempérées avec un fonctionnement normal. Vous allez faire au minimum 100 kilomètres dans un environnement sévère, c'est-à-dire en dessous de 0°C et une utilisation agressive. C'est ce qui se fait vraiment de mieux sur le marché aujourd'hui pour un véhicule de grande série. C'est bien meilleur que ce que vous avez décrit sur le véhicule concurrent, qui est un hybride. D'ailleurs il n'a pas besoin de cette autonomie. Et c'est bien cela qu'on dit au client. On ne lui fait rien miroiter. On lui dit : c'est entre 100 et 150 kilomètres. Donc pour vos usages, effectivement, domicile-travail, tant que vous êtes en dessous de 100 kilomètres, vous arriverez à faire cet aller-retour tous les jours, été comme hiver.

**M. Bernard Darniche.** Mais puisque c'est une voiture urbaine, pourquoi vous ne le dites pas en temps de fonctionnement, en minutes ou en heures ? C'est tellement plus simple. C'est un éclairage réaliste.

**M. Thomas Orsini.** On peut le dire, mais il se trouve que dans les véhicules électriques, plus que dans les véhicules thermiques, quand vous êtes à l'arrêt et pour peu que vous n'ayez pas besoin de chauffage ...

**M. Bernard Darniche.** On en a besoin en ce moment, non ?

**M. Thomas Orsini.** Oui, en ce moment peut-être, mais vous consommez beaucoup moins. C'est 1 ou 2 kWh, et ça ne va jamais vider la batterie. Et si vous raisonnez en temps de fonctionnement, sur une Zoé, vous avez raison, on a fait le travail, et les résultats sont au contraire très rassurants. Parce qu'en cycle urbain, vous ne faites pas beaucoup de kilomètres, et vous allez vous rendre compte que pour vider la batterie, en faisant du 30 à 50 kilomètres en ville, il va falloir passer 3 à 4 heures dans la voiture. C'est tout à fait rassurant.

Alors effectivement, dans des conditions extrêmes, si vous êtes bloqué sur l'autoroute à - 10°C pendant 3 à 4 heures, il y aura un problème. Je ne le nie pas. Mais ce sont des conditions très extrêmes.

**M. Bernard Darniche.** C'est ce que les Franciliens vivent tous les jours le matin et le soir.

**M. Thomas Orsini.** Non. Pas 4 heures, coincé à -10°C sans pouvoir bouger.

**Mme Fabienne Keller.** La question a été entendue, la réponse a été presque apportée, mais M. Darniche n'est pas convaincu. Je passe la parole à Mme Dominique Dujols.

**Mme Dominique Dujols, directrice institutionnelle de l'Union sociale pour l'habitat.** Je représente l'Union sociale pour l'habitat, la maison HLM pour dire les choses rapidement. Et je suppose que notre légitimité à intervenir concerne la question du stationnement des véhicules, du moins je m'en tiendrai à ce domaine. J'ai bien compris que j'étais au milieu de spécialistes, très savants, et je viens pour apprendre sur le véhicule électrique.

Sur la question du stationnement, nous n'avons pas les mêmes difficultés qu'en copropriété. J'ai entendu dire que, certes, il y a un investissement, mais qu'on le récupérerait sur les économies de carburant. La question du modèle économique se pose en ces termes : qui réalise l'investissement ? Qui paie ? Comment le récupère-t-on ? Et qui bénéficie de l'économie ? Parce que ce qui est vrai au niveau macroéconomique de la collectivité nationale ne l'est pas au niveau des choix individuels d'acteurs. Je rappelle que nous devons équilibrer notre production et notre gestion sans dispositions spécifiques.

Pour nous, faire des places de stationnement qui seraient destinées aux véhicules électriques, cela ne nous pose pas de problème de principe, à condition que ce soit à la place d'autres places de parking, et pas en plus. À chaque fois qu'on fait des choses en plus, ce sont des coûts en plus et c'est de l'exclusion potentielle de ménages. Malheureusement, nos loyers, avec l'évolution des coûts de construction, sont de plus en plus élevés. Et naturellement, il faut que nous puissions accueillir des ménages à revenus modestes ou très modestes. Donc si c'est à la place d'autres places de parking, cela ne nous pose pas de problème en termes d'espace.

Ensuite, se pose la question de l'équipement, notamment de l'équipement de recharge, de son fonctionnement et de son entretien. Et là, évidemment, pour l'instant, les choses ne sont pas précisées. Il est évident que cela poserait des problèmes de récupération de charges. La loi Grenelle ouvre des moyens de faire, en faisant appel à un concessionnaire d'infrastructure. Mais nous n'en avons pas vu se présenter spontanément comme étant intéressés, peut-être parce que le modèle n'est pas encore absolument clair dans son fonctionnement. Cela pose donc le problème de l'équipement de la recharge et de son entretien dans la durée, et bien sûr, du paiement des consommations. *A priori*, on ne peut

pas imaginer répercuter sur l'ensemble des locataires un équipement qui ne bénéficierait qu'aux seuls propriétaires de véhicules.

C'est la principale remarque que je voulais faire. Oui, pourquoi ne pas aller vers le véhicule électrique ? Le monde HLM a toujours accompagné les progrès qui pouvaient bénéficier à tout le monde, et donc, les évolutions énergétiques ne nous posent pas de problème. Ensuite, il faut trouver un modèle qui s'équilibre.

Je ne sais pas s'il en a été débattu, mais je mets de côté l'enjeu de sécurité. Nous avons compris qu'il ne suffisait pas, dans un parking souterrain par exemple, d'avoir une borne, encore faut-il des dispositifs associés. Je ne sais pas si aujourd'hui les batteries sont totalement sécurisées. Je n'ai que les informations grand public sur Internet. Mais je pense que serait un équipement supplémentaire qu'il faudrait prendre en charge. Se poserait alors la question de l'équilibre.

Enfin, je voulais faire une remarque un peu générale à propos du stationnement. En France, on a fait le choix historique d'associer les obligations de stationnement à la production de bâtiments. J'ai cru comprendre que dans d'autres pays, notamment certaines villes allemandes, le choix est différent. La question du stationnement est gérée à l'occasion de la remise de la carte grise, c'est-à-dire que l'automobiliste doit justifier d'un mode de stationnement pour obtenir sa carte grise, ce qui aboutit à d'avantage de solutions de stationnement collectif, voire – horreur ! – à quelques centaines de mètres pour rejoindre son parking, parce que ce n'est pas forcément inclus dans la construction du logement. Certes, certains logements ont leur parking souterrain, mais c'est une affaire de choix, voire de standing.

Alors j'ai bien conscience que cette remarque n'est pas propre à la question du véhicule électrique, mais c'est peut-être aussi une évolution à laquelle il mérite qu'on réfléchisse, aussi bien pour les véhicules électriques que pour les autres d'ailleurs. Cela permettrait d'éviter le débat lancinant sur la question de savoir, par exemple dans le logement social, s'il faut avoir une seule place obligatoire ou deux, au motif que les gens sont loin de leur emploi, ou si la question du stationnement est plutôt liée à la détention du véhicule. C'est ma seule remarque générale.

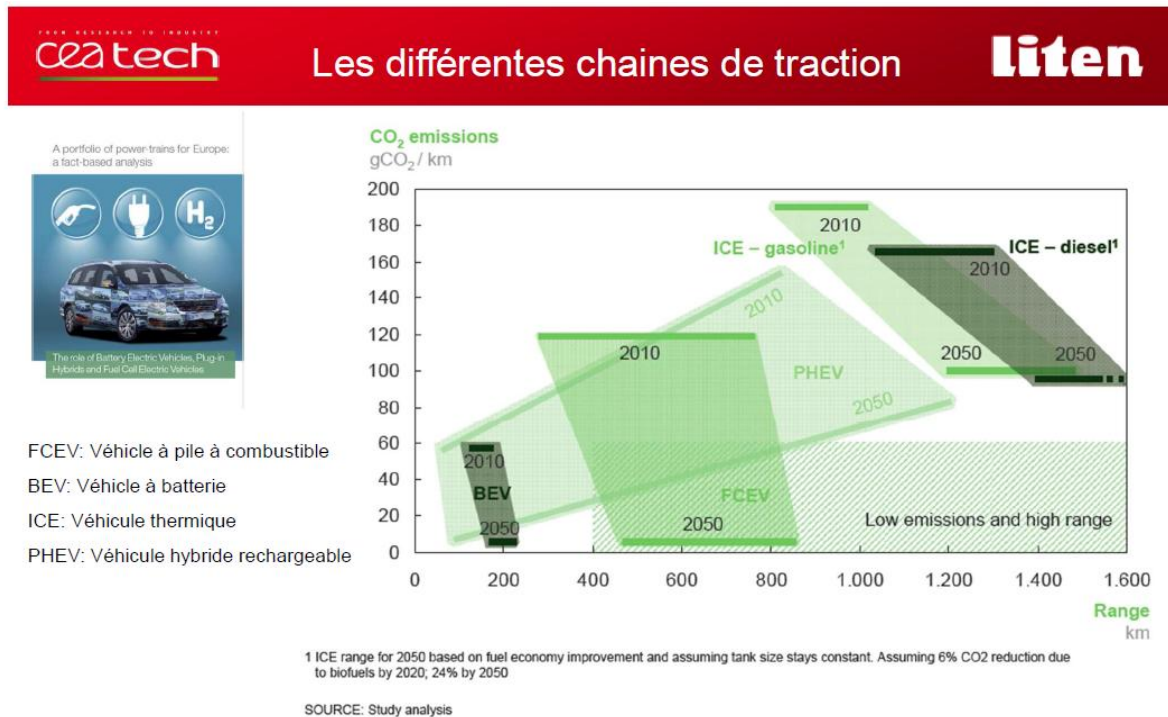
**Mme Fabienne Keller.** Je vous propose de passer à un autre combustible que sont les piles à combustible.

## **B. Les véhicules à pile à combustible**

**M. Laurent Antoni, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN.** Je vais vous présenter un comparatif des différentes technologies. Il est extrait d'un rapport publié fin 2010

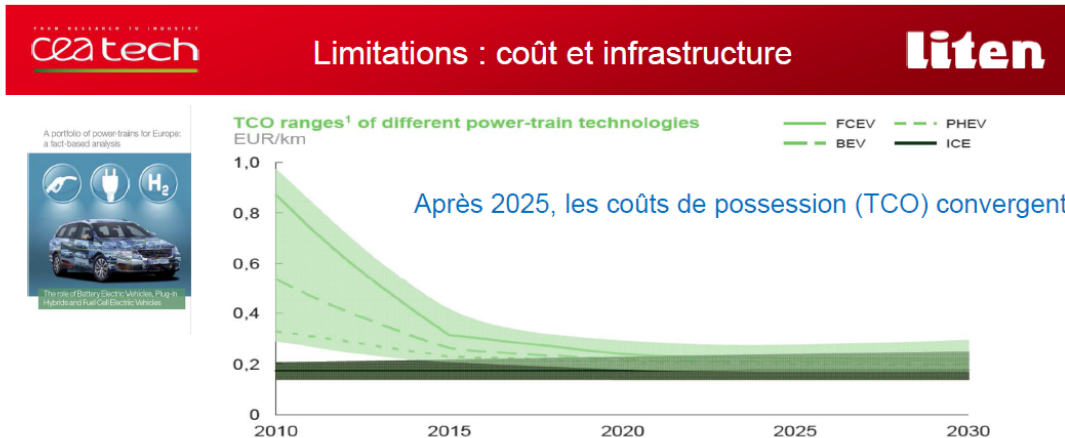


qui réunit une trentaine d'industriels européens, producteurs de véhicules ou gaziers. Il compare les émissions de CO<sub>2</sub> pour différents types de motorisation : la pile à combustible, la batterie, l'hybride électrique, le moteur à combustion, de la vision en 2010 jusqu'en 2050 en termes d'évolution des performances.



Les véhicules électriques à batterie et à pile à combustible peuvent réduire significativement les émissions de CO<sub>2</sub>

Si l'on compare les différentes technologies, oui, il y a un problème d'autonomie, mais on voit bien que ce sont les différentes motorisations qui permettront de répondre à l'ensemble des besoins d'autonomie, et c'est bien l'application qui va conduire à l'utilisation plutôt de tel ou tel type de chaîne de traction. Toujours est-il que ce que nous voyons, c'est qu'à la fois les véhicules à batterie et à pile à combustible sont les seuls à vraiment pouvoir générer très peu d'émissions de CO<sub>2</sub>, en faisant l'hypothèse ici qu'on produit l'hydrogène à partir d'énergies renouvelables. Par rapport à notre discussion de ce matin, ce sont aussi les deux seules technologies qui seront zéro émission de particules et zéro émission de NOx.



- **Proposition de directive européenne de la DG Transport (24/01/13)**  
**Energie propre et transports : la stratégie européenne en matière de carburants de substitution**
    - **Article 4 – Approvisionnement en électricité pour le transport**
      - **Nombre minimal de points de recharge pour VE d'ici fin 2020 : France = 969 000**
    - **Article 5 – Approvisionnement en hydrogène pour le transport**
      - **Distance maximale entre deux stations Hydrogène de 300 km d'ici fin 2020**
- ⇒ **Nécessité du soutien de la DREAL**

Ce matin, on a évoqué le terme TCO. Dans cette même étude, on voit qu'à partir de 2025, quel que soit le type de chaîne de traction, on a une convergence vers ce coût de possession, c'est-à-dire l'investissement, l'usage, et la fin de vie.

**M. Denis Baupin.** Je voudrais comprendre. Vous nous dites que les coûts de possession TCO convergent et tout converge vers zéro.

**M. Laurent Antoni.** Non. Là, on converge à peu près vers 20 centimes d'euro/km.

**M. Denis Baupin.** En 2030, y compris pour les véhicules à essence ?

**M. Laurent Antoni.** Oui. L'étude montre une stabilité, parce qu'on va aussi vers une amélioration de la performance des véhicules à combustion interne. On va consommer moins pour aller plus loin.

**Mme Fabienne Keller.** Donc le TCO, c'est consommation annuelle incluse ?

**M. Laurent Antoni.** Oui, il englobe l'achat, l'exploitation, la durée de vie du véhicule, l'entretien et le combustible.

Et ensuite, en termes d'infrastructures, on propose de soutenir la proposition de directive européenne de la DG Transport (24/01/13). On sait que pour les batteries, il n'y a pas de prise, pour l'hydrogène, il n'y a pas de station. Cette directive va permettre de briser, d'une certaine façon, le syndrome de la poule et de l'œuf, car elle va imposer un certain nombre de bornes de recharges électriques. Ce qui est proposé en France, à l'horizon 2020, c'est quasiment 1 million de bornes de recharge, dont 10 % dans le domaine public. Et puis elle va imposer, d'ici 2020, une densité minimale de stations hydrogène, en l'occurrence une distance minimale de 300 km entre deux stations. Sachant que ces véhicules à hydrogène vont avoir une autonomie de 400 à 500 kilomètres.

**Mme Fabienne Keller.** Nous sommes très inquiets tous les deux, parce qu'on n'aime pas que les directives résolvent les problèmes.

**M. Laurent Antoni.** Non, mais ça incite.

**Mme Fabienne Keller.** Et franchement, une borne bien placée en vaut dix mal placées.

**M. Laurent Antoni.** Nous sommes bien d'accord. Mais dans ce cas, le nombre de bornes a été établi en fonction des projections du nombre de véhicules qui vont être déployés à cet horizon-là.

**M. Denis Baupin.** Ce qui m'amuse, c'était de vous entendre dire que le problème sera résolu parce qu'il y aura une directive. Je caricature.

**M. Laurent Antoni.** C'est une incitation. Si on n'encourage pas très fortement des changements, des ruptures, on attendra toujours d'être au pied du mur pour le voir.

**Mme Fabienne Keller.** Ce n'est pas une incitation, c'est une obligation.

**M. Laurent Antoni.** Si elle passe.

**Mme Fabienne Keller.** Et deuxièmement, on en parlait ce matin, la France a quand même l'habitude de ne pas appliquer certaines directives. Donc cela ne remplace en aucun cas la gouvernance, c'est-à-dire la prise en main du sujet par les acteurs, pour se poser les questions : où met-on les outils ? Qui les finance ? Comment fait-on les travaux ? Comment transforme-t-on ce qui pourrait être perçu comme une obligation par quelque chose d'intelligent et de structurant ?

**M. Laurent Antoni.** Mais au moins, cela donne une argumentation de poids que de demander à ce que cela soit respecté.

Je finirai sur un dernier point concernant l'hydrogène, et qui n'est pas dans la directive. Je pense qu'un soutien de la DREAL est nécessaire pour faciliter l'installation de ces stations hydrogène. Ce n'est pas évident, c'est un peu l'un des points bloquants dans le débat actuel. Il s'agit d'avoir les autorisations pour pouvoir installer les stations hydrogène dans le domaine public. Elles sont classées ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement). Aujourd'hui, l'hydrogène n'est pas forcément dans les mœurs, c'est difficile, et certains projets de déploiement sont bloqués aujourd'hui à cause de cela.

**M. Denis Baupin.** C'est plus dangereux ?

**M. Laurent Antoni.** Il s'agit d'avoir un regard bienveillant, sans bien sûr négliger la sécurité, en le regardant autrement que comme on a l'habitude de le voir, c'est-à-dire comme un gaz dangereux.

**M. Paul Lucchese, directeur de la recherche scientifique, CEA, et vice-président d'AFHYPAC.** Je travaille au CEA et je suis vice-président de l'association française de l'hydrogène. Je suis également membre du comité national d'experts dans le débat sur la transition énergétique. À ce titre, on retrouve un peu les mêmes problématiques dans notre comité que ce qu'on évoque ici.

Cette étude, je la connais bien, et j'ai essayé de l'appliquer aussi à la France, afin de voir quels étaient les obstacles qui restaient en France pour déployer l'ensemble des technologies, batterie, véhicules *plug-in* ou véhicules à hydrogène. Finalement, ce sont des véhicules électriques. Comme le dit Laurent Antoni, ce sont ces trois familles qui vont permettre de décarboner à quasiment 100% en 2050 le parc automobile français.

Je vais plutôt insister sur l'aspect des infrastructures, puisque Laurent Antoni a déjà expliqué la partie voitures. Le modèle économique de l'infrastructure hydrogène est rentable à terme, mais le problème se situe au niveau de son introduction. Comme au départ il y aura très peu de véhicules, on peut comprendre aisément que le *business* est à perte pendant dix à quinze ans, le temps d'arriver à un niveau de production suffisant et à un parc existant.

Je vais donner des ordres de grandeur, sur la base d'études très précises qui ont été faites en Allemagne et en Angleterre. On démarre avec probablement quelques milliers de véhicules entre 2015 et 2020. Et l'on arrive, dans ces deux pays qui sont comparables à la France, à une production d'environ 300 000 à l'horizon 2030. C'est très progressif, comme n'importe quelle transition. Mais au départ, l'infrastructure est installée, il faut assurer la production et bien sûr la distribution, et le *business* est déficitaire. La question centrale est de savoir comment financer cette première période d'introduction de l'infrastructure. La solution est comparable à celle de l'infrastructure électrique. C'est un mélange de financements publics et de prise en charge par les industriels.

En Allemagne et en Angleterre, un plan de déploiement des infrastructures est déjà prêt. En France, que se passe-t-il ? C'est justement l'une des priorités de l'association AFHYPAC. On lance en ce moment une étude « H2 Mobilité France » qui s'interroge sur la manière dont on pourrait déployer un plan de déploiement d'infrastructures, en supposant qu'on ait les financements. Cette étude démarre maintenant et donnera des résultats en 2014. Concrètement, si on doit déployer les premières dizaines de stations, on saura, grâce à ce plan, où on va les mettre, comment elles vont être approvisionnées. Cette étude donnera toutes les données techniques en prévision du jour où l'on sera prêt à avoir le financement, et donc le feu vert des autorités.

Il y a deux volets. Le volet infrastructure qui est déficitaire et le volet du surcoût initial, comme dans le cas de la voiture électrique à batterie. Et donc on a forcément une aide de l'État sur les véhicules, qui peut être jusqu'à 7 000 euros dans le cas des véhicules électriques. Ce schéma peut également s'appliquer à la voiture à hydrogène. Le seul problème, c'est que les budgets publics sont limités. Ne serait-ce que 7 000 euros sur 1 million de véhicules, on arrive à 7 milliards. Va-t-on arriver, au niveau industriel, au coût du marché, que ce soit pour un véhicule à batterie ou à hydrogène, à 100 000, 200 000 ou 300 000 voitures ? Cet équilibre va être très délicat.

**M. Denis Baupin.** Vous dites que c'est à perte pendant un certain nombre d'années, le temps de développer les réseaux et que ce soit rentable. En matière de transition, avez-vous réfléchi à quelque chose qui soit de l'ordre de l'hybride aussi, avec un véhicule qui serait à la fois hydrogène et autre chose, dont le carburant est disponible et qui permet de monter en puissance ? Cette vision est peut-être totalement farfelue.

**M. Paul Lucchese.** Les coûts seront encore plus élevés si on met des motorisations. Par contre, ce qui est intéressant, c'est de voir quelle est la meilleure combinaison entre un véhicule à batterie et un véhicule à pile à combustible. D'un côté, vous avez le véhicule à pile à combustible pur, *full power*, de l'autre, vous avez le véhicule à batterie. Et si vous arrivez à combiner les deux, en ayant une batterie de moyenne puissance qui va permettre de passer les pics de puissance et une pile à combustible de moyenne puissance, on peut avoir un optimum de coût pour lequel on aurait une espèce de pile à combustible *plug-in* – mais ça, personne ne peut le dire actuellement, il faut faire pas mal d'études – qui permettrait peut-être d'optimiser les coûts et d'optimiser l'infrastructure. Parce que si vous avez moins de puissance sur la pile à combustible, vous aurez moins besoin d'hydrogène. Donc l'infrastructure s'en ressentira. C'est plutôt dans ce sens-là qu'on va regarder.

**M. Bernard Frois, président, Comité des États membres du JTI FCH (expérience européenne de déploiement des infrastructures hydrogène).** L'hydrogène, c'est un sujet vraiment très amusant, parce qu'en France, on voit tout de suite qu'on est sur un terrain qui n'est pas du tout sûr.

Quand on en parle, on se demande si on va se faire fusiller ou si on est pris pour un rigolo. Je vous dis cela, maintenant que dans la grande presse, on sait que Toyota va sortir ses véhicules en 2015, et on commence à savoir qu'au Japon il y a 30 000 installations domestiques à hydrogène.

L'hydrogène est maintenant une réalité. En tant que parlementaires, vous savez très bien que le problème est économique. C'est un problème de poule et de l'œuf. Comment est-ce que cela va démarrer ? La Commission européenne se place dans un horizon différent, en soutenant une préparation du futur à long terme, tout en voyant quand même que l'hydrogène, c'est quelque chose qui peut aider dans les questions du climat et de la santé.

On sait que ce qui est rentable dans l'automobile, c'est 1 million de véhicules, 100 000 par an. L'hydrogène n'est pas du tout dans cette optique. L'hydrogène est dans un processus de démarrage. Je vous rappelle qu'il y a un tas de technologies qui ont démarré il y a cent ans et l'on ne s'est pas arrêté à des concepts en disant : c'est infaisable. La question est donc : Comment est-ce que cela va démarrer ?

La Commission européenne met au point un nouveau programme cadre qui va démarrer l'année prochaine. L'hydrogène est inclus dans la partie Énergie et Transport. Donc c'est ciblé. On va renouveler la plateforme technologique hydrogène, qui est une organisation externe à la Commission et qui fonctionne par appel à projets.

Le projet de directive déclenche assez les passions. Tous les États-membres sont d'accord pour qu'il y ait une directive, mais la question est de savoir qui paie et qui gouverne. Vous l'avez parfaitement vu. À Bruxelles, c'est vu comme un élément visant à déclencher chez les gens un intérêt pour la question. Nous sentons bien que, quelque part, il y a des moments où l'on part en avant sans avoir assuré ses arrières. On sait que l'intendance doit suivre, et là, la Commission se préoccupe de poser la question aux États : comment est-ce que vous mettez en place des recharges électriques et des stations hydrogène ?

Pour l'hydrogène, c'est beaucoup moins compliqué, étant donné que le parcours d'un véhicule hydrogène est beaucoup moins limité. Aujourd'hui une voiture standard à hydrogène a une autonomie de 400 kilomètres. On a moins besoin de points de recharges. Et ce qui est prévu par la Commission, c'est de l'ordre d'une centaine de stations en Europe. Ce n'est donc pas très contraignant. C'est une incitation.

Vu de Bruxelles, le soutien des États membres et des élus est extrêmement important, parce que c'est un élément fondamental de décision. Autrement dit, je m'adresse aux parlementaires que vous êtes, c'est vraiment là que sera prise la décision. Est-ce qu'on y va ou pas ? Le Parlement européen se prononcera. Le problème s'annonce politique. Il n'y a pas de discussion au niveau

du déploiement. L'Allemagne, le Royaume-Uni et les pays nordiques, comme l'a dit mon collègue Paul Lucchese, sont déjà partis. L'Allemagne met quand même 1,4 milliard d'euros jusqu'en 2016 pour financer des études, des déploiements. Et je pense que de ce point de vue-là, il n'y a pas de problème, l'industrie part. Elle part, qu'on soit avec elle ou sans elle. L'endroit où elle va se déployer va dépendre de qui l'accompagne. Pour ne pas la nommer, Toyota mise sur l'Allemagne et sur l'Angleterre, parce que ce sont des pays amis de l'hydrogène.

La France est bien placée, parce que nous avons des acteurs qui techniquement sont bien placés : Air Liquide, Areva, le CEA, le CNRS, SymbioFCCell, McAfee, Solvay,... Ce sont des industriels ou des instituts de recherche qui sont très qualifiés et très bien vus à Bruxelles. Quel est le problème ? C'est un souhait. À Bruxelles, on souhaiterait que la France, dans un domaine innovant, soit présente aux côtés des grands de l'innovation, parce qu'à trop regarder les risques, on ne s'avance pas, et on attend que les autres s'installent. Et ça, c'est un problème philosophique, ce n'est pas du tout un problème économique. Il y a une certaine déception de ne pas voir la France à certains endroits où on l'attend.

**M. Gerald Pourcelly, Université de Montpellier 2.** Je vais rebondir sur ce qu'a dit Bernard Frois. Je représente le groupe de recherche pile à combustible au niveau de la recherche publique. Et j'ai eu l'occasion de travailler sur le solaire thermique il y a une trentaine d'années. À l'époque, la France avait cinq ans d'avance au niveau de la recherche publique. Et les recherches ont été abandonnées. Aujourd'hui, on a pratiquement cinq ans de retard par rapport à l'Allemagne et à l'Espagne. Il ne faudrait pas qu'on se trouve à ce niveau pour la pile à combustible et les batteries.

On a entendu évoquer des véhicules à batterie avec une autonomie qui commence à être intéressante. Mme Keller, vous avez dit que des véhicules hybrides étaient peut-être la solution. Effectivement, l'intérêt du véhicule pile à combustible-batterie, c'est de moins charger l'hydrogène, et d'autre part, cela permet d'utiliser le véhicule, non pas dans une flotte ou dans un environnement géographiquement limité, mais d'aller plus loin.

Il ne faudrait pas que la recherche publique en France baisse la garde au niveau de tout ce qui concerne la qualité des batteries et des piles à combustible. Nous avons d'excellents laboratoires de recherche, au niveau du CNRS, du CEA, de toutes sortes d'organismes de type EPIC (Établissement public à caractère industriel et commercial) ou EPST (Établissement public à caractère scientifique et technologique). La recherche publique doit continuer dans ce domaine. Les enjeux sont considérables.

**M. Fabio Ferrari, président directeur général de SymbioFCCell.** M. Paul Lucchese a parlé des problèmes, nous essayons d'apporter des solutions. Notre solution est basée sur un *range extender*, c'est-à-dire un complément pile à

hydrogène sur un véhicule batterie existant. Nous équipons des Kangoo Z.E. Et l'on démontre à nos clients, dans certains cas d'usages un peu compliqués où l'on a des problématiques de froid ou d'arrêts fréquents des véhicules, que l'on est au même prix que le diesel. C'est un point important. Aujourd'hui, on est capable de démontrer qu'un véhicule hydrogène, dans des cas de livraison en centre-ville en particulier, a le même TCO qu'un véhicule diesel. Ce n'est malheureusement pas encore vrai pour le véhicule grand public. Et il n'y a pas encore d'infrastructures de recharge pour les véhicules hydrogène. Il est clair qu'il faut trouver un moyen pour y aller, et commencer par les flottes captives, c'est un bon moyen. Cela permet de faire des investissements très massifs, d'avoir un retour d'expérience, d'utiliser la R&D française – en l'occurrence, nous sommes basés sur la R&D du CEA pour le faire –, et d'aller de l'avant pour démontrer à tout le monde que cette solution fonctionne.

### **C. Le développement de filières pour les agro-carburants, 1ère, 2ème, 3ème générations**

**M. Sylvain Demoures, Syndicat national des producteurs d'alcool agricole (SNPAA).** On parle des biocarburants, car la biomasse permet de produire les carburants, qu'elle soit d'origine marine, agricole, forestière ou de déchets. Les biocarburants sont aujourd'hui une réalité en France. Plus de 6,5 % des énergies fossiles ont été remplacées dans les carburants par des biocarburants que l'on consomme quasiment sans s'en rendre compte. Dans le diesel, vous avez 7 % de biodiesel, et dans toutes les essences vous avez un peu d'éthanol, entre 5 % et jusqu'à 10 % dans les SP95-E10.

C'est une réalité. Ces carburants progressent. Aujourd'hui, pour l'éthanol, le remplacement est plus faible que pour le biodiesel. 5 % environ de l'essence est remplacée par le bioéthanol. Et les marches de progrès sont en train d'être acquises par le développement de ce carburant SP95-E10 qui se vend aujourd'hui plus que le Sans Plomb 98. On a également du super-éthanol E85 à 85 % d'éthanol, dont les progressions sont très fortes : plus de 40 % par an.

Quels sont les freins au développement de ces carburants ? Ils bénéficient déjà d'infrastructures, donc ils n'ont pas les freins des autres énergies dont on vient de parler. Les infrastructures existantes, les stations-service, de même que les moteurs, sont capables d'utiliser ces biocarburants en mélange avec les carburants fossiles. La limite que nous avons, c'est que dans un certain nombre de cas, le carburant n'est pas compatible avec la totalité du parc. Par exemple, dans le cas du SP95-E10, c'est 90 % du parc qui aujourd'hui peut fonctionner avec ce carburant.

Pour cela, il est important d'accompagner le consommateur. On l'a dit, on part du consommateur, de son besoin. Un client a besoin de savoir si le carburant qu'on lui propose convient à son véhicule en particulier. Nous avons



mis en place un accompagnement avec les distributeurs de façon à ce que, à la pompe, le consommateur puisse savoir quel carburant prendre. Nous avons fait gérer notre partie du travail. Dans les freins qui restent, il nous semble que l'État pourrait aider à la diffusion de cette information à travers par exemple les centres techniques ou les sites Internet sur le prix des carburants. Aujourd'hui ces sites ne diffusent malheureusement pas ces informations. Nous disposons donc d'un SP95-E10 qui finira par atteindre la totalité de son marché.

Un mot sur les freins concernant le super-éthanol. Le super-éthanol fonctionne avec des véhicules FlexFuel qui sont des véhicules adaptés spécifiques. Ils sont peu diffusés en France actuellement. Il faudrait que cette commercialisation de véhicules FlexFuel soit plus importante et que certains obstacles techniques temporaires soient levés pour qu'ils continuent à progresser.

**M. Nicolas Bardi, chef du département des Technologie Biomasse et Hydrogène, CEA-Liten (Agro-carburant).** Il y a plusieurs générations de carburants qui se distinguent par la ressource primaire qui est utilisée pour les faire. La première génération, ce sont des matières qui permettent de faire de l'huile ou du sucre pour faire de l'alcool. La deuxième génération, ce sont des matières ligno-cellulosiques, c'est-à-dire les parties de la plante non utilisées pour l'alimentation, les arbres, les déchets, urbains ou agricoles. La troisième génération est une production spécifique à partir de micro-organismes qui sont des micro-algues et qui métabolisent le carbone pour faire des carburants.

Au niveau du CEA, on ne travaille pas sur les carburants de première génération. Sur la deuxième génération, il y a deux grandes voies de fabrication de ces carburants : la voie biochimique sur laquelle nous travaillons de façon marginale et une voie thermochimique dans laquelle on va craquer ces matières qui contiennent de l'hydrogène, du carbone et de l'oxygène. On fait un gaz de synthèse, à partir duquel on peut refabriquer un carburant gazeux ou liquide. Nous travaillons sur les deux familles de synthèse, soit pour aller vers du biodiesel liquide, soit pour aller vers du gaz naturel de synthèse, notamment dans le cadre du projet Gaya, avec GDF SUEZ.

Ces projets qui sont mis en place au niveau français sont un peu des projets de démonstration. Ce qu'il faut bien voir sur les biocarburants, c'est que finalement, on n'a pas les problèmes de distribution dont on a beaucoup parlé à l'instant à propos du véhicule électrique et du véhicule hydrogène. Par contre, on a le problème de la transformation, la fabrication du carburant à partir de la ressource.

En termes de prix, on a étudié toutes les études parues ces dernières années sur le biodiesel 2<sup>ème</sup> génération. Il y a une grande diversité d'analyses de coûts. On a essayé de les renormer avec les mêmes hypothèses, et en gros, on arrive à produire 1 litre de biodiesel pour 1 à 1,20 euro sur ces procédés à l'horizon de quelques années. Les plus optimistes diront 2017-2018. Ce sera plus

probablement aux alentours de 2020. Cela fait un vrai écart de prix par rapport au carburant fossile existant, puisque là, on parle d'un prix hors taxes. Cela veut dire que des progrès restent à faire au niveau de la technologie et des rendements de conversion. Il faut également des systèmes d'incitation fiscale pour que ces carburants puissent être compétitifs au niveau des utilisateurs.

Ces développements coûtent cher et prennent du temps. Une usine de biocarburants demande des investissements à hauteur de plusieurs centaines de millions d'euros, frisant même le milliard d'euros pour de grosses installations. Cela implique une prise de risque en matière d'investissements, qui demande une garantie et une stabilité réglementaires sur le long terme pour que les industriels puissent prendre ces décisions d'investissement. Ces usines ne seront rentables qu'avec des capacités de traitement de biomasse assez importantes. Au préalable de ces décisions d'investissement sur des usines de grande taille, il faut avoir la preuve de la robustesse de la technologie à une échelle plus petite. C'est typiquement les projets de démonstrateurs dont j'ai parlé. Ils s'étalent sur une période de 5 à 7 ans, et en ordre de grandeur, leur budget s'élève à une centaine de millions d'euros.

C'est beaucoup d'argent, qui peut être déployé, à condition d'avoir une feuille de route assez claire, et encore une fois, un cadre réglementaire clair sur la longue durée. En parallèle, il faut investir en R&D technologique, car en France, nous avons une grande difficulté. Comme nous avons démarré plus tard que nos voisins allemands et d'Europe du nord, aujourd'hui les démonstrateurs financés par le contribuable français utilisent pour plus de la moitié des briques technologiques des fournisseurs de technologies européens non français. Je suis très européen, donc ça ne me pose pas un problème métaphysique, mais il faut quand même y réfléchir pour la politique industrielle et les emplois créés en France. Je pense que dans cette filière, le défi est d'arriver à réduire le coût de ces technologies pour avoir des installations de plus petite taille, mieux intégrables sur le territoire. Du coup, ce n'est pas de la démonstration, c'est vraiment du développement technologique sur lequel les laboratoires de recherche peuvent apporter des solutions, à condition que les industriels investissent. Et pour qu'ils investissent, il faut qu'ils aient l'espérance d'un déploiement de ces filières, avec des cadres réglementaires les plus clairs possibles.

Au sujet de la biomasse 3<sup>ème</sup> génération, je dirai un mot très rapide. Aujourd'hui, ce sont des technologies beaucoup plus prospectives. Cela nous amuse beaucoup en termes de développeurs de technologies, parce qu'il y a à peu près tout à réinventer. Le principe de la création de carburant à partir de micro-algues existe. Aujourd'hui, on est très loin des coûts qu'il serait nécessaire d'obtenir pour ce soit économiquement rentable. Cela veut dire qu'il faut travailler sur la technologie. C'est une aventure que nous sommes en train d'ouvrir, mais ce sera pour une prochaine génération.

Si je peux me permettre une incise sur l'hydrogène, on peut faire une solution à partir de deux problèmes. C'est le cas ici. On a le problème des stations-service hydrogène et on a aussi le problème du stockage des énergies renouvelables. Si l'on produit de l'hydrogène à partir d'électrolyse et qu'on le stocke, ensuite on peut choisir de réinjecter cette énergie sur le réseau électrique, et on est dans une solution de stockage de l'énergie électrique. Si une voiture passe et veut se recharger, on a un site où il y a de l'hydrogène qui est stocké, et où l'on peut aussi avoir un système qui permet de recharger les premiers véhicules. Le coût serait relativement faible, puisqu'il n'y aurait que la partie distribution à ajouter.

L'idée serait de mailler le territoire de solutions qui serviraient à la fois à faire du stockage/déstockage d'énergies renouvelables et des premiers points de distribution d'hydrogène pour les premiers véhicules. Cela me semblerait être une stratégie pertinente dans le domaine.

**M. Denis Baupin.** À propos des agro-carburants de 2<sup>ème</sup> génération, vous avez évoqué la piste du diesel. Pourquoi aller vers le diesel ?

**M. Nicolas Bardi.** Biodiesel, c'est un terme un peu générique et trompeur. En fait, il y a des synthèses chimiques qui partent du gaz de synthèse hydrogène SCO (*synthetic crude oil*) pour faire des fuels plus ou moins lourds. En réalité, une des cibles principales de ces carburants va être plutôt le kérosène. Comme je l'ai dit ce matin, dans le domaine de l'aéronautique, on a peu de solutions de substitution.

Je travaille plus sur la biomasse et sa gazéification que sur la synthèse des carburants. Il faudrait plutôt interroger mes collègues de l'Institut du pétrole de l'IFPEN. On peut régler et synthétiser différents carburants à partir de ce gaz de synthèse. On peut très bien aussi aller à l'éthanol ou à des combustibles plus légers, comme le méthane, qui peut être aussi une solution intéressante d'un point de vue énergétique pour l'usage de la biomasse. Reste la question des véhicules gaz dont on a un peu parlé ce matin et dont on va reparler cet après-midi.

**M. Denis Baupin.** Ce matin, j'ai été surpris. Vous avez dit que la biomasse pouvait faire à peu près 10 % de nos capacités énergétiques. Cela me paraît un chiffre faible par rapport à ce que j'ai entendu dire sur la part de la biomasse en matière énergétique, déjà aujourd'hui en France.

**M. Nicolas Bardi.** C'était la part biocarburants à l'échelle mondiale, en étant assez prudent sur les hypothèses d'utilisation de la ressource pour les carburants.

**M. Denis Baupin.** À l'échelle mondiale, c'est vrai, j'ai fait une confusion.

**M. Sylvain Demoures.** Un dernier point. Il y a une voie plus simple concernant l'éthanol qui est de transformer la cellulose du bois ou de la paille en sucres par des procédés enzymatiques. Une fois qu'on a des sucres, on a le substrat avec lequel on fabrique de l'éthanol et l'on transforme ce substrat dans les usines de première génération. Et donc c'est encore plus simple. C'est la voie biochimique classique.

**Mme Fabienne Keller.** C'est intéressant l'idée qu'à partir d'un *process* on puisse produire différents types de combustibles.

**M. Pierre Trami, responsable des activités mobilité durable à la direction de la stratégie et des finances de GrDF (GNV et collectivités locales).** Je vais présenter le biométhane. On a quatre phases. On a la possibilité de collecter un ensemble de résidus, agricoles, domestiques ou agroalimentaires. On arrive à porter ces ressources fatales dans un digesteur. Ensuite, une phase d'épuration permet d'obtenir les mêmes propriétés physico-chimiques que le gaz naturel, de façon à injecter le produit obtenu sur le réseau de gaz naturel. Cela signifie que des sites de production peuvent être décorrélés des lieux d'utilisation.

Ensuite, sur la valorisation en distribution, ce sont les mêmes valorisations que sur l'usage du gaz, auxquels s'ajoute la valorisation sur l'usage carburant et sur le biocarburant. Aujourd'hui le potentiel technique qui est mesuré en France sur l'ensemble de la valorisation du biométhane est de l'ordre de 300 TWh, soit 20 millions de véhicules si l'on focalise toute l'attention sur l'usage du biocarburant.

**Mme Fabienne Keller.** En collectant les sous-produits industriels, tous les produits ménagers, enfin la partie putrescible des déchets ménagers ?

**M. Pierre Trami.** Oui.

**M. Denis Baupin.** 20 millions de véhicules. Donc tous les véhicules français.

**M. Pierre Trami.** On est à 31 millions de véhicules.

**M. Denis Baupin.** Nous parlons d'un ordre de grandeur...

**M. Pierre Trami.** En tout cas, le schéma prospectif de l'ADEME 2030-2050 estime qu'il y aura une diminution de 31 millions à 21 millions de véhicules particuliers, dont 45 % seront des véhicules hybrides bio GNV.

À travers ce procédé, on constate que le dispositif réglementaire mis en place permet de valoriser ces projets. Le temps de latence des projets est d'environ 4 ans. Aujourd'hui, à GrDF, nous avons 310 projets qui ont été collectés sur le territoire national et qui ont fait l'objet d'une étude de préféabilité. Leur faisabilité technique est donc établie. À terme, à l'horizon 2020, nous avons au

moins une capacité de 9 TWh qui peuvent être réinjectés sur le réseau.

Il nous reste à valoriser la partie carburant. Aujourd'hui ce procédé donne la possibilité d'avoir l'équivalent de 12 000 emplois pérennes en France non délocalisables, la pertinence d'un rendement sur la combustion de 5 grammes de CO<sub>2</sub>/km (étude de la DENA, l'ADEME allemande) et une réduction significative à la fois sur les émissions d'oxydes d'azote et sur les particules fines, puisqu'il y aura une absence de particules d'azote et une diminution de 95 % des dioxydes d'azote.

**Mme Fabienne Keller.** Pourquoi ne l'a-t-on pas fait avant si c'est tellement performant ?

**M. Pierre Trami.** On rejoint toujours la même histoire de la poule et de l'œuf.

**Mme Fabienne Keller.** C'est la lourdeur des investissements ?

**M. Pierre Trami.** Oui, pour partie. En France, c'est plutôt le GPL qui a été poussé sur la solution gazeuse. La partie biométhane a été un peu délaissée. Depuis un an à GrDF, nous nous intéressons à ce sujet, en tant qu'opérateur de réseau. Nous ne vendons ni stations, ni véhicules, mais par contre nous adressons des messages à la filière pour leur dire que ce produit existe, qu'il est pertinent, facilement réalisable et économiquement viable.

**Mme Fabienne Keller.** C'est vrai qu'en Alsace, depuis très longtemps nous voyons les exploitations agricoles de nos voisins allemands méthaniser leur lisier. Et se servir du méthane à l'échelle de l'exploitation.

**M. Pierre Trami.** À tel point, je crois, que dans les procédés d'élevages porcins, c'est même dénaturé, puisqu'ils ont tellement valorisé le biométhane que du coup les Allemands se sont mis à faire de l'élevage porcin.

**Mme Fabienne Keller.** Ça fait partie de l'équilibre financier, avec un prix de l'énergie un peu supérieur.

**M. Clément Chandon, directeur, Iveco France.** Pourquoi est-ce qu'on ne l'a pas fait ? Là, il y a une anecdote un peu douloureuse. En 1997, à Marquette-les-Lille, on produisait du biométhane très pur à 99 % à partir d'une station d'épuration qui faisait fonctionner trois bus Renault à l'époque. Les Suédois sont venus voir comment ça fonctionnait. C'était très moderne à l'époque, presque unique. Et aujourd'hui en Suède, vous avez plus de véhicules GNV alimentés en biométhane que de véhicules alimentés au gaz naturel. C'est un pays très proche de nous, qui ressemble au nôtre, et qui a supplanté pour son transport le gaz naturel par le biométhane. Les Allemands ont 3 000 méthaniseurs. Mais la France heureusement est en train de d'avancer. On a parlé de Forbach ce matin. On en a à Paris.

On a tous les types de véhicules. Quand on fait un véhicule électrique - je ne parle que des alternatives au diesel -, on a la problématique, non des moindres, des déchets nucléaires. Quand on utilise un biodiesel de première génération pur, cela pose pas mal de difficultés au niveau du moteur. Et le fait d'utiliser une partie de la plante qui a une valeur alimentaire est aussi une problématique. Quand on utilise de l'hydrogène, on peut se demander d'où il vient. Mais quand on utilise nos déchets, on a vraiment la solution parfaite, parce que la plupart de nos déchets ne sont pas valorisés. Et quand on en extrait du biométhane, ce qui correspond à environ 10 % de la masse de nos déchets, on n'a fait qu'une des valorisations des déchets. On a aussi créé des engrais liquides et solides, qui sont des apports à la terre extrêmement importants. C'est une chaîne vertueuse. Et tous les véhicules existent. On peut faire 80% des transports routiers.

Vous allez en avoir un exemple bientôt à Paris, où un grand groupe de livraison de matériaux présentera sa flotte de véhicules de 3,5 tonnes, 26 tonnes et 44 tonnes qui fonctionneront tous au GNV, et qui sans rien changer, pourront fonctionner au biométhane. C'est le seul biocarburant de deuxième génération nettement moins coûteux et moins énergivore que les biodiesel de deuxième génération. Il peut disposer du jour au lendemain d'un parc installé assez important. Si en France on n'a pas beaucoup de véhicules GNV, il y a essentiellement des véhicules lourds, qui consomment 30 à 50 tonnes de gazole par an en équivalence. Quand ils passent au bio-GNV, du jour au lendemain, ils vont faire économiser 80, 100, 150 tonnes de CO<sub>2</sub> par an, en plus d'être silencieux et Euro 6.

**M. Denis Baupin.** Mais alors, je reprends la question de Fabienne Keller, pourquoi le monde du gaz en France a-t-il tellement résisté au développement ? Je connais l'histoire de Lille et leurs difficultés pour que du côté de GDF et de GrDf on accepte leur gaz. N'y a-t-il pas une petite erreur historique ?

**M. Pierre Trami.** Je pense qu'on doit tous évoluer. C'est probablement une erreur historique. On était peut-être sur une logique de mix énergétique. Le *process* engagé par GDF à l'époque était plutôt celui-là. Mais il faut encore rappeler que le leader de l'énergie en France n'a jamais été GDF. C'est EDF. GDF n'a été qu'une variable d'ajustement d'un *process* énergétique français choisi au lendemain de la crise pétrolière des années 70.

**M. Denis Baupin.** C'est la faute d'EDF.

**M. Pierre Trami.** Pas du tout. Ce n'est pas ce que j'ai dit. Je dis simplement que ce sont des réalités économiques, des choix énergétiques qui ont été faits. Aujourd'hui on voit que la logique du biométhane et de sa faisabilité, dans des contraintes économiques et sociétales acceptables, fait jour. Ce n'était pas vrai il y a vingt ans.

**Mme Fabienne Keller.** En Allemagne, c'est probablement parce qu'ils ont une vision très décentralisée de la gestion des sources d'énergie et des systèmes qu'ils sont arrivés à cette solution de méthanisation en proximité. Peut-être qu'en France, à force d'être dans des grands systèmes, on finit par étouffer les solutions émergentes.

**M. Pierre Trami.** Tout à fait. C'est pourquoi on parle d'énergie circulaire. Aujourd'hui, nous avons environ 310 projets qui sont réalisables. Que s'est-il opéré ? On a vu des territoires qui se sont emparés de ce sujet, un peu à l'instar de ce qui s'est fait en Allemagne. En France, en un an et demi, les stations de biométhane sont passées de 50 à près de 240 normo mètre cubeurs. On voit bien que c'est l'union des projets à la maille territoriale qui fait plutôt sens.

Je rappelle qu'aujourd'hui, le réseau tel qu'il est installé en France alimente en gaz naturel 9 700 communes. Nous avons 310 projets dans les tuyaux, ce qui nous donne une marge de manœuvre pour accélérer le processus de véritables projets territoriaux.

**M. Daniel Moulene.** Concernant les émissions toxiques du biométhane, par rapport à l'essence, est-ce que c'est bien meilleur ?

**M. Clément Chandon.** Le méthane en lui-même, comme vous le savez sans doute, n'est pas toxique. Le moteur, lui, qui fonctionne au gaz naturel et au biométhane, ce qui est la même chose, a des émissions Euro 6 depuis 2007, je l'ai dit ce matin, et mieux qu'Euro 5 depuis 2000. On a pu le démontrer en 2001 quand on a fait les premiers tests qui incluaient les particules. D'ailleurs, dans les zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA), ces véhicules ne pouvaient jamais être arrêtés, et ils sont aussi valorisés, fort heureusement, dans l'écotaxe au meilleur niveau. Aujourd'hui, on en compte 550 à Paris. Certains ont 14 ans. En émissions de particules, ils sont meilleurs que la limite fixée par la norme Euro 6. En NOx, il leur a fallu attendre 2001 pour avoir des émissions quasiment du niveau Euro 6.

**Mme Angélique Michel, directrice adjointe, GNVERT (concepteur de station de service).** Pour corroborer les propos qui viennent d'être tenus, j'ai le plaisir de vous présenter GNVERT, une filiale du groupe GDF SUEZ. GNVERT est l'acteur majeur du gaz naturel en France. C'est l'opérateur de mobilité durable du groupe. Depuis près de 15 ans, il fournit des solutions de mobilité durable aux collectivités territoriales et aux entreprises avec une stratégie BtoB au travers de quatre segments : le transport de personnes (14% des bus en France roulent au GNV) ; la propreté urbaine (15% des bennes à ordures et autres véhicules de collecte) ; le dernier kilomètre propre (environ 200 poids lourds et acteurs sont engagés : Carrefour, Point P, Monoprix et bien d'autres à venir) ; les flottes vertes (10 000 VUL, véhicules utilitaire légers, se ravitaillent chaque jour sur 140 de nos stations sur le territoire national).

Pour mémoire, dans le monde, il y a 20 700 stations pour 14,5 millions de véhicules GNV. En Europe, il y a 4 000 stations pour 1,5 million de véhicules GNV. En France, 177 stations pour 13 500 véhicules GNV.

GNVERT construit, conçoit, finance et distribue du gaz naturel, du biométhane carburant et demain du gaz naturel liquéfié, offrant un spectre de mobilité très large allant de l'urbain à l'inter urbain, en passant par le transport routier moyen et longue distance, avec une autonomie allant de 400 kilomètres à plus de 1000 kilomètres en fonction du type de véhicule et du carburant choisi.

Dans le cadre des enjeux et des défis à relever en matière de qualité de l'air, je suis tentée de vous rappeler le bilan environnemental exemplaire du gaz naturel qui a été fait ce matin. Dans le cadre de la transition énergétique, GNVERT est aussi le leader de l'innovation, à travers deux innovations majeures dont on vient de parler : l'inauguration en octobre 2012 de la première station publique biométhane carburant issus des déchets ménagers du Syndicat mixte des ordures ménagères de Moselle Est, le Sydeme à Morsbach ; et nous avons réalisé, en partenariat avec Iveco, les premiers tests GNL en France sur un tracteur *dual fuel* et un poids lourd. Cette dernière innovation est l'alternative la plus pertinente au tout gasoil, au grand dam de M. Macaudière. Elle attend avec impatience l'homologation des réservoirs afin qu'on puisse se ravitailler sur notre première station GNL du port de Gennevilliers, qui sera inaugurée, je l'espère, très prochainement.

**M. Bernard Darniche.** Je connais bien le dossier. J'ai travaillé dessus avec GDF. J'en étais l'ambassadeur. Il y a dix ans, une offre avait été développée. Même si techniquement la réponse n'était pas idéale, il était prévu qu'une offre packagée soit distribuée par Carrefour, pour inclure le remplissage à domicile. Dieu sait si quasiment toute la France a le gaz naturel à domicile. Cette offre incluait le coût de la station de remplissage et le coût du carburant, avec un petit compteur à part. Et cette initiative a été tuée dans l'œuf. Cet échec, il est très lourd pour moi. J'ai quand même été l'ambassadeur de cette énergie pendant cinq ans. Je pense que nous cherchons très loin des lobbyings et des contreparties stratégiques, alors que si on va au fond des choses, ce sont simplement deux personnes qui se sont très mal entendues, pour rester politiquement correct, et qui ont tué le système dans l'œuf. Dans un pays comme la France, je trouve que c'est fort regrettable.

**Mme Fabienne Keller.** De quelles personnes parlez-vous ?

**M. Bernard Darniche.** ... à la présidence de GDF et à la direction commerciale de GDF à l'époque.

**Mme Fabienne Keller.** Une dernière intervention technique, avant de passer au thème de l'adaptation de l'offre aux besoins.



**M. Joël Pedessac, directeur général, Comité français butane propane.** En ce qui concerne la distribution de carburant en France, il y a environ 10 000 stations-service dans lesquelles les automobilistes ont l'habitude de faire leur plein, sachant que la grande distribution a 4 500 points de vente. Le maillage de la France, avec ces 4 500 stations, permettrait d'approvisionner une grande partie du territoire. Le GPL a peut-être l'avantage, par rapport à l'hydrogène et aux autres énergies, d'être un carburant facile à mettre en œuvre dans une station-service. Le modèle économique est parfaitement connu en France et dans le monde. 1 litre de GPL, contenu dans le double de cette bouteille d'eau, est vendu environ 70 centimes / litre hors taxes, coûts de distribution et de station inclus. C'est une force vis-à-vis du consommateur final, parce que dans le modèle économique, les stations-service y sont déjà. En fait, la distribution des carburants liquides est assez facile à mettre en œuvre. Une station GPL coûte entre 60 000 et 100 000 euros.

À propos des freins, je voudrais dire qu'en France nos distributeurs - les pétroliers, la grande distribution et les distributeurs de GPL - ont investi environ 200 millions d'euros entre 1996 et 2001 pour construire 2 000 stations. 150 ont fermé depuis, car chaque année il s'en ferme, et pas uniquement des stations GPL. Ces 200 millions d'euros en GPL ne s'amortissent que si 1 million de véhicules roulent avec ce gaz. Malheureusement, on n'a jamais dépassé les 200 000 véhicules en quinze ans. En 2013, on compte 180 000 véhicules GPL.

Nos freins ne se situent donc pas au niveau de la construction de stations-service. L'Allemagne a maillé tout le territoire en 5 ans en construisant 6 000 stations-service GPL, et le marché est en forte croissance. L'Italie est l'un des plus gros marchés de GPL, avec 2 200 stations-service. En France, avec 2 200 stations-service, le maillage serait convenable. L'autonomie d'un véhicule GPL est de 500 kilomètres, ce qui est comparable à l'hydrogène, et c'est ce qui dimensionne la taille d'un réseau.

Pour nous, il est clair que la diésélisation du parc français, et donc l'intérêt de vendre du diesel pour les constructeurs, est l'un des freins importants. Pour les consommateurs, c'est beaucoup plus simple, et l'on sait que la simplicité d'achat d'un véhicule diesel – voire essence –, est déterminante par rapport à tous les autres choix.

Acheter un véhicule GPL, même si c'est relativement simple quand il y en a dans les concessions, cela reste une façon de rouler différemment et donc nécessite un effort. Il n'y a pas de stations partout, il n'y a pas 11 000 stations-service qui le distribuent. Quand on se positionne sur un marché grand public, la distribution est un enjeu clé. Pourtant, avec 2 000 points de vente en France sur un territoire national de 550 000 km<sup>2</sup>, des véhicules GPL qui ont 550 kilomètres d'autonomie peuvent répondre aux usages de personnes qui partent au travail, en week-end ou en vacances.

Le frein malheureusement se situe plus dans la visibilité que nous donnent les réglementations et les lois sur les investissements. Sur les quinze dernières années, il y a eu cinq modèles. Il y en a un qui a bien marché, c'est le bonus-malus en 2008. Mais comme je l'avais expliqué au cabinet de M. Borloo, mettre un bonus de 2 000 euros pour l'achat de véhicules GPL, cela risquait de coûter très cher, parce que les véhicules GPL existent déjà sur le marché et ce n'est pas une technologie à développer. La preuve, c'est que plusieurs constructeurs se sont engouffrés là-dessus en voyant dans ce bonus une opportunité. Il s'est vendu 75 000 véhicules GPL en 2010. Cela a coûté 150 millions d'euros dans le système bonus-malus qui était normalement prévu jusqu'à fin 2012. Le ministère des finances a vu ces chiffres et a décidé, dès octobre 2010, la suppression de ce bonus au 1<sup>er</sup> janvier 2011. Le marché est passé de 8 000 véhicules GPL vendus par mois par les constructeurs automobiles à 1 500 par an, l'année dernière.

Ce cadre fiscal est bien sûr déterminant pour les acteurs. Et je ne parle pas d'une constante de la visibilité. Si l'on nous dit que ça va changer dans cinq ans, c'est notre rôle d'acteur économique de nous assurer que le modèle économique peut être viable et qu'il aura dépassé son niveau de point mort à un certain moment. Pour le GPL, le point mort par rapport à la taille du réseau est à 1 million de véhicules. On en est à 200 000 aujourd'hui. Notre réseau est structuré. Toute notre *supply-chain* est construite pour alimenter plus d'un million de véhicules. On a la place pour en accueillir 800 000 nouveaux avant de réinvestir dans des stations.

Concernant le bonus écologique, s'il est maintenu, il est clair que pour les énergies alternatives il faut envoyer un signal pour savoir s'il y aura un nouveau bonus GPL. En août dernier, quand le bonus sur les véhicules hybrides a été fixé à 3 500 euros, le texte du décret a spécifié uniquement les véhicules hybrides diesel et essence, ce qui exclut toutes les autres énergies alternatives. Un hybride peut aussi être électrique, GNV, biocarburants, E85 et GPL.

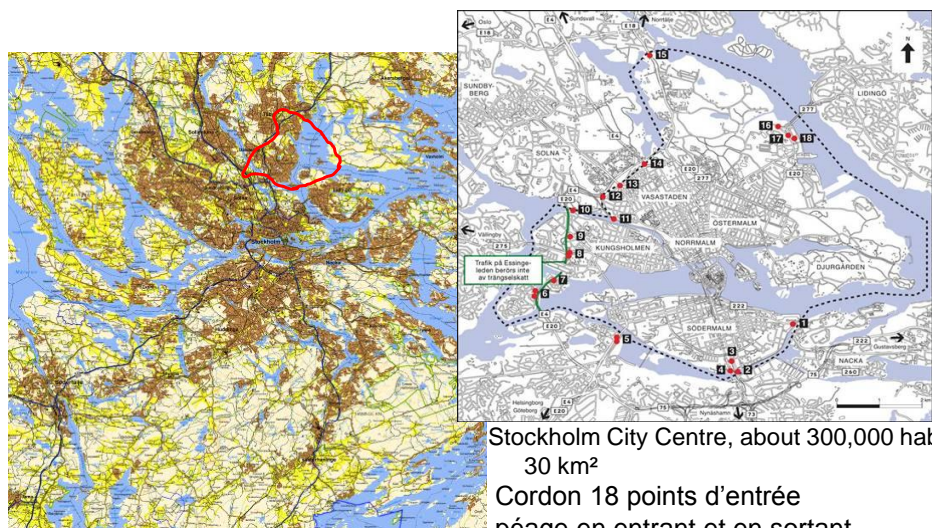
Par ailleurs, on peut utiliser la parole publique « gratuite » pour dire quelles sont les solutions qui existent. Il est évident que lorsque le Premier ministre ou le président de la République déclarent que le carburant c'est cher, le gazole et l'essence, c'est cher, ils doivent pouvoir dire qu'il existe du GNV, du GPL, de l'électrique ou des systèmes hybrides pour rouler différemment. C'est engageant politiquement, mais ce n'est pas très coûteux. Ensuite, il y a la fiscalité des carburants. Je pense que des comités vont travailler sur le sujet.

En conclusion, je dirai que pour le GPL, la visibilité du système doit être maintenue au travers du bonus-malus, et qu'il sorte du seul critère d'émissions de CO<sub>2</sub>. Il faut prendre en compte le système des hybrides, la parole publique, et puis stabiliser peut-être dans le temps le différentiel entre la TIPP (Taxe intérieure sur les produits pétroliers), la TICPE (Taxe intérieure de

consommation sur les produits énergétiques) du GPL et celle de l'essence et du gasoil.

**M. Charles Raux, directeur du Laboratoire d'économie des transports (CNRS, Université de Lyon).** Un commentaire sur les incitations. On a beaucoup parlé de poule et d'œuf. Je voudrais donner deux exemples qui ont marché à l'étranger. Ils sont plus de l'ordre de l'incitation et de l'aiguillon. Ce sont des péages urbains à forte visée environnementale.

## Le péage de Stockholm : configuration



Stockholm City Centre, about 300,000 hab.  
30 km<sup>2</sup>  
Cordon 18 points d'entrée  
péage en entrant et en sortant

source : Stockholm Stadt, Gunnar Söderholm, 14.12.06, Paris 6

Le premier exemple concerne le péage de Stockholm, un péage de cordon qui fonctionne depuis 2006 sur le centre de Stockholm dans une zone de 30 km<sup>2</sup>. Le prix du péage varie de 1 à 3 euros aux heures de pointe, mais il y a une exemption des véhicules dits propres, c'est-à-dire les véhicules agro-carburants FlexFuel et hybrides. Les effets se traduisent par de multiples dividendes : 10 à 15 % de baisse de circulation à l'intérieur du cordon ; baisse de 10 à 14 % des émissions polluantes (2-3 % à l'échelle de la métropole d'environ 2 millions d'habitants) ; baisse de 30 à 50 % du temps perdu en embouteillage ; hausse de 3 à 6 % de la fréquentation des bus.

L'effet se mesure aussi en nombre de passages de véhicules propres (véhicules agro-carburant FlexFuel et hybrides), avec une augmentation des passages de 2 % en 2006 à 14 % en 2008. Les analystes suédois ont fait une analyse économique assez poussée, puisqu'ils ont mesuré le taux d'exemption au péage, la détaxe du carburant au niveau national et le parking résidentiel gratuit. Ils ont montré que le premier effet, c'était l'exemption du péage pour les véhicules

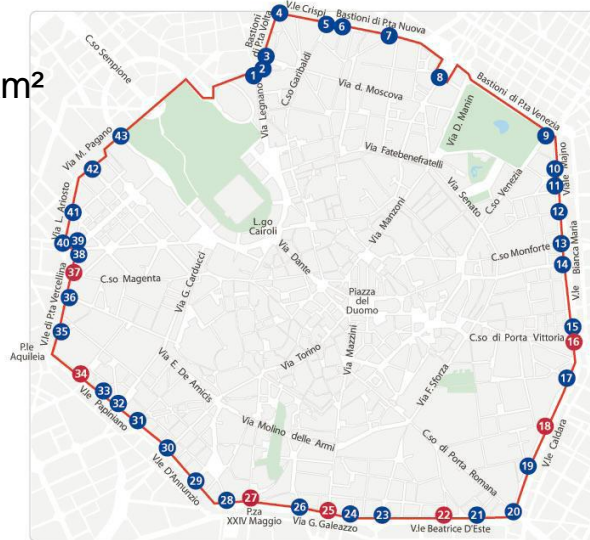
propres.



## Le péage de Milan

### LES ENTRÉES DANS LA CERCIA DEI BASTIONI

zone de 8 km<sup>2</sup>



9

Le deuxième exemple, c'est le péage de Milan, sur une petite zone de 8 km<sup>2</sup>, la zone historique autour de la cathédrale de Milan. Même dans les pays latins, on peut mettre un péage environnemental. Depuis 2008, le tarif varie en fonction de la classe Euro du véhicule. Le péage est gratuit pour les véhicules essence Euro 2000, diesel Euro 2005, les hybrides et GPL. Pour les autres, vous paierez de 2 à 10 euros selon classe du véhicule. Vous avez le droit de circuler dans un véhicule très polluant, mais vous devrez payer 10 euros pour entrer.

En conséquence, on a constaté une très forte évolution du parc automobile : après 9 mois, une baisse de 14 % du nombre de véhicules entrants, une forte réduction des véhicules taxés (- 19 400), une augmentation des véhicules exemptés (+ 2 900), sur un total de 68 500 véhicules. Les émissions de polluants ont baissé de 15 à 23 %. Récemment, le péage a été modifié et simplifié, parce que les objectifs avaient été atteints. Il n'y avait plus que des véhicules dits propres qui circulaient, et la circulation automobile avait remonté. Par conséquent un péage à 5 euros a été maintenu pour les véhicules dits propres, et les véhicules les plus polluants sont interdits.

On peut donc avoir un effet incitatif très fort à partir de ce type d'instrument. En effet, tous ces ménages qui ont changé de véhicules, les utilisent aussi pour d'autres mobilités, d'autres destinations que celle de la zone à péage.

**M. Clément Chandon.** Ce dernier exemple est intéressant. Pour ceux qui connaissent le marché italien, cela s'est passé dans une période incroyablement déprimée. Les gens ont acheté des voitures neuves alors que personne n'en achetait.

#### **D. L'adaptation de l'offre aux besoins**

**M. Georges Amar, ingénieur, écrivain, ancien directeur de la prospective à la RATP.** Je m'occupe de prospective en matière de mobilité. En quelques mots, la prospective telle que je la pratique ne consiste pas seulement à s'intéresser aux évolutions probables, mais plutôt à s'intéresser aux ruptures conceptuelles invisibles. On pourrait dire aussi que la prospective s'intéresse au continuum de l'innovation, du plus connu au moins connu et au plus inconnu, et c'est le plus inconnu qui est le plus intéressant. C'est là où il faut creuser pour trouver des solutions vraiment nouvelles pour demain.

Sur la question de l'automobile, la première rupture conceptuelle, qui a émergé dans notre discussion cet après-midi, c'est que l'automobile elle-même n'est pas un objet suffisant de réflexion. On doit l'élargir à la question du logement, des territoires et des villes. Pour s'intéresser au futur de l'automobile, il ne faut pas s'arrêter à l'objet de l'automobile. Dans ma réflexion prospectiviste, le bon objet de réflexion est « l'auto-mobilité ». Ce petit jeu de mot interroge la fonction de l'automobile. À quoi ça sert ? Il faut replonger l'automobile dans une fonction de mobilité, entendue précisément comme phénomène social, économique, comportemental, civilisationnel.

Je vais vous proposer une petite grille temporelle de l'automobile, à travers une gradation de trois stades d'évolution, trois niveaux d'innovation, qui eux-mêmes renvoient à trois concepts de l'automobile. On croit que l'automobile est un imaginaire alors qu'il est en train de changer.

Le premier stade considère l'automobile comme un outil de transport. C'est une définition standard si je puis dire. Le transport, c'est aller d'un point A à un point B le mieux possible, c'est-à-dire vite, bien, pas cher, en sécurité. Le premier niveau d'innovation est donc l'optimisation de l'automobile comme outil de transport. On peut l'optimiser de plusieurs façons : plus rapide, moins cher, moins polluant. Cette gamme d'innovation est aujourd'hui extrêmement large, mais elle consiste à faire la même chose, en mieux, c'est-à-dire se déplacer efficacement.

Le deuxième stade considère l'automobile comme un outil de mobilité intelligente. On est passé du concept de transport au concept de mobilité. Et l'on a rajouté la mobilité intelligente. La façon la plus évidente de l'interpréter, ou la plus matérielle, c'est de bourrer l'automobile d'électronique, d'intelligence à bord. Cette intelligence modifie en profondeur les finalités de l'auto-mobilité. Elle

ouvre ce champ énorme du partage, du covoiturage. Ces dimensions d'usages partagés, collectifs ou semi-collectifs, changent profondément le concept d'automobile. En particulier, elles transgressent la frontière traditionnelle entre transport public et transport individuel. On entre dans le TPI, le transport public individuel. C'est cela qu'ouvre la mobilité intelligente.

Par rapport à nos débats, on a vu que les freins au déploiement de la voiture électrique par exemple étaient moindres ou qu'ils avaient disparu. Pour un prospectiviste, la voiture électrique, c'est déjà fait, même s'il y a beaucoup de problèmes. La question n'est donc pas de favoriser la voiture électrique, c'est plutôt de savoir comment elle va aider à transformer la mobilité.

Le troisième stade vise à replacer l'automobile dans le monde de la vie mobile. L'automobile n'est plus cet outil de la mobilité, pour aller quelque part de manière intelligente, mais elle doit passer au stade supérieur de la vie mobile. En vérité, nous sommes déjà dans la société de la vie mobile, où la mobilité transforme toutes les choses de la vie. Le travail devient travail mobile, la mobilité transformant complètement la nature même du travail, mais aussi l'enseignement et l'éducation, la distraction et la culture, toutes les choses de la vie deviennent mobiles, ou du moins sont réinterprétées et transformées par la mobilité.

Que signifie l'automobile dans le monde de la vie mobile ? Tout cela ne date pas d'aujourd'hui. Renault avait déjà anticipé il y a quelques années en inventant la voiture à vivre, bien que cela restait encore assez marginal. Aujourd'hui, non seulement la voiture, mais tout l'ensemble des systèmes de mobilité, deviennent des ingrédients de la vie mobile. Cela change complètement les critères de performance. On ne se demandera plus seulement comment aller efficacement d'un point à un autre, mais également comment cela va transformer sa santé, son travail, sa relation à autrui, sa relation à l'environnement. Le terme de vie mobile recode en profondeur la voiture, il la réinterprète.

Qu'est-ce que la voiture électrique apporte à la vie mobile ? Cette question est très importante en termes de valeur. Pour répondre à la question de la poule et de l'œuf, il faudra imaginer une voiture à valeur ajoutée si je puis dire. Je prends toujours l'exemple de l'iPhone. Sa valeur n'est pas dans le fait qu'il permet ou non de téléphoner efficacement. D'ailleurs c'est ça qui fait la valeur d'Apple. De la même manière, comment la voiture va-t-elle créer de la valeur, non pas pour aller d'un point à un autre, mais d'autres valeurs ? Cela va transformer le travail, l'amour, le sommeil, la relaxation. Qu'est-ce qu'une voiture qui nous relaxe ? Vous voyez, ce sont aussi des valeurs potentiellement économiques. La voiture à valeur ajoutée, c'est le cadre conceptuel nouveau, parce que précisément on entre dans un état de la société économique et sociale qui est la vie mobile, le territoire mobile.

Le quatrième stade est très prospectif. Il considère la mobilité comme une sorte d'art. Mieux qu'un mode de vie, il considère la mobilité comme un des beaux-arts. Une mobilité élégante, avec économie de moyens, comme un danseur. Que sera une mobilité économe de ses moyens ? Que serait une mobilité expressive, élégante, belle ? Après tout, la voiture l'a connue. C'était un objet de beauté, enfin qui exprime quelque chose. L'automobile, la mobilité en général, retrouvera des valeurs d'expressivité. C'est peut-être le stade suprême, mais il faut commencer à y penser.

En cela, la voiture électrique est intéressante. Elle est silencieuse. On n'en parle pas beaucoup. Qu'est-ce que le silence ? Quel est le rapport au son ? Quelle est la sensorialité de l'automobile ? Il faudra intégrer toutes ces valeurs. Car pour avoir un modèle économique, il faut voir les valeurs ajoutées. Sinon on retombe dans la question de la poule et de l'œuf, ce qui signifie que vous n'avez pas trouvé de valeur ajoutée, que vous n'avez pas clairement détecté des valeurs ajoutées qui seront valorisables. Si vous vendez une voiture pour autre chose que de la mobilité, alors là vous allez pouvoir changer de modèle économique.

Cette grille conceptuelle n'est pas très détaillée, mais je pense qu'on aura intérêt à resituer les raisonnements, y compris très techniques, dans un cadre conceptuel où l'on commence à voir l'évolution générale de l'innovation en matière automobile.

**M. Laurent Schmitt, vice-président Stratégie et Innovation, Alstom Grid, membre de Systematic (pôle de compétitivité).** Chez Alstom, on utilise déjà des véhicules électriques dans nos flottes. En tant qu'utilisateur de la Renault Fluence, je confirme que la Fluence marche mieux que l'Opel Ampera au vu des commentaires qui ont été faits. J'ai fait 33 000 kilomètres en treize mois et le véhicule marche très bien.

De notre point de vue, il faut faire évoluer l'offre à trois échelles différentes. Première échelle, être capable d'informer l'utilisateur du véhicule des bornes disponibles en temps réel. Il ne suffit pas d'installer une borne et d'être capable de la connecter au véhicule, il faut aussi savoir si la place de parking n'est pas occupée par un véhicule thermique, ce qui est le cas dans 50 % des parkings parisiens. Il faut aussi savoir si finalement la borne fonctionne. À ce propos, j'ai rencontré des cas où je pensais qu'il y avait des bornes, mais en réalité, trois véhicules étaient déjà connectés. Cette situation est très angoissante pour un conducteur de véhicule électrique. Il y a donc une offre à développer autour de l'infrastructure de charge qui est la connectivité temps réel avec le conducteur du véhicule. Une borne de charge n'est pas un objet tout seul dans un parking, il a aussi besoin de parler avec le conducteur du véhicule.

Deuxième échelle, il y a des parkings qui sont plus importants que d'autres. Alstom fournit notamment des démonstrateurs d'éco-quartier, avec des tramways. On pense que les parkings autour des infrastructures de métro, de

tramway et de train à grande vitesse, sont des infrastructures particulièrement intéressantes pour utiliser de l'éco-partage et pour aller dans des concepts d'inter-modalité. C'est par exemple dommage de ne toujours pas trouver de borne de charge aux aéroports de Paris. Il faut prioriser nos investissements de ce point de vue. On a vraiment l'impression en tant qu'utilisateur que cette priorisation n'a pas eu lieu.

La troisième échelle est plus prospective. C'est l'interaction du réseau intelligent avec le véhicule électrique. Ce sujet est éminemment important, puisqu'il faut que l'électricité qui est consommée par le véhicule soit d'origine écologique, sans quoi on n'est pas efficace. Et comme chacun le sait, dans le réseau électrique, l'origine de l'électricité écologique varie en temps réel toutes les minutes. Il faut donc une inter-connectivité intelligente entre le véhicule, la manière dont il charge et le réseau. Cela nous semble un critère important, sinon on va surinvestir dans le réseau, surinvestir dans des capacités de production, et on aura une mobilité de bout en bout qui n'est pas écologique.

Le dernier point qui me semble important, c'est le surinvestissement dans l'infrastructure de réseau. J'insiste sur le fait que la Zoé en charge semi-rapide, c'est 20 kW, c'est-à-dire la capacité du bâtiment dans son ensemble. On va donc avoir rapidement des problèmes dans les réseaux électriques. Au-delà des travaux qui ont été faits sur les infrastructures de charge, il faut absolument travailler sur les aspects propres à la connectivité avec le réseau.

**M. Bernard Darniche.** Je veux simplement ajouter qu'on n'a pas de problème avec une Opel Ampera, et l'on s'éloigne à la distance que l'on veut, au moment où l'on veut le faire.

**M. Laurent Schmitt.** En émettant un peu de CO<sub>2</sub>.

**M. Frédéric Storck, directeur gestion de l'énergie, Compagnie nationale du Rhône.** Concernant l'électricité qui permet la recharge des véhicules électriques ou hybrides, aujourd'hui, il est impossible pour tout un chacun de savoir quelle est la nature de l'électricité qu'il consomme. Un moyen simple de le faire, ce serait de pouvoir choisir son fournisseur, librement, comme on l'exerce pour son domicile ou sa résidence secondaire. Ce système n'existe pas pour la simple raison que la mobilité est le seul objet qui ne fait pas partie de l'univers de l'électricité.

Nous proposons des évolutions réglementaires assez simples, qui permettraient à tout un chacun d'exercer ce droit, quel que soit l'endroit où il recharge son véhicule. Cela passe par la mise en place de petits compteurs tout simples qui ne coûtent pas très cher, soit dans les véhicules, soit dans l'infrastructure de recharge, et par le développement d'un système d'itinérance électrique, comme il en existe un pour le téléphone mobile. Aujourd'hui, de manière tout à fait transparente pour les utilisateurs, on est en relation permanente



avec son unique fournisseur, quel que soit le pays où l'on passe son appel. Cela permettrait, de manière tout à fait transparente, de s'assurer de l'origine de l'énergie qu'on consomme, car cela peut être un choix délibéré de consommer de l'énergie renouvelable.

On milite pour que ces évolutions réglementaires puissent se faire. Elles ont déjà été évoquées dans le cadre du livre vert sur les infrastructures de recharge. Ce n'est pas un point prioritaire, mais d'autres pays le mettent en place. On pense qu'il faut le faire rapidement.

**M. Chris Orion, chef de projet, Bosch Automotive Service Solutions.** Les bornes, chez l'ensemble des fabricants, sont évolutives, communicantes, avec modem intégré. On peut les repérer, elles sont géo-localisables, et on peut même réserver depuis son Smartphone. Il y a beaucoup d'applications gratuites pour mettre en ligne où trouver des bornes. Là aussi, je crois que le maillage est en train de se mettre en place. Enfin, je dirai qu'il y a quelques années, quand on réservait un hôtel, on demandait le Wifi. On nous expliquait que c'était payant, selon un système compliqué. Aujourd'hui on ne pose plus la question. Il y a du Wifi, c'est gratuit et illimité. Je pense que dans quelques années, on téléphonera à l'hôtel pour savoir s'il y a une borne de recharge, et puis cela deviendra obligatoire. J'espère que le maillage sera parfaitement en place en France et en Europe.

**M. Joseph Beretta.** Pour répondre à la problématique des bornes, je vous dirai qu'il y a des actions, à travers la création du Groupement pour l'itinérance des recharges électriques de véhicules (Gireve) qui regroupe ERDF, la Caisse des dépôts et les constructeurs automobiles. Son premier travail est de recenser les bornes au niveau du territoire français, et ensuite d'aller plus loin, pour permettre, dans une phase suivante, quand la connectivité sera là, de définir si la borne est libre, et pourquoi pas à terme de la réserver. Cette démarche est donc déjà enclenchée par ce GIE.

**M. Bernard Julien, ENS-Cachan.** Je voulais intervenir sur la question des besoins qu'il convient de couvrir avec les véhicules à concevoir. Une question a peu été posée cet après-midi : à qui s'adresse-t-on et comment lie-t-on cette question écologique à la question sociale ? Très clairement, on a tendance à raisonner sur les véhicules neufs et à penser les points de bascule en fonction d'un arbitrage entre les véhicules nouveaux et les véhicules diesel acquis neufs, alors qu'on sait bien que l'essentiel de l'équipement des ménages se fait en véhicules d'occasion, souvent anciens. Et si le besoin automobile a continué de se manifester, il a été couvert par les ménages en se détournant de plus en plus fréquemment de l'offre des constructeurs pour aller vers des solutions qui consistent à faire vieillir le parc et à acquérir des véhicules d'occasion.

Par conséquent, quand on raisonne sur les primes à l'acquisition des véhicules neufs, à énergie alternative par exemple, on s'adresse, de fait, à des clientèles acheteuses de véhicules neufs. Au fond, on subventionne les riches en espérant qu'un peu plus tard, les pauvres pourront bénéficier des technologies propres sur le marché de l'occasion. Je pense donc qu'il est d'une importance majeure de lier les questions les unes aux autres et d'offrir des solutions qui puissent être propres pour les pauvres aussi.

**Mme Fabienne Keller.** On peut même dépasser les frontières nationales. Quand les véhicules sont retirés du marché, ils sont en général exportés et connaissent une deuxième vie ailleurs.

**M. Bernard Julien.** D'après les statistiques, le parc automobile de plus de vingt ans était de 400 000 véhicules en 1994. En 2008, on était déjà à 1,3 million. On ne pourra pas résoudre la question écologique si la question du rajeunissement du parc n'est pas également posée. Et si les technologies alternatives génèrent des surcoûts d'acquisition, alors le problème se posera de la même manière. Il y a là une sorte de gare de triage pour sélectionner les technologies où l'on a envisagé la trajectoire qu'il convient de reposer.

La deuxième question essentielle pour formuler le cahier des charges, c'est la question de l'emprise au sol. Elle est rarement posée. Il y a au moins deux manières de la résoudre. Premièrement, c'est la taille du véhicule. Cela a été évoqué par les offreurs qui considèrent qu'il y a aussi ce problème. Les encombrements sur le périphérique parisien ne seraient pas les mêmes si chacun roulait en Smart, et s'il y avait moins de véhicules de 2,5 tonnes manœuvrés par des personnes seules. Cette question doit donc être posée. Deuxièmement, la question du partage se pose aussi. Quitte à poser la question de l'auto-mobilité, demandons-nous si l'on veut continuer à avoir un parc développé de manière extensive, avec une incapacité notoire à le renouveler et à en contrôler les caractéristiques. Est-ce qu'on maintient ce système, avec des véhicules en propriété gérés comme bon leur semble par des ménages ? Ou est-ce qu'on en profite pour le changer partiellement ou totalement, avec des systèmes qui soient davantage partagés ? Là encore, les technologies et leur faisabilité se posent de manière très différente selon que l'on raisonne dans un système ou dans un autre.

Je termine par la question de la gouvernance des parcs. On l'a bien vu à travers la question de la taxation du diesel ces temps-ci. Évidemment le parc est devenu ingouvernable. Pourquoi ? Parce qu'il est extrêmement hétérogène, il fait peser sur les ménages des contraintes très disparates. Selon que je puisse m'équiper de manière alternative ou non, le péage urbain m'est supportable ou insupportable. Selon que je puisse aller vers un véhicule hybride ou électrique, ou non, la taxation du diesel m'est ou non supportable. Si l'on n'a pas la faculté d'homogénéiser *a minima* le parc et ses usages, ou en tout cas de calibrer les solutions que l'on retient ou que l'on privilégie en fonction de ces questions, alors

on aura tendance à développer des modèles qui ne seront pas politiquement soutenables. Et je crois qu'il convient de remettre en permanence sur le tapis ces trois questions : la question sociale, la question de l'emprise au sol et la question de la gouvernance des systèmes de mobilité, en particulier les parcs automobiles qu'on installera à cette occasion.

**M. Claude Ricaud, Schneider Electric.** Aujourd'hui, l'offre d'équipement des recharges est disponible chez de nombreux fournisseurs. On a parlé du coût d'installation dans les copropriétés en citant des chiffres de 15 000 euros. Effectivement, c'est le cas s'il y a des travaux à faire. Mais dans beaucoup de cas, on peut installer des points de charge de véhicules électriques à des coûts très inférieurs. Chez un particulier, c'est moins de 1 000 euros la borne installée. Et le coût d'une installation dans un parking public, si vous n'avez pas de travaux de génie civil sur la voirie, peut être inférieur à 3 000 euros.

**Mme Fabienne Keller.** Et le coût du renforcement ERDF, qui va le payer ?

**M. Claude Ricaud.** Là je parle d'une installation d'un point de charge individuel à 3,7 kW. À ce moment-là, vous n'avez pas besoin de renforcer.

**Mme Fabienne Keller.** Prenons le cas d'une copropriété qui veut faire les choses proprement. Il y a 50 places de parking. On veut faire dix places pour charger. Cela nécessite le remboursement du réseau. Qui paie ? La copropriété ou ERDF ?

**M. Claude Ricaud.** Je parle déjà de l'équipement. Il est à deux niveaux. Il y a l'installation du point de charge et effectivement le renforcement du réseau. Mais le renforcement du réseau est largement lié à la façon dont on va l'utiliser. Si l'on met 20 points de charge utilisés en simultanément, sans aucune gestion de la charge de ces différents véhicules, on aura un problème de renforcement. En revanche, si l'on a une gestion intelligente des charges, on va pouvoir moduler la charge en fonction de la capacité du réseau, et ainsi monter très fortement le nombre de véhicules à recharger.

C'est sûr, il y a une limite à l'élasticité. S'il y a 20 véhicules électriques sur 50 places, on passe forcément par un renforcement, peut-être pas du réseau, mais de l'installation électrique du bâtiment. Mais avant d'atteindre ce seuil, et au regard des chiffres qui sont annoncés – pour rappel, 10 % du parc électrifié à l'horizon 2020 – sur un parking de 50 places, on aura plutôt besoin de 5 places en moyenne. Il faut avoir en tête ces ordres de grandeur. On ne peut pas se permettre d'équiper au maximum des capacités électriques d'un bâtiment et adapter le réseau en conséquence. Économiquement, cela n'aurait pas de sens.

Par analogie, du Wifi dans un bâtiment vous donne en théorie 1 Mb/s, mais en pratique, si on est tous connectés, on aura 50 Kb/s. Équiper en 200 Mb/s aurait été insupportable. Donc cette gestion de l'utilisation et de la modulation de la charge est essentielle pour avoir un modèle économique tenable et éviter des investissements inutiles.

Il existe des solutions. Ce n'est pas leur coût ni certains investissements de la copropriété, et notamment du tirage de câble, qui sont les freins principaux. Il y a beaucoup de solutions, y compris pour les municipalités. Plutôt que de faire du génie civil en voirie, l'équipement d'un parking public peut être une façon de déployer plus rapidement un nombre de points sans tomber tout de suite sur une problématique de coût.

**M. Frédéric Storck.** Par rapport à la gestion de la recharge, nous travaillons également, en tant que producteur d'électricité exclusivement renouvelable, sur des synergies entre énergie renouvelable et énergie électrique. On l'a vu, la voiture électrique constitue une capacité de stockage. Dans la plupart des cas, la période disponible pour la recharge est très longue par rapport à la durée de la recharge effective. Si l'on donne la visibilité aux producteurs d'énergies renouvelables, cela permet cette flexibilité générée par des parcs et des flottes de véhicules électriques, ou à terme par les véhicules des particuliers. Cela permet également de valoriser la partie fatale des énergies renouvelables de manière très intéressante.

**Mme Fabienne Keller.** On a bien compris que les réseaux, le renforcement des réseaux, et la question de savoir qui va payer, étaient un vrai frein.

**QUATRIÈME TABLE RONDE :  
L'ORGANISATION ACTUELLE DE LA FILIÈRE AUTOMOBILE  
PERMETTRA-T-ELLE DE RÉPONDRE AUX FUTURES ÉVOLUTIONS  
DU MARCHÉ ?**

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Ce matin, nous avons abordé les thématiques sur les émissions de gaz à effet de serre, sur la pollution de l'air et sur les différentes sources d'énergie, et donc toutes les problématiques qui sont liées. On voit bien qu'il y a tout un pan de données techniques qu'il faut lier à la question industrielle. On a déjà commencé à l'évoquer, notamment à travers les dernières interventions sur l'évolution du parc automobile. Comment faire en sorte pour que ce que nous disons de façon prospective puisse se traduire par rapport à l'évolution de l'industrie automobile elle-même ? Quelles sont les évolutions aujourd'hui, et quels sont les freins ? Voilà les questions que nous souhaitons traiter dans cette dernière heure.

Nous avons recensé quatre questions. L'une porte sur les perspectives d'évolution de l'industrie automobile, et donc quel est l'apport de la recherche ? Une deuxième question : quelle taille faut-il atteindre pour affronter la mondialisation ? Quels partenariats en découlent ? Comment tirer parti du développement de nouveaux marchés de la mobilité dans les pays émergents ? Il y a aussi la question des structures plus petites que sont notamment les petits constructeurs et les sous-traitants, ainsi que la question des équipementiers. Ce sont des questions que nous voulons balayer pour avoir votre analyse, votre sentiment, afin que cela puisse nous éclairer sur la suite de notre travail.

Pour commencer, je pose donc la question des perspectives d'évolution de l'industrie automobile et de l'apport de la recherche. Nous venons de passer deux heures sur tous les carburants alternatifs qui doivent peser entre 2 % et 5 % du parc automobile français, en étant optimiste. Comment appréhender cette capacité à prendre en compte toutes ces évolutions dont on a parlé ? Comment faire pour inverser ce décalage entre les perspectives et la réalité ? Quelles sont les problématiques posées ?

**M. Franck Cazenave, directeur marketing et innovation, Bosch France.** Bosch est le premier équipementier mondial. Nous sommes basés en Allemagne. Dans le secteur automobile, nous réalisons un chiffre d'affaires de 32 milliards d'euros en 2012. Nous traitons tous les sujets sur la chaîne de traction, qu'elle soit à essence, diesel ou au niveau de l'électrification.

Sur l'électrification, le message important, c'est que la filière automobile se prépare à des normes européennes qui ont été évoquées sur les émissions. On a parlé d'Euro 6 en 2016. Euro 7 en 2020 fixe un objectif de 95 grammes de CO<sub>2</sub>/km aux flottes des constructeurs automobiles. Si les

constructeurs dépassent ce seuil, ils paieront 90 euros par gramme pour l'ensemble de la flotte immatriculée en Europe. Le *challenge* de toute la filière automobile est là.

Comment nous y préparons-nous ? C'est d'abord l'introduction du *stop-start* qui permet de couper le moteur quand on est à basse vitesse ou à l'arrêt. Cela se développe. Bosch développe des chaînes de traction électrique pour des hybrides, notamment avec PSA Peugeot Citroën l'hybridation pour les véhicules diesel 508, 3008 DS5. Nous développons aussi des moteurs électriques pour véhicules électriques, notamment le moteur électrique de la Smart qui est produite en Moselle.

Vont venir s'intercaler deux autres types de technologie. L'hybridation de faible puissance, avec une réduction de la consommation et des émissions de CO<sub>2</sub> de 15 % environ. Et avec PSA, nous sommes partenaires pour le développement de la solution Hybridair, qui permettrait aux véhicules de consommer 2,9 litres /100 km. Voilà le panel de solutions sur lequel Bosch travaille.

Pour information, sur l'électro-mobilité nous dépensons chaque année en R&D 500 millions d'euros.

Un enjeu a été peu évoqué, et pourtant il est stratégique pour l'industrie française et européenne. On a beaucoup parlé de batteries, mais il faut savoir que les batteries lithium-ion dans les véhicules même français ne sont pas produites par des entreprises françaises ni même européennes. Renault par exemple, devait faire des batteries avec LG, une société coréenne, ou avec le joint-venture AESC qui est japonais. Les choix de Renault sont donc asiatiques, et sur les véhicules électriques de PSA, les batteries viennent aussi d'Asie. Il n'y a pas de grand mystère.

Dans un véhicule à pile à combustible, il y a aussi une batterie. Qu'il s'agisse d'un véhicule électrique ou d'un véhicule à pile à combustible, dans le futur il y aura besoin d'une batterie. L'enjeu de la filière française et européenne est donc de faire émerger des leaders européens et mondiaux sur ces technologies.

Même dans un véhicule de petite hybridation, qui va se développer dans les prochaines années, il faut une batterie, et c'est une batterie lithium-ion. C'est en ce moment la technologie qui se développe le plus, que l'on trouve dans les téléphones portables. La batterie est donc un enjeu clé en termes industriels et de filières.

En France, Saft est un acteur des batteries, mais il est de très petite taille par rapport aux acteurs japonais (Panasonic-Sanyo, NEC allié avec Nissan, Toshiba, Sony) ou aux acteurs coréens (LG et Samsung). Les Chinois arrivent aussi. Mais il y a le problème de la durabilité et de la charge à la batterie, et

aujourd'hui le Japon et la Corée du Sud sont en avance.

Un deuxième enjeu porte sur la chaîne de traction électrique, c'est-à-dire les moteurs électriques, l'électronique de puissance. L'enjeu clé pour la filière française et européenne est de développer des solutions technologiques d'avenir pour pouvoir les faire fonctionner, que ce soit dans de l'hybride ou dans un véhicule électrique. Vous en avez peut-être entendu parler, mais pour faire fonctionner les moteurs électriques, nous avons besoin d'aimants, et donc des terres rares. Or c'est la Chine qui produit 90 % des terres rares dans le monde. Donc aujourd'hui, pour avoir des aimants, vous êtes obligé de vous fournir en Chine. Vous n'avez pas beaucoup de solution d'approvisionnement.

Pour information, la filière allemande de l'automobile s'est complètement fédérée, et un seul acteur en Allemagne – un GIE – achète aujourd'hui des terres rares à la Chine pour l'ensemble des constructeurs et des équipementiers allemands. Cela donne une puissance de feu très importante à la filière automobile allemande. À ma connaissance, il n'existe pas d'entité équivalente en France. Ce qui pourrait être intéressant, ce serait de se joindre à ce GIE de façon à faire bénéficier l'industrie automobile française de cet effet de levier.

Au niveau des machines électriques, il y a donc des enjeux de matières premières et des enjeux technologiques. Dans le futur, il faudra se passer de terres rares. Les enjeux de R&D sont absolument clés. Et puis il y a la batterie, autre élément clé. Quelle que soit l'électrification, petite, faible, 100 % électrique ou pas, dans tous ces véhicules il y aura des batteries et donc nous devons construire une filière française et européenne sur ces technologies.

**M. Alain Dollet, Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS), CNRS.** Je signale qu'il existe, depuis 2010, à l'initiative du CNRS et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, un réseau français R&D dédié aux batteries, le réseau RS2E dirigé par le professeur Tarascon. Ce réseau dédié au stockage électrochimique de l'énergie réunit en un même lieu les acteurs académiques, les acteurs qui font le transfert de technologie et de la recherche appliquée et les industriels. Ce réseau est divisé en trois grands centres : un centre amont piloté par le CNRS, un centre de recherche technologique et d'intégration piloté par le CEA, lequel fait intervenir l'IFPEN et l'INERIS pour toutes les questions de sécurité, et parmi les industriels, on retrouve EDF, les constructeurs automobiles Renault, PSA, et notamment Saft que vous avez cité.

Vous avez raison de dire qu'on a pris du retard, notamment dans le domaine des batteries lithium-ion. Face aux pays asiatiques, on n'a pas su prendre le bon départ. Dans certains domaines, on ne pourra pas rattraper le retard qui a été pris. Mais aujourd'hui il reste beaucoup d'enjeux à résoudre. Les batteries de demain seront plus propres et elles auront des densités d'énergie plus importantes.

Aujourd'hui, l'énergie nécessaire pour la fabrication d'1kWh dans une batterie est de 387 kWh, ce qui correspond à une quantité de 110 kg de CO<sub>2</sub> émis. Dans le futur, il nous faudra des batteries plus écologiques et plus viables, car elles présentent des problèmes de durée de vie.

Il y a vraiment de grands enjeux technologiques à résoudre. Il y a les batteries du futur, les questions environnementales, avec éventuellement la substitution de certains matériaux. Vous avez parlé du problème de certaines matières premières, en particulier les terres rares, mais il n'y a pas que celles-là. Sachez qu'un réseau européen se penche également sur ces questions d'approvisionnement en matières stratégiques. C'est l'Era-Net ERA-MIN, une initiative récente pilotée par la France.

Enfin, bien sûr, nous pouvons prendre exemple sur ce qui se fait en Allemagne, mais j'insiste sur le fait qu'en France, depuis deux ou trois ans, on a mis en place le réseau RS2E qui est vraiment actif. Son grand intérêt, c'est qu'on peut passer très rapidement de la recherche amont et des idées déclinées sur le long terme à une orientation par les industriels vers les filières qui sont les plus intéressantes. À travers le partenariat que je vous ai décrit, il y a la possibilité d'aller très vite sur des solutions pertinentes, à plus ou moins long terme. Sur le long terme, cette organisation permettra d'éviter le problème que vous avez mentionné, vis-à-vis de la Corée du Sud par exemple.

**M. Franck Cazenave.** Pour la filière automobile française, il y a impérativement besoin de l'apport d'autres équipementiers européens. Certaines technologies ne sont pas développées par des équipementiers français. Le 100 % d'origine France, c'est bien, mais sur certaines technologies, il faudra aussi être capable d'attirer des investissements étrangers sur notre sol, de façon à pouvoir contribuer à la compétitivité de notre industrie.

**M. Denis Baupin.** Pour toutes les nouvelles personnes qui arrivent, je vais résumer le cadre où nous nous situons. Nous faisons avec Fabienne Keller un rapport sur le véhicule écologique. C'est un état des lieux, des réflexions, des prospectives, par rapport à une filière automobile en crise qui doit faire face à des problèmes économiques, environnementaux, sociaux. Nous avons déjà abordé les problématiques environnementales sur les émissions de gaz à effet de serre et sur la pollution de l'air, puis la question des différents carburants et motorisations alternatives par rapport aux véhicules thermiques. L'électrique, les agro-carburants, le gaz et l'hydrogène sont les pistes qui ont été évoquées. Cette dernière table ronde réfléchit sur l'état de la filière automobile, avec les constructeurs et leurs relations avec les équipementiers. Je vous demanderai des interventions courtes de deux minutes par intervenant.

**M. Jacques Chauvet, directeur général, Mov'eo.** Je vais citer Victor Hugo : « le présent est un combat, l'avenir est une victoire. » J'espère que ce sera la philosophie de la filière automobile. Je ferai trois remarques. Est-ce que



l'organisation de la filière va permettre de s'en sortir ? Première réponse : oui, parce que la création de la Plateforme de la Filière Automobile (PFA), qui s'est dotée d'un président, Michel Rollier, avec une gouvernance regroupant des organismes légitimes et compétents, va permettre de progresser en étant le « *one voice* » de l'automobile. La deuxième réponse est une interrogation. Les gros joueurs ne suffisent pas. Les PME, les pôles de compétitivités, les ARIA (associations régionales de l'industrie automobile), doivent également faire partie du « *one voice* » de la filière. Troisièmement, je crois qu'il faut dramatiquement, et je dis bien dramatiquement simplifier le nombre d'organismes qui travaillent sur l'automobile. Entre les pôles, les comités techniques, les ARIA, les instituts, les chambres de commerce, les ARD (Auto Récupération Démolition), les organisations locales régionales, franchement, il y a trop de joueurs pour que la filière soit efficace. Voilà, j'ai lancé le bouchon.

**M. Denis Baupin.** Merci. C'est synthétique et revendicatif.

**M. Guillaume Devauchelle, directeur recherche et développement, Groupe Valeo.** L'industrie automobile ne va pas si mal. Elle va mal en Europe, mais partout ailleurs dans le monde, il y a une croissance, et c'est une opportunité pour l'industrie française que de participer à cette croissance. Je vais donner un ordre de grandeur. En Chine, on estime qu'entre 2012 et 2022, la différence de voitures produites sera de 15 millions en plus, ce qui correspond à l'ensemble du marché européen. Il y a donc un formidable appétit de mobilité dans le monde, sauf en Europe où le marché est en légère croissance ou en stagnation. Mais c'est une chance pour nos industries, à condition que nous soyons compétitifs. Pour être compétitifs, nous devons avoir un produit qui répond aux attentes du marché, ici et sur toutes les plateformes mondiales. La recherche et l'innovation sont les deux facteurs clés de cette compétitivité. Je rejoins donc l'optimisme de Jacques Chauvet. C'est à nous de la saisir, et nous avons les armes. La France est un pays technologique, dont la culture scientifique et l'expérience sont extrêmement fortes. Beaucoup de pays nous les envient. Si l'on sait s'organiser, l'avenir peut être meilleur qu'aujourd'hui.

**M. Denis Baupin.** Je vais être à mon tour provocateur. En tant que parlementaires français, nous nous posons les questions suivantes : va-t-on garder de l'emploi en France ? Comment va-t-on se déplacer en France ? Est-ce qu'il y aura de la pollution ? Il ne suffit pas de dire que les développements vont se faire à l'extérieur, que certains marchés vont être extrêmement productifs, et éventuellement commercialement positifs pour nos entreprises, pour que cela nous suffise. Nous souhaitons connaître les conséquences, concrètement, pour nos concitoyens et pour la qualité de vie.

**M. Guillaume Devauchelle.** Je voulais juste souligner l'opportunité que nous avons d'exporter nos technologies, ce qui est déjà le cas pour les grands équipementiers français. Aujourd'hui, leurs bureaux d'études travaillent pour ces pays, donc exportent leur savoir-faire. C'est une chance d'avoir cette culture

technique, et il faut savoir l'exploiter.

Par exemple, nous estimons que les réglementations européennes qui fixent le taux d'émissions de CO<sub>2</sub> à un niveau très bas sont une chance, parce que cela nous donne un avantage compétitif sur l'ensemble du monde. C'est également vrai pour des organismes tels qu'Euro NCAP, qui fixe des objectifs de sécurité encore accrus. Je rappelle qu'il y a encore 1 million de morts sur les routes, et beaucoup moins dans l'Union européenne. Là aussi, c'est une opportunité pour développer nos technologies.

**M. Franck Cazenave.** À propos de l'emploi, je vous ai indiqué précédemment qu'il fallait attirer les investissements étrangers. Bosch a 8 000 salariés en France. Le système de frein régénératif de la Zoé est fait dans notre usine de Moulins. Quant aux technologies que nous développons aujourd'hui avec PSA, Hybridair ou hybride diesel, elles le sont sur notre site de Saint-Ouen, qui est le siège social, mais aussi un centre de R&D. 900 personnes y travaillent.

Des équipementiers français ont donc leur centre de production en France et ils exportent leurs technologies à l'étranger. Mais il y a aussi des groupes étrangers qui sont présents en France. L'objectif sera de continuer à être un territoire attractif pour ces équipementiers. Notre groupe investit sur notre territoire pour répondre aux demandeurs des constructeurs automobiles et renforcer la filière.

**M. Christophe Aufrère, directeur de la stratégie des technologies, Faurecia.** Je vais revenir sur les relations entre constructeurs et équipementiers. Nous vivons aujourd'hui une époque assez formidable, les technologies bougent énormément. Nous savons que chacun dans son périmètre ne pourra pas tout maîtriser. On doit se mettre d'accord entre les constructeurs, les équipementiers, pour travailler de concert, et c'est ce qu'on fait effectivement au niveau de la Plateforme de la filière automobile. Nous avons commencé à réfléchir à certains sujets, notamment au véhicule 2 litres/100 km, et nous avons réussi à cristalliser des intérêts communs en répartissant à droite ou à gauche les efforts à faire.

Mais cela va au-delà. Par exemple, dans les instituts de recherche technologique (IRT), au niveau de la filière automobile, on a défini qui doit faire quoi pour qu'il n'y ait pas de redondance, par exemple, entre des IRT matériaux qui peuvent se chevaucher, l'IRT Jules Vernes et l'IRT M2P.

Au sujet de l'emploi, et concernant les grands équipementiers français, plus de la moitié de notre innovation est développée à partir de la France, voire les trois quarts jusqu'à 80 %. Dès lors que nous avons de l'innovation, on peut aussi penser qu'on va générer des emplois, dans la R&D, mais aussi dans l'industrie.

En ce qui nous concerne, nous ne faisons que de grands modules, qui se transforment mal. C'est notre spécificité. Si on doit livrer PSA en France, on sera obligé de le faire à partir d'usines françaises. Tout cela joue. La taille des pièces est un élément important pour garder des emplois en France. Comme nous n'avons que de gros modules, cela va plutôt dans le bon sens à ce niveau-là.

**M. Yves Riou, Fédération des syndicats de la distribution automobile (FEDA).** Nous vous remercions de nous avoir invités. En réalité, vous avez invité l'ensemble de la filière amont et aval. Nous sommes la fédération des distributeurs grossistes en pièces de rechange. Pour faire court, nous distribuons les équipementiers ici présents. Et nous avons également des ateliers de rénovation d'organes.

Je voulais intervenir, parce qu'on parle d'emplois, de nouvelles technologies, mais demain ce seront des technologies du passé. Nous, nous travaillons sur un parc de 38 millions de véhicules. La caractéristique de nos entreprises, c'est l'indépendance. Nous sommes présents sur toutes les parties du territoire, y compris les plus reculées. Et donc, nous avons des activités de rénovation d'organes, qui sont faites avec nos amis équipementiers.

Le véhicule a une vie. On ne s'adresse pas aux mêmes personnes. Les territoires sont divers. En région parisienne, on n'a pas les mêmes besoins qu'en Lozère par exemple. Les catégories socio-professionnelles sont également diverses. Des gens qui ont plus les moyens vont acheter des véhicules plus récents, équipés de technologies modernes, qui ont un coût. Mais ce n'est pas accessible pour tous. Et tout le monde a besoin de mobilité, quel que soit l'endroit où l'on se trouve.

Nos ateliers de rénovation d'organes sont dans les *process* de nos équipementiers. Les pièces que nous faisons ont la qualité d'une pièce neuve. Elles sont aussi solides et durables. L'ensemble du véhicule va vieillir petit à petit. Vous allez réparer un organe, puis un autre, et à un moment il faudra mettre le véhicule en dehors du circuit. Il y a donc toute cette vie. Cette activité économique est également très importante.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Pour les véhicules individuels ou plutôt pour les flottes captives, voire les véhicules lourds ?

**M. Yves Riou.** Pour tout. Véhicules individuels et industriels, véhicules lourds, autobus, camions lourds, VEL...

**Mme Fabienne Keller.** Pour les véhicules individuels, il y a des cas où l'on recycle des pièces ?

**M. Franck Cazenave.** Bien sûr. Chez Bosch, en rechange indépendante, nous proposons, sous la marque Bosch, avec la garantie Bosch d'un an, des pièces qui ont une deuxième vie. Par exemple, nous changeons certaines pièces sur un démarreur et il repart comme s'il était neuf pour 300 000 cycles, comme celui qu'on met dans un véhicule neuf.

**Mme Fabienne Keller.** Qui achète cela, les garagistes ?

**M. Yves Riou.** Le garagiste.

**M. Franck Cazenave.** Le garagiste, mais après, c'est le garagiste qui propose à son client, soit une pièce complètement neuve, soit une pièce qui a été restaurée, mais qui est garantie.

**M. Arnaud de David-Beauregard, vice-président en charge des opérations, Fédération des industries d'équipements de véhicule (FIEV).** Je voudrais insister sur la place de notre secteur équipementier dans l'industrie automobile. En réalité, les équipementiers assurent 75 % de la valeur d'un véhicule, à la fois dans la production des composants et dans les conceptions de nombre de fonctions qui participent au véhicule. Ceci est rendu possible par un tissu industriel extrêmement important. Il se compose de grands groupes « nationaux » entre guillemets, mais aussi d'un nombre très significatif de filiales et de groupes étrangers qui contribuent à la vitalité du secteur. Le nombre d'entreprises de taille intermédiaire (ETI) est aussi extrêmement important. Et il y a aussi beaucoup de PME.

La clé du succès de ce secteur est relativement simple à décrire. Premièrement, c'est sa capacité d'innovation. Il faut reconnaître que nombre de groupes français ou de filiales de groupes étrangers en France ont des positions tout à fait éminentes et reconnues à l'international sur le plan technologique. De grands groupes français, et certaines ETI, ont en réalité des positions de leaders sur le plan technologique.

La deuxième exigence, c'est la disponibilité ou le déploiement de systèmes de production et de systèmes de qualité qui sont parfaitement admis et reconnus à l'international. Ils procurent aux clients la sécurité nécessaire.

Ces deux éléments, l'innovation et les systèmes, permettent de développer, de déployer et de diversifier la clientèle, et ceci à l'international. On observe que nombre de nos équipementiers ont un socle français extrêmement important et un déploiement international qui permet notamment de rentabiliser tout le dispositif d'innovation que l'on a développé en France. Il rayonne de cette manière.

En réalité, tout ceci est extrêmement performant et repose sur une exigence de rentabilité, de compétitivité dans son ensemble. Ce qui pose une exigence vitale d'attractivité de notre socle français, et d'autre part, de clarté et de permanence de nos réglementations en France. Ce qui est important pour nos entreprises équiementières, c'est d'avoir la possibilité de se déployer, à partir d'un socle français fort, lui-même attractif, parce qu'il offre un certain nombre de garanties de compétitivité dans un environnement mondialisé.

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Est-ce qu'on n'a pas été trop loin depuis une trentaine d'années dans la culpabilisation et dans le regard négatif que l'on porte sur l'automobile et son utilisateur ? Et l'on en subit aujourd'hui les conséquences.

**M. Denis Baupin.** J'ai l'impression qu'on est tellement subventionnés...

**M. Bernard Darniche.** J'aime mieux regarder Mme Keller quand je parle de politique, enfin du regard que l'on a porté depuis une trentaine d'années sur l'automobile française et la voiture, qui est devenue un instrument, non pas de plaisir, mais un instrument de mort et de pollution. Et c'est en France, parce qu'ailleurs ce n'est pas du tout le cas. Est-ce qu'aujourd'hui on n'en subit pas de plein fouet les conséquences ?

**Mme Fabienne Keller.** C'est à moi que vous pouvez poser la question. J'ai deux minutes pour répondre ?

**M. Bernard Darniche.** Je vous donne des chiffres. Le kilométrage moyen par individu a fortement baissé alors qu'il a augmenté partout.

**Mme Fabienne Keller.** Je pense que sur ce sujet un constructeur pourrait répondre de manière précise, à partir d'analyses sociologiques. L'image de la voiture dans la société a changé. C'était l'idéal. Aujourd'hui, le transport collectif, on lui trouve beaucoup de vertu, parce qu'il pollue moins, mais il apporte des contraintes. Quand on relit ce qui s'est passé il y a cinquante ans au moment de l'arrivée de la voiture, c'était un instrument de liberté. C'est aussi devenu un instrument de danger et de pollution. Je pense que nous cheminons petit à petit vers une appréhension plus équilibrée. D'abord en maîtrisant les aspects de la sécurité, avec des politiques très volontaires, et avec un usage peut-être plus raisonné entre transport public et privé. Ensuite, les Africains ne conduisent pas comme les Allemands, lesquels ne conduisent pas comme les Italiens. La relation à la « bagnole », ce n'est pas la même dans tous les pays.

**M. Bernard Darniche.** Ce n'est ni l'Italie ni les Africains, c'est l'Allemagne.

**Mme Fabienne Keller.** Ce n'est surtout pas le même objet suivant le sexe, l'âge, l'éducation, l'appartenance sociale, et aussi la période dans la vie. Il y a des moments où l'on en a beaucoup besoin, d'autres où c'est moins utile, d'autres où l'on a plaisir à avoir une belle « bagnole ». Et cette diversité, il faut l'accepter. C'est pourquoi dans notre rapport, nous aimerions beaucoup partir des besoins de mobilité tels qu'ils sont exprimés par la société pour voir quelles réponses on peut y apporter. Le véhicule y a toute sa place, mais ce serait bien qu'il soit moins accidentogène, moins polluant. Un véhicule lourd, très formaté, est-il la solution générale telle qu'elle l'a été depuis les années 60 ? Ce n'est pas sûr, et c'est la question que nous vous posons dans ces débats.

C'est avec un brin d'espoir que j'ai entendu que ce n'était pas désespéré pour la filière automobile française. On ressent tous profondément, et moi la première, que l'auto-partage, les véhicules plus petits, le covoiturage, signifient qu'on va acheter moins de véhicules sur le marché français. Ce sont les projections de l'ADEME.

**M. Guillaume Devauchelle.** C'est une véritable chance. Le marché se segmente.

**Mme Fabienne Keller.** Mais il s'agit peut-être aussi, et c'est une responsabilité française, de construire un modèle qui soit plus généralisable dans le monde, notamment dans les pays émergents. Comme vous le disiez, développer des techniques moins polluantes, des voitures moins lourdes, plus intelligentes et donc permettant d'éviter davantage les accidents, qui seraient plus utiles à l'intérêt général avant d'être mises en œuvre dans le monde entier.

Il n'empêche, nous avons aussi le souci de l'emploi. Cette industrie est majeure en France. Je me souviens, j'avais fait un contrôle sur la taxe carbone à Copenhague. La TVA au Danemark double le prix des voitures. C'est normal, ils n'ont pas d'industrie automobile. Leur équilibre des transports est très différent du nôtre. C'est ce qui explique que de tout temps ils aient été extrêmement protecteurs de l'environnement.

**M. Bernard Darniche.** Les chiffres sont ce qu'ils sont, mais enfin, la diminution du kilométrage par individu ne peut pas engendrer une augmentation du *business* automobile. Par rapport à l'Allemagne, un fossé se creuse.

**M. Denis Baupin.** Ce que j'entends dire dans cette table ronde, c'est que moins de voitures ne signifie pas forcément moins d'emplois. La rénovation des véhicules peut créer de l'emploi.

**M. Bernard Darniche.** L'âge moyen augmente sans arrêt, il ne cesse de croître. Et c'est typiquement français.

**M. Denis Baupin.** C'est à cause du coût d'achat des voitures.

**M. Bernard Darniche.** Non, c'est un positionnement et une fiscalité qui ne sont plus adaptés.

**M. Denis Baupin.** Je veux bien qu'on compare l'économie française à celle de l'Allemagne, mais alors il faut prendre en compte ce que les ménages consacrent au loyer et à l'immobilier. La France propriétaire... Les conséquences que cela a eu pour attirer des milliards de capitaux, des dizaines, des centaines de milliards vers l'immobilier plutôt que vers l'entreprise. Ça, c'est un modèle sur lequel on peut discuter en comparaison de la France et de l'Allemagne. Dans le pouvoir d'achat des Français, il est sûr que la part qu'ils consacrent aux logements par rapport à la mobilité est très différente de celle des Allemands. Je ne suis pas certain que ce soit une question de culpabilisation de l'automobile, quelles que soient d'ailleurs les raisons pour lesquelles les constructeurs automobiles mériteraient qu'on se pose quelques questions. Mais je crois que tu partages ce point de vue, sur la capacité d'anticipation et sur les mutations nécessaires ?

**M. Bernard Darniche.** Je suis plus âgé, alors j'ai suivi l'évolution plus longtemps. Franchement, notre politique de sécurité routière est certes légitime, mais elle devrait être ciblée sur les individus qui méritent d'être punis. Cette année, on va voir arriver le retrait de 15 millions de points. Cela a des conséquences sur le monde l'automobile, car cela ne favorise pas un usage serein de la voiture, ni l'envie d'avoir une voiture plaisir – envie – désir et passion.

En Allemagne, ce marché existe, et la résultante, c'est que chaque ouvrier des usines allemandes a touché 7 000 euros de primes, alors que nous fermons des usines. Il y a quand même de grandes nuances.

**M. Denis Baupin.** On nous a expliqué que ce n'était pas grave. Je caricature.

**M. Franck Cazenave.** Dans une vie précédente, j'ai été directeur des achats, et donc je connais assez bien le tissu des fournisseurs français, surtout des ETI. Quand même, la crise des volumes en France, et disons dans tous les pays environnants, en particulier pour les constructeurs français, génère des problèmes de volumes, et donc de moyens sous-occupés, d'emplois, et au final de trésorerie pour un grand nombre d'ETI.

La situation de Valeo, qui est un grand groupe qui fait 10 milliards d'euros de chiffre d'affaires, ou celle de Bosch, sont différentes de la réalité des ETI présentes en France. Parfois, elles n'ont qu'un seul site de production qui est basé en France. Je pense qu'en France, nous avons des ETI qui sont en train de crever. Sur la situation de la filière, le rang 1 après les constructeurs et les grands équipementiers automobiles, ça va encore, mais en dessous, en ce moment, c'est particulièrement dur. Dans l'ensemble de l'Europe, les volumes ont encore l'air de baisser, et le marché allemand a baissé cette année alors qu'il s'était maintenu les précédentes années. Cela n'augure pas de très bonnes perspectives en France et

pour les ETI.

Je vais vous donner un signal d’alerte. Je sais que la Banque publique d’investissement est en cours de création. La semaine dernière j’ai rencontré Oséo qui va faire partie de la BPI. Il y a des problématiques de fond de roulement pour des entreprises, pour des ETI dans la filière automobile. Comment faire ? Est-ce qu’on les accompagne ?

**M. Denis Baupin.** En effet, avec Fabienne Keller, nous avons plutôt le sentiment qu’il y a une crise. La fermeture de sites industriels et les pertes d’emplois ne sont pas le signe que tout va bien. Par ailleurs, nous avons des problèmes environnementaux de pollution de l’air, de dérèglement climatique, d’épuisement de ressources, qui sont en quantité limitée sur la planète. Ces questions se posent. Et notamment, il y a une question que nous voulons poser : est-ce qu’il y a une évolution du modèle automobile à penser, au niveau de sa taille, de sa vitesse, de son poids, de sa motorisation, des équipements de communication embarqués ?

Il y a quelques semaines, nous avons fait une série d’auditions sur les besoins de mobilité. Aujourd’hui l’audition est plutôt technique. Elle a porté sur les questions de motorisation, de pollution, et il y a celle de ce soir. Vous qui êtes des acteurs de la filière, des constructeurs, des équipementiers, quelle est votre réflexion sur la capacité à prendre en compte ces évolutions dont nous avons beaucoup parlé aujourd’hui pour aller vers d’autres motorisations ? Indépendamment de la question de la taille du véhicule et de sa sobriété, il y a aussi la question de l’évolution des carburants, vers les agro-carburants, le gaz, l’électricité. Est-ce que, finalement, pour un certain nombre d’équipementiers, les équipements que vous fournissez seront les mêmes quels que soient les types de motorisations ? Pour d’autres, cela implique-t-il des changements de métiers fondamentaux ? Dans ce cas, pensez-vous que ces évolutions sont gérables, et sur quelle durée ? Voilà les questions que nous nous posons sur la capacité de la filière à prendre des virages, qui nous paraissent, sinon indispensables, en tout cas à envisager sérieusement.

**M. Guillaume Devauchelle.** La filière s’est saisie de cette question il y a deux ans en proposant la création de l’Institut d’excellence sur les énergies décarbonées (IEED) VeDeCoM. Cela fait deux ans que nous travaillons intensément pour monter l’IEED, et donc nous sommes en phase finale, on peut l’espérer, en négociation avec le Commissariat général à l’investissement et les différentes instances pour voir naître cet institut de recherche. Cet institut se veut parmi les premiers mondiaux, avec à terme 400 personnes, dont 100 chercheurs issus de la recherche publique, 100 chercheurs propres à VeDeCoM, 100 chercheurs propres aux grands équipementiers et constructeurs et 100 chercheurs propres aux ETI. Nous créons un modèle économique sur le modèle des Fraunhofer en Allemagne pour créer un institut de recherche majeur



sur ces questions. 44 sociétés y participent. Les grandes entreprises automobiles, les françaises et les autres. Je cite Continental, mais aussi des filiales de la SNCF, l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux), l'IFPEN, le CEA, et aussi des ETI et des PME.

Aujourd'hui, ce qui est propre au territoire français par rapport aux autres, c'est l'extraordinaire difficulté à monter des dossiers de recherche et de compétitivité. Je vous assure que dans d'autres pays, ce même type d'initiative voit le jour en quelques mois, alors qu'ici, compte tenu de la complexité des systèmes, c'est plutôt quelques années, voire une décennie.

**M. Bernard Darniche.** Dans la filière automobile, il y a une catégorie d'acteurs dont on ne parle jamais, ce sont les distributeurs automobiles. Du fait qu'ils sont en bout de chaîne, ils sont en très grande difficulté et ce sont eux qui sont en train d'exploser en priorité.

**M. Philippe Cholet, délégué affaires commerciales et économiques, direction des affaires publique, PSA Peugeot Citroën.** Je souhaite revenir sur plusieurs points. Le premier, c'est l'importance du marché socle national. Celui des Allemands est extrêmement important en termes de taille, de type de véhicules. En France, nous sommes très décalés par rapport à l'Allemagne. Les Japonais ont un marché socle très important, avec une capacité à faire que les acteurs internationaux soient assez peu présents. La Corée du Sud est aussi une grande nation automobile, avec cette même capacité. En France, la capacité à avoir une filière nationale extrêmement puissante dépend de la qualité de ce marché socle. Nous avons un décalage. C'est important de le savoir, et peut-être faut-il se demander pourquoi.

Le deuxième élément tout à fait fondamental, c'est la R&D. On démontre et on démontrera qu'on évolue, qu'on est capable d'évoluer, avec des équipementiers leaders dans beaucoup de technologies. On a très souvent des coups d'avance en termes de conception de véhicules, de concept de véhicules, et de technologies avec l'aide des équipementiers. C'est important. Nous sommes le premier dépositaire de brevets en France depuis plus de cinq ans, et de façon très large. Cette partie R&D, c'est quelque chose sur laquelle nous comptons beaucoup. C'est par le haut que nous nous en sortirons.

Troisièmement, sur l'aspect filière, je vais vous donner un ordre de grandeur qui montre l'importance de l'industrie automobile en France, et accessoirement de son marché socle, même si évidemment pour nous, le développement se fait à l'international, hors Europe. Nos achats en France représentent environ 10 milliards d'euros par an, c'est assez considérable. Sur un plan industriel, ce sont plus de 800 sites fournisseurs en France que PSA emmène directement dans son navire. Évidemment, chez PSA nous sommes très attentifs à la qualité de ce tissu de fournisseurs et tout ce qui peut faire qu'il soit solide, performant. Il l'est déjà, mais comment peut-on l'améliorer ?

Pour finir, je dirai que la Plateforme de la Filière Automobile (PFA) nous donne la perspective de travailler plus en commun, de l'amont jusqu'à l'aval, en tout cas l'aval au niveau industriel. C'est aussi très important pour nous.

**M. Tommaso Pardi, chargé de recherche au CNRS (IDHE-ENS de Cachan).** Je vais peut-être apporter le point de vue décalé d'un chercheur. On a parlé de l'emploi en France et des volumes de production en France. Nous avons constaté, en analysant l'évolution de l'industrie automobile française, que le déclin des volumes et de l'emploi était antérieur à la crise. À partir de 2004, les volumes de production en France se sont réduits de moitié dans les quatre années qui ont suivi. En 2008, on était à – 50 %.

Quelles sont les raisons de cette diminution ? Il y a deux dynamiques. D'une part, la stagnation du marché et l'augmentation de la productivité, qui fait que l'emploi va forcément diminuer si le marché ne se développe pas. D'autre part, les constructeurs français, et par conséquent les équipementiers français, avaient augmenté leurs capacités dans les pays d'Europe de l'est. Comme dans ces pays il n'y a pas eu le développement des marchés attendu, de manière presque mathématique, le volume de production s'est déplacé vers ces pays.

Deux questions se posent. L'une est politique, celle de l'architecture européenne, comment elle fonctionne et comment elle doit être régulée. Cette question dépasse d'ailleurs les acteurs automobiles et concerne davantage Bruxelles.

La deuxième question, c'est le marché. Cela a été dit, le marché chinois nous apporte une bonne nouvelle. Mais pourquoi les marchés automobiles européens devraient-ils être une fatalité ? Pourquoi vend-on mal ou peu de voitures en Europe ? Aujourd'hui, lorsqu'on regarde l'évolution du produit comme vous le disiez, il devient non seulement de plus en plus lourd, de plus en plus encombrant, de plus en plus rapide et efficace, mais aussi de plus en plus cher. Il ne faut pas se baser sur les données INSEE qui tiennent compte de l'évolution technologique. Lorsqu'on réfléchit en termes de mois de salaire nécessaires pour acheter une voiture, les voitures ne deviennent pas moins chères. Elles deviennent plutôt plus chères. Et donc le marché de l'occasion se développe énormément. Et on peut penser qu'une voiture écologique, plus légère, mais aussi moins chère, pourrait relancer le marché européen. Ce serait aussi une solution pour l'industrie française, avec sa capacité historique d'être innovante dans les véhicules moyens et petits. Il y a là peut-être une opportunité à saisir, que l'on voit peut-être à travers les modèles Dacia. La solution n'est pas forcément *low cost*, mais dans la façon de repenser l'architecture des modèles, leurs usages, et peut-être relancer le marché européen. Aujourd'hui il est à un niveau très bas, non seulement à cause de la crise, mais aussi à cause du prix des voitures.

**M. Daniel Moulène, président directeur général de Lumeneo.**

Nous faisons des petits véhicules électriques qui correspondent à des objectifs de réduction de consommation et d'encombrement. Par rapport au lancement de nouveaux véhicules, nous avons remarqué qu'en France, nous avons beaucoup d'aides pour faire des démonstrateurs, des *concept-car*. Il y a beaucoup de petites entreprises, et même des personnes physiques, pour faire ce genre de chose. Et puis, quand le produit arrive, à ce moment-là il n'y a plus personne. Il n'y a plus d'aides au niveau de la commercialisation par exemple, où les montants deviennent plus importants. À ce stade-là, le système français d'aide disparaît un peu.

Le deuxième point, au sujet d'une entreprise comme la nôtre, c'est que nous fabriquons nos véhicules dans une usine automobile déjà existante, chez un équipementier dont la capacité de production est trop importante par rapport à la production actuelle de ces équipements. Donc on redonne du travail à ces personnes. C'est une sorte de reconversion qui me semble efficace. En confiant à des sociétés de grande série des petites séries, que ce soit sur de nouveaux véhicules ou de nouveaux équipements, il y a un potentiel de ré-industrialisation, en laissant les très grandes séries aux pays *low cost*.

**M. Jacques Chauvet.** Il ne faut pas oublier les facteurs de rang. Le marché européen, c'est un marché de renouvellement. Ce n'est pas le marché chinois qui est un marché d'accès à l'automobile. Deuxièmement, la démographie européenne plafonne le marché européen. Troisièmement, vous l'avez dit pour la France, il y a le poids de l'immobilier. Le marché français fait 2 millions de voitures quand le marché allemand en fait 3 millions. En France, il y a un facteur de gel des avoirs dans l'immobilier qui est stérilisant. Alors la réponse n'est pas forcément dans le défaitisme. Elle est dans l'innovation et les nouveaux services. Mais il ne faut pas se tromper. En Europe, nous sommes dans un marché de renouvellement qui sera forcément moins dynamique qu'un marché d'accès à l'automobile.

**M. Yves Riou.** Et j'ajoute qu'au regard de l'évolution du produit automobile, je viens de me séparer d'un véhicule d'une dizaine d'années. Il était nickel. Je l'ai revendu d'occasion à quelqu'un qui va continuer à s'en servir.

**M. Jacques Chauvet.** Une voiture, ça dure quinze ans maintenant.

**M. Denis Baupin.** D'un point de vue écologique, je ne vais pas m'en plaindre !

**M. Yves Riou.** Et nous, pour les réparer, non plus d'ailleurs !

**M. Denis Baupin.** Le modèle pose un problème. S'il faut organiser l'obsolescence rapide pour qu'il puisse fonctionner, cela veut dire que d'un point de vue écologique, ce n'est pas soutenable. Il y a une contradiction.

**M. Yves Riou.** Nous avons tous nos préoccupations, qu'elles soient d'ordre politique, industriel ou commercial. Et en réalité, tout cela est à relativiser en fonction du marché et du temps. Nous ne sommes pas dans le même espace-temps. Entre le temps de l'usage, le temps de la conception et du développement... Nos collègues des centres de R&D nous ont dit que c'était formidable, mais c'est formidable pour qui ? Pour la recherche. Parce que les problèmes que nous subissons aujourd'hui sont des facteurs d'accélération de sortie par l'innovation.

Eux, ils sont déjà dans le futur. Nous, ou les constructeurs, sommes dans les ajustements et les capacités de production qui ont été évoqués. C'est le problème du présent. Et il y a aussi le parc qui est en circulation. En fait, c'est une longue chaîne qu'il ne faudrait pas prendre par un point en disant que l'espace-temps est le même pour tout le monde. Dans ce cas, on est sûr d'aller dans le mur. Si par exemple on prenait l'espace-temps qui est le nôtre et qu'on l'adaptait à celui de la R&D, on irait dans le mur.

Il faut adapter notre mode de pensée pour chacune des activités, qui génèrent en elles-mêmes de l'activité économique et de l'emploi. Le tout tend à un équilibre. Les remarques de notre ami chercheur s'inscrivent là-dedans, c'est-à-dire qu'il faut prendre en compte une multiplicité de paramètres. On ne va pas dire, d'un claquement de doigt : allez, on achète tous des voitures neuves et on résout la crise. Personne autour de la table ne pense que c'est possible.

**M. Guillaume Devauchelle.** Il n'y a pas de fatalité. Je vous rappelle qu'en 2000, General Motors était mourant, Volkswagen était au chômage technique. Aujourd'hui, ils sont les grands gagnants. La vraie compétitivité passe par l'offre de service. Cette offre démarre dans la R&D, elle continue dans le service, ou dans la maintenance, dans *l'upgrade* des véhicules. Tout cela doit être pris en compte. Il y a un changement de rapport à l'objet, c'est clair. Cela a été rappelé, on a eu pendant des générations une voiture qui était mieux, elle allait plus vite, elle était plus lourde et elle consommait un peu plus. Je pense que c'est fini. Tout le monde a tiré un trait dessus.

Il faut réfléchir sur le futur. Vous l'avez souligné, le marché va probablement se segmenter. Il va y avoir des usages urbains. C'est une chance pour la France d'être dans les premiers à expérimenter ces usages urbains, sachant que plus de 50 % de la population mondiale vit dans des mégapoles. C'est donc une opportunité de développer des technologies uniques. L'automobile était vue comme un objet isolé. De plus en plus, elle est vue comme une tranche de vie dans laquelle on doit continuer à vivre. Je fais notamment allusion aux technologies de l'information. On veut être connectés. Il suffit de voir le nombre de gens qui téléphonent et qui font leurs mails en roulant.

**M. Denis Baupin.** Pas au volant, sinon je demande que ce soit *off the record*.

**M. Guillaume Devauchelle.** Je roule à moto parce qu'on ne peut pas rouler facilement en voiture en région parisienne. Donc je remonte les files de voitures et je vois tous ceux qui font leurs mails matin et soir. Ce sont des contraintes qu'il faut prendre en compte. Il faut les transformer en avantages. Quel est l'avantage ? Une voiture qui offre plus de services n'est pas forcément plus chère. Je prends l'exemple du téléphone portable. Il a une puissance de calcul embarquée qu'on peut très bien faire utiliser par le véhicule. Ce n'est pas nécessaire de payer deux fois la puissance de calcul. Il y a beaucoup d'architectures innovantes, beaucoup d'idées – vous avez parlé de Dacia tout à l'heure –, qui permettent de surmonter ces difficultés.

Et la France est bien positionnée. Valeo est présent dans 26 pays et la France est le seul pays au monde, à ma connaissance, où il n'y a pas cette impérieuse nécessité d'avoir une solidarité de place. Cela a été dit. Si l'on vend en Corée, c'est parce qu'on a racheté des sociétés coréennes. Si l'on vend au Japon, c'est qu'on a racheté des parts de *keiretsu* japonais. Si l'on vend en Chine, c'est parce qu'on a des bureaux d'études locaux. Si l'on vend en Allemagne, qui est le premier pays de destination de Valeo, c'est parce que nous avons des centres de R&D majeurs et des centres de production majeurs en France. La France est le seul pays où cela ne s'impose pas. Il faut y réfléchir.

**M. Tommaso Pardi.** Vous avez oublié l'Italie.

**M. Guillaume Devauchelle.** Fiat a connu une renaissance. Il y a eu des hauts et des bas.

**Mme Danièle Attias, professeur à l'École Centrale Paris, titulaire de la Chaire Armand Peugeot (PSA Peugeot Citroën).** Je profite de la présence des constructeurs pour poser une question. Je suis à l'École Centrale de Paris où depuis environ six mois, j'encadre un groupe d'étudiants de première année qui sont absolument passionnés par les plateformes collaboratives. Ils ont recensé, l'air de rien, environ 3 000 sites existants dans le monde aujourd'hui, où des jeunes se connectent par web et co-construisent des véhicules de toutes sortes. Pour des jeunes ingénieurs, ce n'est pas si compliqué que cela de construire un véhicule électrique. Ils savent faire. Ce qui est un peu drôle, c'est que non seulement ils construisent, mais au travers de cette mise en commun des informations et des connaissances, ils traduisent aussi des besoins de mobilité. Est-ce que les constructeurs seraient prêts aujourd'hui à intégrer, ou à aller voir ce qui se passe sur ces sites ? Il y a là une richesse incroyable en termes d'innovation.

Ce qu'ils traduisent, eux, c'est un besoin de voitures modulaires ou modulables. Alors là, il y a une vraie question, très intéressante. Le matin, il leur faut une voiture à une place, en fin de journée peut-être une voiture à deux places, une voiture à quatre places le soir avec les amis. À travers cette expression de besoins, c'est finalement leur perception qui se dessine sur la mobilité dans une ville, qui est aussi en train de changer. Cela pourrait être pour nous une

opportunité extraordinaire. Dirigeant une chaire de recherche pour un constructeur français, je suis sans arrêt très attentive pour lui rapporter cette information. Il y a des signaux très intéressants.

Il faudra faire attention. Est-ce que les constructeurs traditionnels de voitures seront encore les constructeurs demain ? Qui demain construira les véhicules ? Aujourd'hui, le champ est ouvert. On n'est pas sur une hypothèse où l'on est convaincu que demain nos grands constructeurs seront les constructeurs. Peut-être qu'ils construiront autre chose, qu'ils offriront des services, plein d'autres choses, diverses. Et je crois qu'on est en train de redéfinir aujourd'hui les métiers de chacun, les axes de chacun, les frontières qui sont de moins en moins claires, qui deviennent plus floues. À mon avis, cette mixité, tous ces maillages, sont des chemins très intéressants pour l'innovation.

**M. Yves Riou.** Concernant la situation automobile française, il y a trente ans, les constructeurs employaient 320 000 personnes. Aujourd'hui, on doit être aux alentours de 110 000/120 000 emplois, si l'on prend les deux constructeurs nationaux. Pourquoi ? Auparavant, les voitures étaient fabriquées ici et on les exportait. Aujourd'hui, la demande fait que les voitures sont fabriquées localement. Ce sont toujours nos constructeurs qui les font, mais ils sont obligés de les fabriquer localement. L'ère où l'on exportait des voitures dans le monde entier ne reviendra pas de la façon qu'on l'a connue.

Face à cela, il y a des adaptations à avoir. Et je rebondis sur ce que vous disiez, madame. Je sais qu'il y a eu un *think tank* également chez l'un de nos grands constructeurs français. Il prenait toutes les idées pour se mettre au diapason de toutes les nouvelles demandes. Et l'on a tous pensé à cette voiture qui fait deux places quand elle est à Paris, et puis qui en fait quatre le soir avec les copains, et qui en fait six quand on part en vacances. En termes de motricité, de tenue de route, de sécurité, ce n'est pas si évident que cela. Je pense que les gens de la R&D ne me contrediront pas.

Par contre, et c'est là où je voulais en venir, ce que vous imaginez, en termes de services, représente un gisement très important. Comment imaginer la réponse à cette demande ? Nous, les indépendants, sommes bien placés par rapport à la demande. On ne vit que par la demande des clients et par la réponse qu'on y apporte. S'il y a cette appétence pour ce type de service, comment faire pour y répondre ? On a là peut-être une piste à explorer en termes de gisement d'emplois. Cela existe déjà avec l'auto-partage, mais ce ne sont que des prémisses.

Je voulais aussi répondre à la question : Comment tirer parti du développement de nouveaux marchés de la mobilité dans les pays émergents ? Je pense que l'une des réponses est d'exporter dans le monde entier des concepts qui sont nés en France. Quelques exemples. Norauto est présent dans 22 pays. C'est un groupe familial qui est né dans le nord de la France dans les années 70. Feu Vert, qui est également un groupe familial à l'origine, exporte son concept en

Espagne et dans les pays émergents. C'est du savoir-faire français, et ces gens-là tirent les pièces des équipementiers avec lesquels ils travaillent. Je sais bien qu'une fois installés dans un pays émergent, ils ne tireront pas 100% des pièces chez nous, mais une partie viendra. Il y a également l'utilisation sur place de pièces fabriquées et conçues chez nos amis équipementiers localisés en France.

**M. Christophe Aufrère.** C'est la question de l'*open innovation* que vous posez. Demain on ne sait pas comment seront générés les nouveaux équipements et les nouveaux véhicules, mais l'*open innovation* est un axe très fort pour tout le monde, constructeurs et équipementiers. On y pense tous les jours. Cela se traduit par des chaires industrielles. Nous en avons une avec l'École Centrale de Nantes, une autre maintenant avec l'École Centrale de Paris, une avec Supélec. Donc on s'ouvre beaucoup sur le milieu académique, car cela nous permet de réfléchir très en amont. Nous sommes également présents dans les IRT. Nous pensons que c'est un bon vecteur, et en même temps, cela permet d'agglomérer de l'argent pour aller vers un destin commun, en évitant de payer plusieurs fois la même chose. Nous sommes également beaucoup avec les pôles. On cherche à toucher les *start-up* aussi (Paris Region Lab). On en reçoit régulièrement. Et je suis personnellement impliqué à la Silicon Valley.

Justement, je voulais parler un peu de la Silicon Valley. En France, on est très mal organisé pour aller chercher de la qualité à l'extérieur. Je suis allé pour la première fois à la Silicon Valley en septembre dernier. J'ai été reçu par un pavillon Allemagne. Ils sont là-bas, pas seulement pour y faire des choses, mais aussi pour vendre leur technologie à partir de l'Europe, là-bas, à des constructeurs. Et tout le monde est là-bas maintenant : Hyundai, Audi, BMW, Volkswagen,... Il n'y a que les constructeurs français qui n'y sont pas. On le voit bien aussi au salon de Shanghai. Il y a un pavillon allemand qui organise tout un tas de choses et qui fait la promotion de leurs équipementiers et de leurs ETI. Donc, je pense qu'il y a beaucoup de travail à faire si on veut un vrai *network* français, qui soit un peu managé.

**M. Guillaume Devauchelle.** Je vais rebondir sur ce qu'a dit Christophe Aufrère et ce que vous avez dit pour souligner l'importance du cadre de l'écosystème. Valeo a encore soumis trois projets de chaires cette année. Nous avons de plus en plus de doctorants. S'il y a de plus en plus de chaires, c'est parce qu'il y a un écosystème. En France, cela s'appelle principalement le crédit d'impôt recherche, les bourses CIFRE, et toute la fiscalité qui est attachée aux chaires. Je pense qu'il faut faire très attention à ce cadre. La France reste un grand pays de R&D automobile. Paris est une des seules villes au monde, avec Detroit, qui possède deux constructeurs sur la même ville, avec des équipementiers majeurs locaux et des filiales de bureaux d'études étrangers. Je pense que c'est très important de faire croître et embellir cet écosystème. Il n'y a aucune raison pour qu'on n'ait pas une Silicon Valley à la française. Il y a un vrai effort, un vrai cadre qui permet cet épanouissement. Ne le négligeons pas. Au contraire, il me semble

que c'est le rôle du politique de créer ce cadre.

En plus, nous avons une chance, qui n'existe pas ailleurs à ma connaissance, notamment dans le cadre des pôles de compétitivité, c'est d'avoir les collectivités locales. Très souvent, elles opèrent des territoires, que ce soient des conseils régionaux, des mairies, des communautés d'agglomération. Elles permettent ainsi de faire des expériences grandeur nature sur des expériences de mobilité. C'est très important. Tout le monde est d'accord pour dire que l'objet automobile seul est en train de disparaître, et c'est l'objet automobile dans son contexte qu'il faut réinventer.

Et là, nous retrouvons encore un des champs d'activité de VeDeCoM, qui consiste à mettre tous les acteurs dans le même panier, de faire très rapidement les prototypes dont on parlait tout à l'heure, et de les expérimenter. L'expérience montre que le succès n'est pas facile à prévoir. Dans le cas de Valeo, on a présenté il y a dix-huit mois au salon de Francfort un véhicule qui se garait automatiquement depuis le Smartphone. C'était plutôt une démonstration d'ingénieur, mais je peux vous dire que c'est un *buzz* commercial de première grandeur. Et donc le succès n'est pas toujours prévisible, les usages ne sont pas toujours prévisibles, et il faut être capable de les essayer ensemble. C'est une force du territoire français.

**M. Franck Cazenave.** Le politique joue sur le cadre réglementaire. Vous avez parlé de la voiture qui se gare toute seule sans conducteur. Mais la convention de Vienne l'interdit. Derrière un volant, il doit y avoir normalement un conducteur.

**M. Guillaume Devauchelle.** Il y a une interprétation. Excusez-moi de vous interrompre. Je voudrais rappeler à tout le monde que la réglementation qui s'applique en la matière est issue de la traction hippomobile. La dernière fois que la solution s'est posée, c'est quand les chevaux rentraient tout seuls. Et c'est toujours applicable !

**M. Franck Cazenave.** Effectivement, dans la convention de Vienne, il est rappelé cette particularité. Mais si nous voulons avoir un écosystème compétitif, il faut jouer la réglementation. Aujourd'hui aux États-Unis, dans trois États, il est possible d'avoir des véhicules sans conducteur en test. En Europe, quand on veut faire des tests sur route ouverte, on est obligé d'avoir des gens dans le véhicule. On n'a pas les mêmes réglementations. La voiture du futur dont nous avons parlé aujourd'hui, et qui est l'objet de votre rapport, a une contrainte réglementaire qui doit évoluer. Vous avez parlé du parking sans conducteur. Mais dans le futur, nous allons mettre des radars et des caméras dans les véhicules. Ils vont permettre par exemple de faire du freinage d'urgence. Même un piéton qui traverse de manière inopinée, on va pouvoir le détecter et freiner la voiture s'il n'y a pas d'action du conducteur. Avec ces mêmes technologies embarquées, on pourra faire un véhicule autonome.



Pourquoi la conduite autonome présente-t-elle un intérêt ? Premier enjeu, le temps de réaction de la machine est plus rapide que celle de l'être humain. C'est une réalité. De plus, avec les moyens embarqués, l'attention des moyens de détection est tout le temps la même, alors que l'attention d'un conducteur varie énormément suivant son parcours. Il y a donc un premier enjeu de sécurité routière. Si on permet à un véhicule de se conduire tout seul, que faites-vous dans le véhicule ? Le véhicule va évoluer vers quelque chose d'autre, les *net services*, etc. Cela a été évoqué par Georges Amar. Vous avez un temps que j'appellerai « retrouvé ».

Donc là, la contrainte réglementaire est énorme. Si nous voulons permettre aux acteurs français d'être dans cette compétition mondiale, cela signifie qu'il faudra faire évoluer le cadre réglementaire. Les États-Unis n'ont jamais adhéré à la convention de Vienne. Aujourd'hui les Américains n'ont pas cette contrainte. Nous, nous l'avons. Si nous voulons entrer dans cette compétition mondiale, nous avons besoin de faire évoluer la contrainte réglementaire. C'est du domaine de l'action publique.

**M. Denis Baupin.** Je confirme que le rôle de l'Office parlementaire est d'éclairer les parlementaires sur les enjeux technologiques et scientifiques, et éventuellement, de faire des préconisations si nous pensons qu'il faut faire bouger certaines choses.



## CONCLUSION

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** La journée a été très longue et très riche. Nous avons eu beaucoup d'informations. Je tenais à remercier tous ceux qui sont encore là, ainsi que ceux qui ont dû partir. Toute la journée, ils nous ont apporté des éléments d'éclairage. Nous allons faire reposer tout cela. D'ici la remise du rapport, deux autres séances d'audition auront lieu, puis une séance conclusive au cours de laquelle nous vous apporterons tous les éléments que nous aurons retenus. Merci à tous.



**ANNEXES**



**ANNEXE 1 :  
ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR M. NICOLAS BARDI, CEALITEN**



**Les nouvelles mobilités  
sereines et durables : concevoir des  
véhicules écologiques**



OPECST - 19 mars 2013 - Nicolas Bardi



**La Biomasse, une ressource très demandée !**

Plus de 50% de la croissance des ENR en France pourrait être liée à la biomasse

Une ressource riche en emplois non délocalisables

De futurs conflits d'usage : quelle part pour les transports ?

| Secteur renouvelable                            | Situation fin 2005 en Mtep           | Objectif 2020 en Mtep               |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Chaleur dont :                                  | 9,6                                  | 19,6                                |
| Bois (chauffage domestique)                     | 7,4<br>(5,7 millions d'appareils)    | 7,4<br>(9 millions d'appareils)     |
| Bois et déchets (collectif/tertiaire/Industrie) | 1,8                                  | 9                                   |
| Solaire thermique, PAC et géothermie            | 0,4                                  | 3,2                                 |
| <hr/>   |                                      |                                     |
| Elec dont :                                     | 5,6                                  | 12,65                               |
| Hydroélectricité                                | 5,2<br>(25 000 MW)                   | 5,8                                 |
| Biomasse  | 0,2<br>(350 MW)                      | 1,4                                 |
| Eolien  | 0,2<br>1 600 MW<br>(2 000 éoliennes) | 5<br>25 000 MW<br>(8 000 éoliennes) |
| Solaire photovoltaïque                          | 0                                    | 0,45                                |
| Biocarburants                                   | 0,7                                  | 4                                   |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>16 Mtep</b>                       | <b>36,25 Mtep</b>                   |

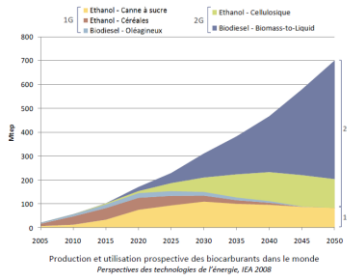
Source COMOP n°10



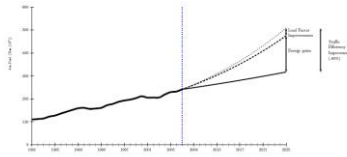
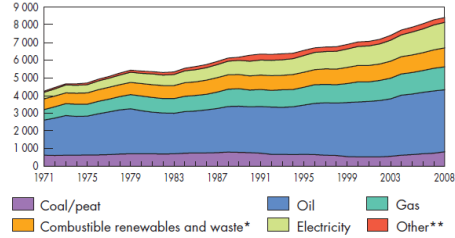
OPECST - 19 mars 2013 - Nicolas Bardi



## La Biomasse, une ressource très demandée !



Evolution from 1971 to 2008 of world total final consumption by fuel (Mtoe)



From 1981 to 2007: hold line: Jet-Fuel demand time series (IEA data).  
From 2007 to 2025: black line: Jet-Fuel demand projections with traffic efficiency improvements (+1.0% per year); dashed line: Jet-Fuel demand projections with load factor improvements but no energy gains (+4.5% per year); dotted line: Jet-Fuel demand projections with no traffic efficiency improvements (+4.7% per year).

Biocarburants 1G & 2G : 700 Mtep en 2050... soit < 10% de la demande *actuelle* d'énergie

Biocarburants 2G ~ besoins de l'aéronautique ?

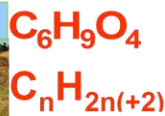


OPECST - 19 mars 2013 - Nicolas Bardi



## La Biomasse, une ressource très demandée !

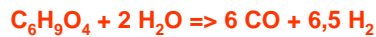
- Economiser l'énergie et développer les filières électriques et hydrogène
- Biocarburants pour usages non substituables : aéronautique, maritime, engins lourds à forte autonomie (transport de marchandises...)
- Développer des modes de conversion à rendement maximal



→ Perdre du carbone...  
ou ajouter de l'hydrogène !

1<sup>ère</sup> étape : gazéification

Environ 1 mole d'hydrogène pour 1 carbone



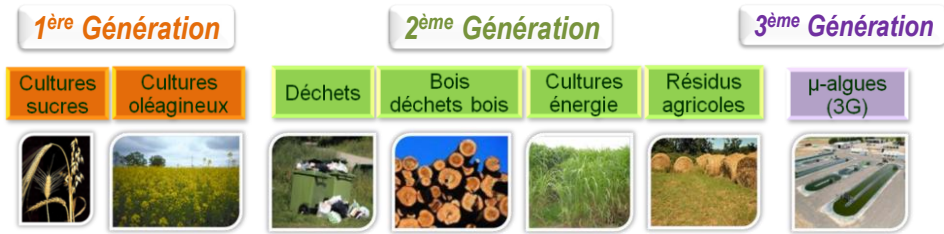
2<sup>ème</sup> étape : synthèse FT

Il faut 2 moles d'hydrogène pour 1 carbone



OPECST - 19 mars 2013 - Nicolas Bardi





→ Pas d'action CEA

→ Voie biochimique : pas d'action CEA

→ Voie thermochimique :

Filière BTL → biodiesel : projets BioTfuel & Syndiese

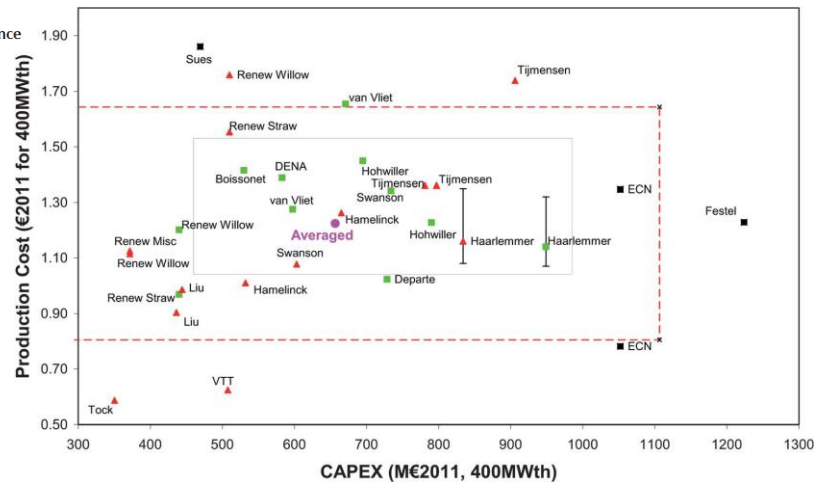
Filière gaz naturel → projet Gaya

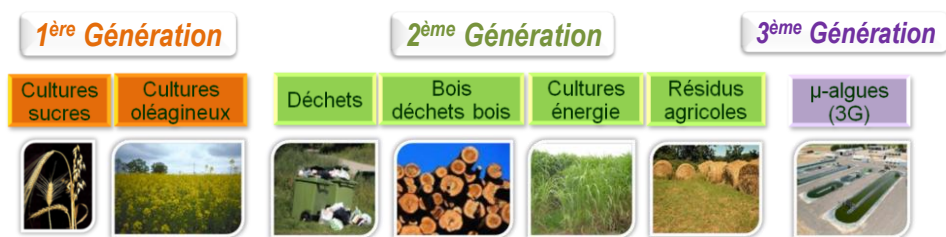
### Second generation BtL type biofuels – a production cost analysis

Geert Haarlemmer,<sup>a\*</sup> Guillaume Boissonnet,<sup>a</sup> Juliette Imbach,<sup>b</sup> Pierre-Alexandre Setier<sup>a</sup> and Emanuela Peduzzi<sup>a</sup>

Received 26th March 2012, Accepted 2nd July 2012

Energy & Environmental Science





→ 2G Thermochimique :

INVESTIR EN R&D technologique et pas uniquement en démonstration :

- Soutenir l'émergence d'équipementiers français pour la filière
- Développer de nouveaux concepts pour unités de taille plus petite

→ Pour la 3G : tous les procédés de culture, récolte, extraction, transformation sont à réinventer pour l'application biocarburant

## ANNEXE 2 : ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR M. HERVÉ CASTERMAN, GDF SUEZ

### La mobilité durable...un enjeu énergétique?

GDF SUEZ

**La mobilité durable est un enjeu énergétique majeur souvent méconnu:**

- ✓ le secteur du transport, qui représente aujourd'hui 27% de la consommation énergétique mondiale, devrait croître de plus de 30% entre 2010 et 2030.
- ✓ le secteur du transport est le 1<sup>er</sup> secteur émetteur de GES en Europe et il contribue de manière importante à la dégradation de la qualité de l'air.
- ✓ la réglementation européenne impose des évolutions majeures pour les émissions de GES et de polluants atmosphériques des transports.



**le secteur du transport mérite un intérêt particulier dans le débat sur la transition énergétique**

**Pour rendre durable la mobilité, il est nécessaire de concilier 3 approches:**

- ✓ la maîtrise de l'énergie : sobriété et efficacité énergétique
- ✓ le recours à des énergies faiblement carbonées et en particulier le développement des énergies renouvelables
- ✓ la gestion des impacts et en particulier le traitement des émissions et pollutions



**le secteur du transport se prête à cette démarche**

### GNV et Biométhane : des solutions éprouvées pour une mobilité durable

GDF SUEZ

#### □ Le GNV : une solution incontournable?

- ✓ une croissance annuelle mondiale de l'ordre de 20% depuis 2000 pour le GNV
- ✓ des perspectives très positives : 9% du marché mondial en 2020
- ✓ des atouts environnementaux indéniables (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Particules, HAP et HCNM, bruit...)
- ✓ une solution évolutive : l'optimisation des moteurs GNV permettra une réduction supplémentaire des émissions de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 30%
- ✓ un intérêt économique : le GNV est le carburant le moins cher par unité énergétique

#### □ Des atouts renforcés par le Biométhane

- ✓ des caractéristiques énergétiques identiques au GNV
- ✓ une solution énergie renouvelable
- ✓ une solution locale pour les territoires (économie circulaire)
- ✓ une approche écologie industrielle



## ANNEXE 3 : ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR M. GILLES DURAND, AFGNV



### L'Association Française du Gaz Naturel

L'AFGNV réunit les acteurs de la filière gaz naturel et biogaz carburant, des constructeurs de véhicules, des équipementiers, des motoristes, ainsi que des sociétés de transport collectif urbain, des entreprises de collecte d'ordures ménagères et des collectivités locales.

### Le gaz naturel est un carburant qui couvre la gamme des véhicules terrestres et maritimes



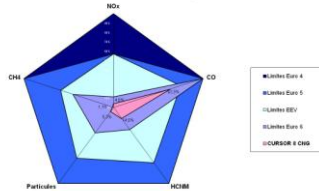
### Le GNV a des performances écologiques bien meilleures que le gasoil en Euro 5...

(\*)Données IVECO certifiées Ministerio de Ciencia y Tecnología. mesures réalisées sur banc moteur avec système de dépollution.

- 85% de réduction des émissions d'oxyde d'azote (NOx) \*
- 92% de réduction d'émissions de particules fines\*
- 50% de pollution sonore en moins
- Jusqu'à 90% de réduction des émissions de CO2 (pour le biométhane carburant)

### ... et se positionne bien au delà des exigences de la future Norme Euro 6 applicable en 2014

Emissions Moteur CURSOR 8 CNG sur cycles ETC



| Emissions homologuées sur cycle ETC | en g/kWh |      |      |            |       |
|-------------------------------------|----------|------|------|------------|-------|
|                                     | NOx      | CO   | HCNM | Particules | CH4   |
| CURSOR 8 CNG                        | 0,14     | 2,53 | 0,08 | 0,0016     | 0,012 |
| Limites Euro 4                      | 3,5      | 4    | 0,55 | 0,03       | 1,1   |
| Limites Euro 5                      | 2        | 4    | 0,55 | 0,03       | 1,1   |
| Limites EEV                         | 2        | 3    | 0,4  | 0,02       | 0,65  |
| Limites Euro 6                      | 0,4      | 4    | 0,16 | 0,01       | 0,5   |



Emissions Moteur CURSOR 8 CNG sur cycles ETC

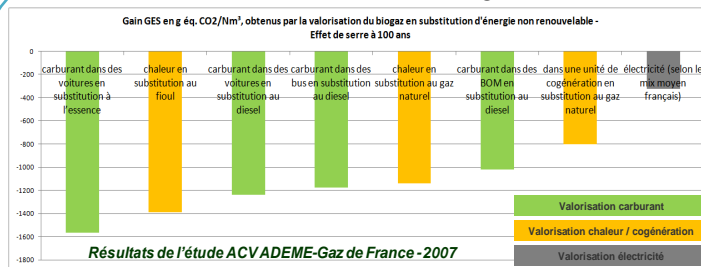
AFGNV – Gilles DURAND – Audition publique OPECST du 19 mars 2013 – Table ronde : l'enjeu incontournable de la pollution



### Le parc de véhicules GNV en France

- ✓ 10 000 Véhicules Légers et Utilitaires Légers (essentiellement des VUL en flottes captives d'entreprises)
- ✓ 2400 bus (15% du parc total)
- ✓ 750 Bennes à Ordures Ménagères (15% du parc total) et 150 camions de marchandises (marché émergent)

### Les atouts de la valorisation du biogaz en biométhane carburant



#### Important

Le biométhane, biogaz épuré, issu de la méthanisation des déchets fermentescibles et le gaz naturel sont parfaitement indifféremment dans les véhicules GNV

### Le biométhane fait rouler nos véhicules avec un bilan carbone neutre



Le Centre de Valorisation Organique de Lille Métropole

Lille Métropole fait rouler la moitié de sa flotte de bus au biométhane carburant produit au CVO



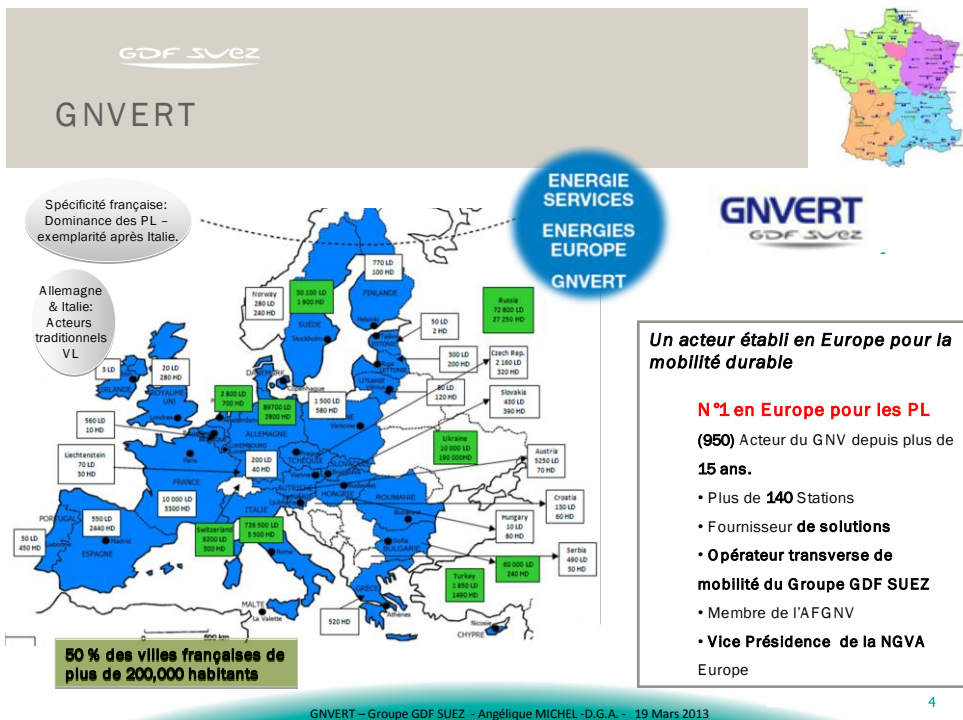
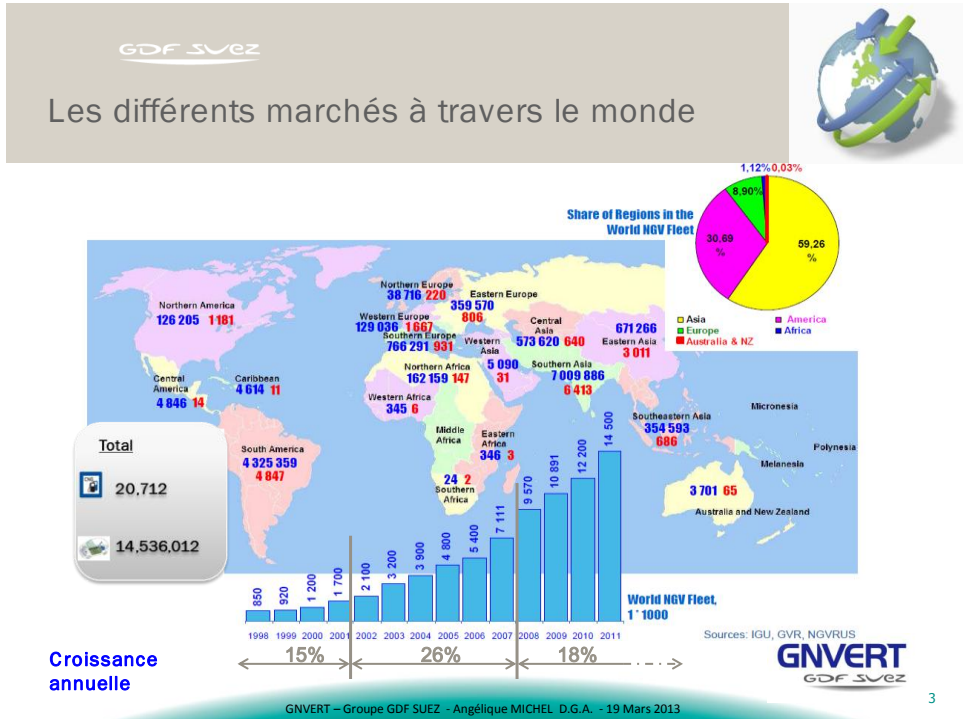
Méthavalor, l'usine de méthanisation du Sydeme à Morsbach

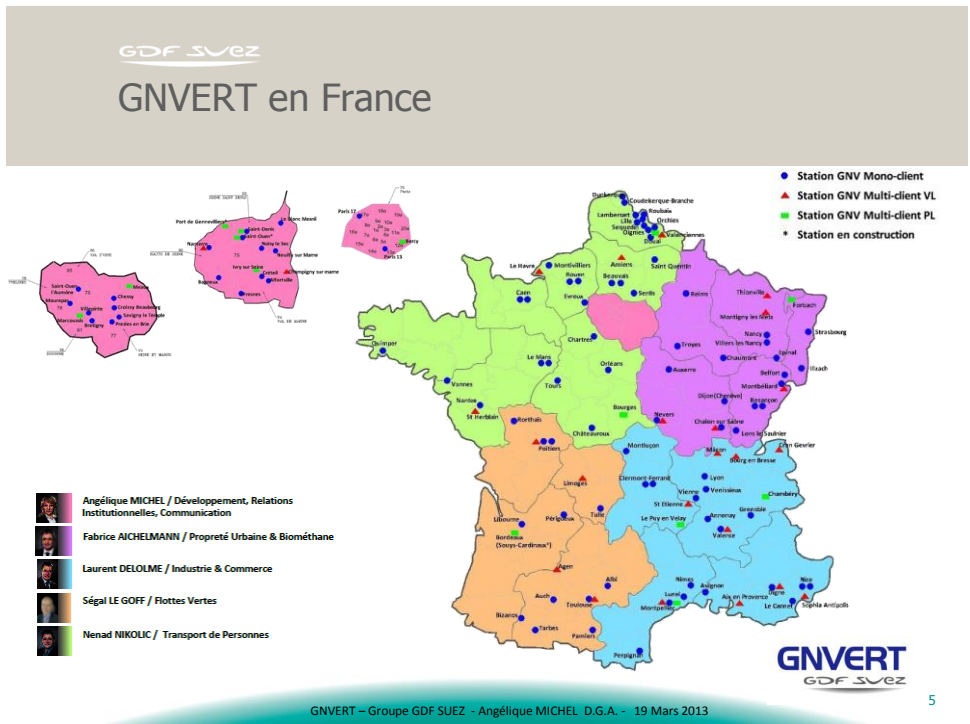
L'Usine de Méthanisation du Sydeme à Morsbach fait tourner 22 camions 44T, 4 BOM 19T, 9 fourgons utilitaires

AFGNV – Gilles DURAND – Audition publique OPECST du 19 mars 2013 – Table ronde : l'enjeu incontournable de la pollution



## ANNEXE 4 : ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR MME ANGÉLIQUE MICHEL, GNVERT GDF SUEZ





5

**GDF SUEZ** Les clients de GNVERT, des décideurs engagés

**140 stations**

**50% des villes de plus de 200000 habitants**

**14% des Bus 15% Véhicules de Propreté Urbaine (BOM)**

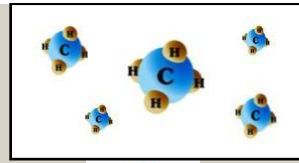
**40 millions de Nm3 Vendus en 2011**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Transport de personnes</b></p>  | <p><b>Dernier Km propre</b></p>  |
| <p><b>Propreté urbaine</b></p>        | <p><b>Flottes vertes</b></p>     |

GNVERT – Groupe GDF SUEZ – Angélique MICHEL D.G.A. - 19 Mars 2013



## L'ADN du Gaz Naturel Carburant



### Un bilan environnemental exemplaire

#### Polluants Locaux

La pollution de l'air - le tueur invisible (42,000 morts prématurées sont à déplorer chaque année en France!)

→ Pas d'émission de particules fines



OMS a classé les gaz d'échappements des moteurs diesel cancérogènes.

→ Pratiquement pas d'émissions d'Oxydes d'Azotes (NOx).



→ Pratiquement pas d'émissions de Dioxydes de soufre (SO2).



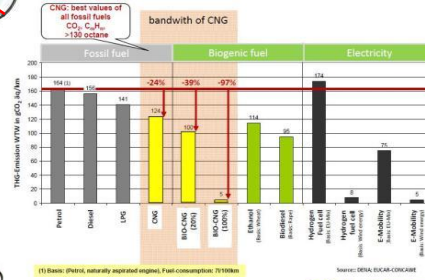
→ Une forte réduction du bruit et vibration des moteurs

#### Polluants globaux



→ Jusqu'à 24% de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> pour le GNV

→ Une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> supérieure à 97% pour le Biométhane carburant



GNVERT  
GDF SUEZ

## De durable vers renouvelable : « Le Second Souffle »

« Verdier le réseau ». Le Biométhane contribue à l'objectif de 10% d'ER dans le transport. Un potentiel de production important



#### Le Biométhane une économie circulaire

Une ville de 100,000 habitants qui méthanise ses déchets ménagers et les boues issues du traitement des eaux usées peut produire assez de biométhane pour ravitailler sa flotte de transport public et ses véhicules de propretés urbaines.





### Le développement du GNV dépendra grandement de :

- ✓ Prix des autres carburants (pétrole, biocarburants)
- ✓ Développement de technologie alternative (comme les véhicules plug-in hybride ou électrique, biocarburants, GPL, hydrogène)
- ✓ Viabilité technique et économique des différents véhicules et carburants vis-à-vis des options de réductions de CO<sub>2</sub>
- ✓ Contraintes environnementales
- ✓ Indépendance énergétique (pour les pays producteurs de gaz en particuliers)
- ✓ Dilemme: investissements dans les infrastructures ou approche client en premier (B to C vs B to B)
- ✓ Niveau de support gouvernemental, réglementaire et aides

→ GNL vecteur de croissance de GN carburant

→ BGC second souffle du GNV

### 10 bonnes raisons de choisir le GN carburant

- Ø Une **solution éprouvée** depuis plus de 20 ans.
- Ø Solution **pertinente et alternative** aux carburants classiques. **Sortir du modèle de pensée unique tout gazole.**
- Ø Un atout majeur en matière de sécurité - **moins dangereux** que l'essence ou le gazole.
- Ø Un atout majeur en matière de santé publique.
- Ø Respectueux de l'environnement (**pollution, bruit**).
- Ø **Des solutions adaptées** pour vos flottes de Bus, Bennes à Ordures Ménagères, Poids Lourds et de Véhicules Utilitaires Légers.
- Ø **Les moteurs GNV sont déjà conformes aux exigences de la norme euro 6** pour 2014.
- Ø Une autonomie variant entre 400 et 1000 kms en fonction du type de véhicules.
- Ø Une **facture carburant pouvant être diminuée de 25%**.
- Ø Un choix d'avenir en matière d'énergies durables et renouvelables.

# « 2013, Année de la Qualité de L'Air »

## Pollution de l'air

### Le coût sanitaire est évalué entre 20 et 30 Mds € en France

Les polluants de l'air extérieur sont notamment impliqués dans les pathologies respiratoires (asthme, insuffisance respiratoire, cancer) et cardiovasculaires, et occasionnent chaque année des coûts pour la société. Dès lors que l'on considère les effets sur la santé de l'exposition chronique à la pollution de l'air, son coût peut être estimé entre 400 à 500€ par habitant en France. Ce montant semble principalement évalué sur la base du taux de mortalité (décès prématurés). Or, l'ensemble des impacts sanitaires liés à la pollution de l'air extérieur et les impacts sanitaires de tous les polluants ne sont pas pris en compte dans ces estimations. Il est donc vraisemblable que ces premiers chiffres soient sous-estimés.

Source : Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement - Santé et qualité de l'air extérieur (juin 2012)



# Le diesel, un poison invisible

**ENQUÊTE.** C'était une quasi-omerta. Aujourd'hui, certains osent briser cette loi du silence : malgré les pots catalytiques et les filtres, le diesel risque de provoquer un scandale sanitaire comparable à celui de l'amiante.

C'était la réponse à tous les problèmes énergétiques de notre pays. Outre une réduction de la consommation de carburants, le moteur Diesel devait permettre d'abaisser la pollution en gaz carbonique générée par l'essence. Une vertu renforcée par la mise en place ces dernières années du pot catalytique et du filtre à particules. La France a fait du diesel une des spécificités. Et grâce à une politique fiscale avantageuse, ce type de moteur règne aujourd'hui en maître.

**Risques de cancer du poumon**  
En trente ans, le nombre de véhicules diesel a bondi de 1,7 million à plus de 24 millions, soit près des deux tiers des véhicules en circulation. Mais, aujourd'hui, des voix autorisées expriment ouvertement leurs inquiétudes quant à l'impact du diesel sur la santé. Un spécialiste reconnu dans ce domaine tire la sonnette d'alarme. Pour Bruno Guibaud (lire page 3), le diesel « représente une bombe à retardement comparable à l'amiante ». Explication : les moteurs Diesel produisent des particules fines très nocives ainsi que de l'oxyde d'azote, un gaz empoisonné.

Quarante-deux mille morts sont dues chaque année en France aux particules fines dégagées par le diesel. Contrairement à ce que les firmes automobiles et les autorités publiques assurent au gré des Grenelles de l'environnement, les filtres et les pots catalytiques ne constituent pas une protection crédible contre les risques d'asthme, voire de cancer du poumon. Certaines grandes villes ont décidé de lancer les Zupa, des zones d'actions prioritaires pour l'air, dont l'objectif est d'y interdire la circulation des véhicules les plus polluants. Mais le dispositif prend beaucoup de retard. Le temps presse, pourtant. L'Europe a engagé des poursuites devant la Cour de justice pour non-respect des normes de pollution. La France pourrait écopier d'une amende de 10 M€ à 30 M€ si elle ne prend pas des mesures drastiques. Certaines victimes pourraient suivre l'exemple de 520 habitants de Tokyo. Ils ont réussi à faire plier la toute puissante industrie automobile japonaise en obtenant 1,2 milliard de yens d'indemnisation (71 M€) en échange du retrait de leur plainte contre la pollution des véhicules diesel.



### MOT

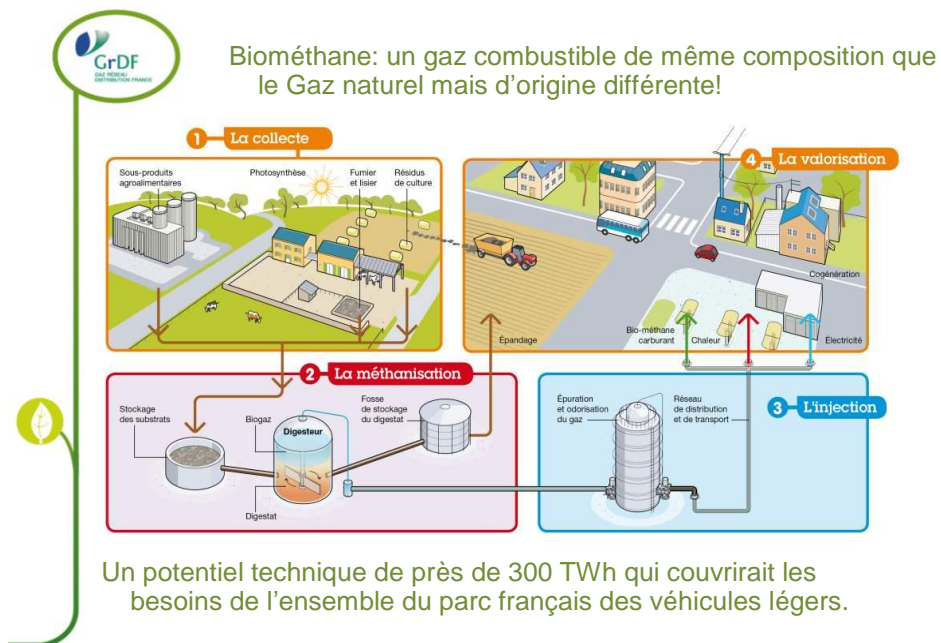
#### Particules fines

**C'est une pollution insidieuse, invisible à l'œil nu, mais dévastatrice pour les poumons.** Les particules fines ont, au plus, un diamètre de 2,5 micromètres (2,5 millièmes de millimètre). On les appelle aussi PM2,5 ou particules respirables, car elles pénètrent davantage dans l'appareil respiratoire que les particules plus larges. Les PM2,5 ont surtout pour origine la combustion de carburant et notamment les gaz d'échappement des moteurs Diesel. En raison de leur microtaille, elles restent en suspension dans l'air, d'où la pollution. En France, les particules fines sont responsables de la mort de 42 000 personnes chaque année. Elles provoquent des bronchites, de l'asthme, des maladies respiratoires (comparables à celles rencontrées par les fumeurs), des problèmes cardiovasculaires, mais aussi des cancers du poumon et des voies respiratoires.





## ANNEXE 5 : ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR M. PIERRE TRAMI, GRDF



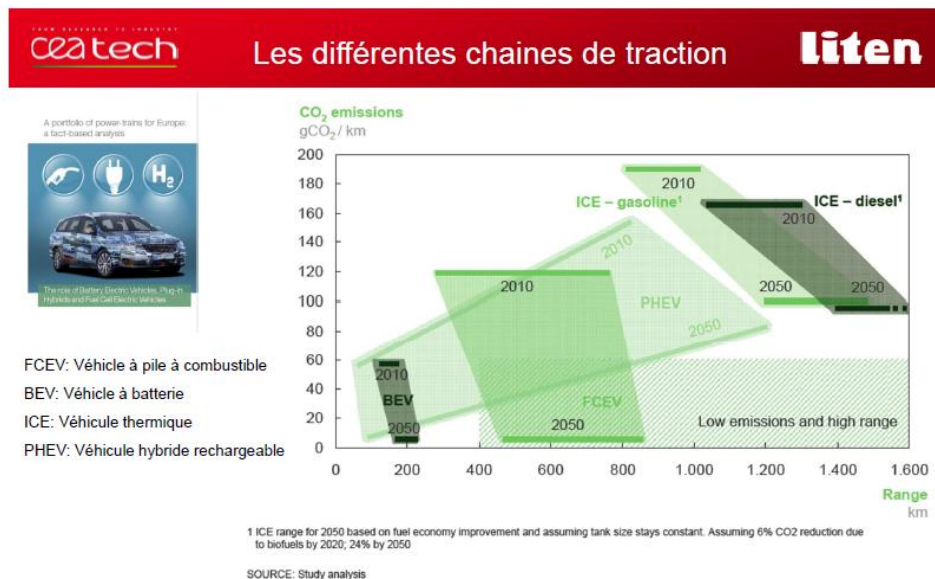
Biométhane: un gaz combustible de même composition que le Gaz naturel mais d'origine différente!

Un potentiel technique de près de 300 TWh qui couvrirait les besoins de l'ensemble du parc français des véhicules légers.

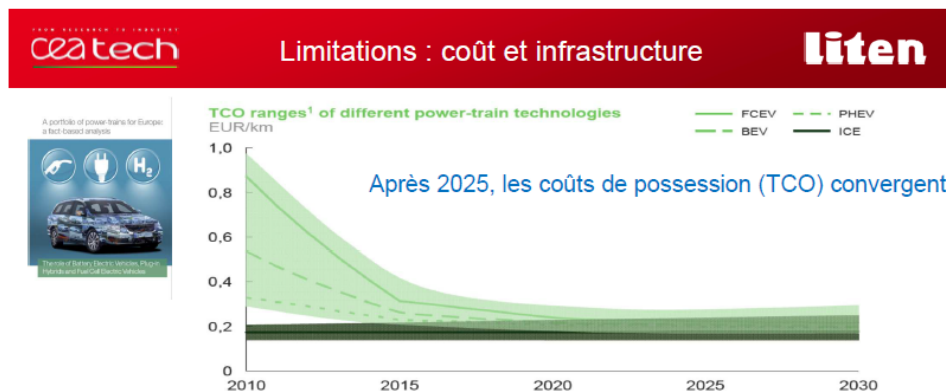
Pierre TRAMI GrDF Direction Stratégie Finances \_ OPECST 19 Mars 2013 Table ronde  
3 Quelles solutions pratiques proposer aux consommateurs ?



## ANNEXE 6 : ÉLÉMENTS PRÉSENTÉS PAR M. LAURENT ANTONI, CEALITEN



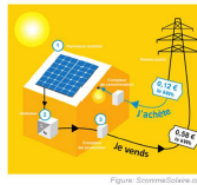
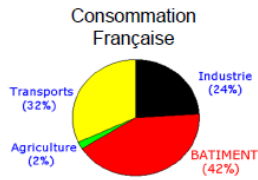
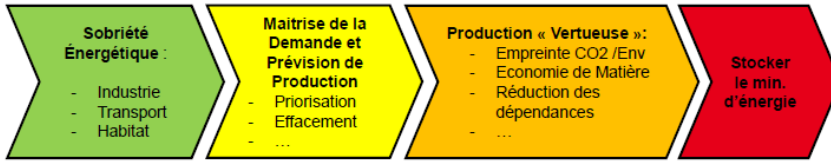
Les véhicules électriques à batterie et à pile à combustible peuvent réduire significativement les émissions de CO<sub>2</sub>



- Proposition de directive européenne de la DG Transport (24/01/13)  
Energie propre et transports : la stratégie européenne en matière de carburants de substitution
- Article 4 – Approvisionnement en électricité pour le transport
  - Nombre minimal de points de recharge pour VE d'ici fin 2020 : France = 969 000
- Article 5 – Approvisionnement en hydrogène pour le transport
  - Distance maximale entre deux stations Hydrogène de 300 km d'ici fin 2020

⇒ Nécessité du soutien de la DREAL

CEA TECH **L'approche Energies Renouvelables** ines INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE



→ Favoriser l'**autoconsommation** par la maîtrise de la demande et le **stockage décentralisé**

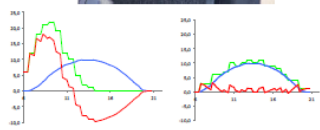
Maison BBC RT2015 (50kWh/m²/an) avec 5 kW de photovoltaïque  
 sans stockage d'énergie : 30% consommation  
 stockage 6-10kWh : 70% consommation

CEA TECH **Véhicule/Réseau ↔ Véhicule/Habitat** ines INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE

Charge sur le lieu de travail  
 (12 m² de parking PV = 2000-2200kWh/an)



VE ou VHE = Transferts énergétiques



Gestion de la charge logique de foisonnement de la demande

23 km/jour tous les jours ~ 1600kWh (180 Wh/km)  
 - Trajet moyen Travail-Domicile : 8km  
 - Autonomie Prius 4 Plug In : 23km

→ Besoin de convertisseurs Bidirectionnels intégrés dans le VE et VHE



**Compte rendu de l'audition publique du 11 avril 2013**

*Nouveaux véhicules et nouveaux services*



## PROGRAMME ET INTERVENANTS

### PROPOS INTRODUCTIFS

**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur  
**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse

### L'ADAPTATION DES VÉHICULES À LEUR ENVIRONNEMENT URBAIN ET RURAL

*L'électronique embarquée*

*Le rôle de la roue*

*La technologie au service de la sécurité*

*La problématique du stockage*

*Les problématiques des encombrements, de la vitesse et de la puissance*

**M. Michel Vilatte**, président de la Fédération des syndicats de la distribution automobile (FEDA)

**M. Jean-François Huere**, délégué sécurité routière et ITS, direction des affaires publiques de PSA Peugeot Citroën

**M. Christophe Meunier-Jacob**, président de SaveCode SAS

**M. David Servat**, responsable du programme système embarqué à l'institut CEA LIST

**M. Guy Friedrich**, directeur du laboratoire d'électromécanique de l'Université de technologie de Compiègne

**M. Christian Lubat**, directeur associé de SiConsult, conseil en électronique

**Mme Béatrice Lacout**, Saft

**M. Marc Chevreau**, président de France Craft Automobiles

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**Mme Caroline Deck**, chercheuse au laboratoire ICube de Strasbourg

**M. Mohamed Gabsi**, professeur à l'École normale supérieure de Cachan

**M. Philippe Denimal**, Michelin

**Mme Bénédicte Barbry**, directrice de la communication et du développement durable, Mobivia Groupe

**M. Aurélien Subsol**, chef de produit ZOE, Renault

**M. John Honoré**, directeur général et cofondateur de Borne Recharge Service SAS

**Mme Louise d'Harcourt**, directeur des affaires politiques et parlementaires, Renault

**M. Jean-Charles Sarbach**, FIEV

**M. Gabriel Plassat**, coordinateur du pôle systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog sur les Transports du futur

**M. Fabio Ferrari**, président-directeur général de Symbio FCell

**Mme Françoise Charbit**, adjointe au directeur du CEA LITEN, chargée de la stratégie et des programmes

**M. Hakim Idjis**, doctorant à l'École centrale de Paris

**QUELS CHOIX SONT RENDUS POSSIBLES PAR L'APPARITION  
DE NOUVEAUX SERVICES ?**

*Véhicules partagés : auto-partage et covoiturage, des modèles à préciser ?*

*Le développement de l'économie de services*

*Des modes de paiement plus pratiques*

*Le rôle des assurances*

*Les applications numériques*

*Les nouvelles formes de gestion des flottes d'entreprise*

*La chaîne de mobilité et l'inter-modalité*

**M. Didier Blocus**, responsable du développement des véhicules électriques, ALD automotive

**M. Frédéric Mazzella**, fondateur de BlaBlaCar

**M. Jean-Baptiste Schmider**, directeur général d'Auto'trement Strasbourg

**M. Gabriel Plassat**, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog sur les Transports du futur

**M. Philippe Brincard**, coordinateur équipe projet GIANT du CEA

**M. Guillaume Delmas**, directeur délégué de Cofely Ineo, chargé des Nouvelles Mobilités et Smart Grids

**M. Thierry Viadieu**, directeur des programmes et des services de mobilité du groupe Renault

**M. Denis Breillat**, Macif

**M. Jean-François Gruson**, chef du département Économie et évaluation environnementale de l'IFP Énergies nouvelles (IFPEN)

**Mme Laurence Boisramé**, directeur de projet marketing stratégique à GDF SUEZ

**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

**Mme Bénédicte Barbry**, directrice de la communication et du développement durable, Mobivia Groupe

**M. Jean-François Huere**, délégué sécurité routière et ITS, direction des affaires publiques de PSA Peugeot Citroën

**M. Christophe Meunier-Jacob**, président de SaveCode SAS

**M. John Honoré**, directeur général et cofondateur de Borne Recharge Service SAS

**Mme Joëlle Colosio**, chef du service Qualité de l'air, ADEME

**Mme Danièle Attias**, professeur à l'École centrale Paris, titulaire de la Chaire de recherche Armand Peugeot sur l'économie de l'électro-mobilité

**M. Christian Lubat**, directeur associé de SiConsult, conseil en électronique

**M. Mohamed Gabsi**, professeur à l'École normale supérieure de Cachan

**Mme Béatrice Lacout**, SAFT

**CONCLUSION**

**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse

**AUDITION PUBLIQUE DU 11 AVRIL 2013 :  
NOUVEAUX VÉHICULES ET NOUVEAUX SERVICES**

**Propos introductifs**

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** La mobilité individuelle motorisée est au cœur d'une crise environnementale, sociale, car le droit à la mobilité risque de diminuer par suite de l'augmentation des coûts. Cette crise est aussi économique et industrielle – en raison notamment d'une forte dépendance par rapport à une énergie importée et de plus en plus onéreuse.

Opportunité plutôt que contrainte, le véhicule écologique peut constituer une solution à ces problèmes. Quelles mutations permettront aux véhicules de demain d'être moins polluants, financièrement accessibles et attractifs pour les acheteurs, afin d'assurer la pérennité de l'industrie automobile et de ses emplois sur notre territoire ?

Après avoir consacré la matinée du 14 février dernier à l'analyse des besoins de mobilité, puis la journée du 19 mars aux enjeux techniques pour la mobilité de demain, en traitant notamment de l'énergie, de la pollution, des carburants alternatifs et de l'organisation de la filière, nous abordons aujourd'hui les évolutions techniques et les nouveaux services.

Une première table ronde relative à l'adaptation des véhicules à leur environnement permettra de discuter de l'électronique embarquée, des technologies au service de la sécurité, de l'adaptabilité des véhicules, de leur taille, de leur puissance et de leur vitesse. Une seconde table ronde sur l'apparition des nouveaux services permettra de nous interroger sur les véhicules partagés, le développement de l'économie de services, les modes de paiement, le rôle des banques et des assurances, les applications numériques, les nouvelles formes de gestion des flottes d'entreprise, la chaîne de mobilité et l'inter-modalité.

D'ici au mois de mai, nous tirerons de l'ensemble de ces travaux des questions, des hypothèses et des scénarii qui pourront être débattus lors d'une quatrième audition publique.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** « Nouveaux véhicules et nouveaux services » : le mot « nouveaux » figure deux fois dans l'intitulé de l'audition publique qui nous réunit cet après-midi ; j'invite en conséquence les intervenants à se projeter dans l'avenir et à réfléchir à la pertinence des solutions proposées en termes économiques, mais aussi comme réponse à un besoin et comme choix de mode de déplacement. À mon sens, la

réponse technique aux problèmes ne peut pas être traitée séparément de celle apportée à l'utilisateur en matière de mobilité.

Ces quelques mots introductifs seraient incomplets si je n'évoquais pas l'auto-partage, pour lequel j'avoue un faible coupable et strasbourgeois, en signalant la présence parmi nous de M. Jean-Baptiste Schmider, directeur général d'une société d'auto-partage de Strasbourg. Nous devons nous interroger sur les conditions qui peuvent permettre à des expériences de cette nature, testées à une échelle significative, de répondre aux attentes de mobilité sur des territoires plus larges et plus divers.

La question de la mobilité sera évidemment un élément fort de notre rapport, qui ne sera pas pour autant dépourvu de réalisme industriel : il faut savoir comment développer les produits de l'avenir.

**PREMIÈRE TABLE RONDE :  
L'ADAPTATION DES VÉHICULES À LEUR ENVIRONNEMENT URBAIN  
ET RURAL**

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Dans cette première table ronde, consacrée à l'adaptation des véhicules à leur environnement, nous traiterons successivement de l'électronique embarquée, du rôle de la roue, de la technologie au service de la sécurité, de l'adaptabilité des véhicules, des problématiques de stockage, de l'encombrement, de la vitesse et de la puissance.

**M. Michel Vilatte, président de la Fédération des syndicats de la distribution automobile (FEDA).** L'électronique embarquée est une source de progrès en matière de confort, de sécurité et de préservation de l'environnement. Elle permet à certains constructeurs d'élaborer des systèmes de voiture connectée. Au-delà de la fonction d'appel d'urgence, de nouvelles solutions de services, dites de *bCall*, sont proposées sous un format trop souvent propriétaire qui ne laisse aux usagers que des choix réduits. Un encadrement réglementaire permettrait de préserver la libre concurrence entre les opérateurs et le libre choix des automobilistes, qui verraient leurs divers besoins satisfaits. Si nous voulons garantir une mobilité optimale sur le territoire national et même au-delà, il faut que l'automobiliste ait le plus grand choix possible de prestataires : il ne faut pas l'enfermer dans des solutions propriétaires. Les systèmes d'électronique embarquée doivent être à la fois ouverts et interopérables.

**Mme Fabienne Keller.** De quels leviers disposons-nous pour permettre cette interopérabilité ?

**M. Michel Vilatte.** Des normes techniques et informatiques communes doivent être mises en place. La Commission européenne travaille sur le sujet, mais des instances nationales ont aussi leur mot à dire. Il revient par exemple à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) de s'assurer que la liberté individuelle est préservée.

Quelques constructeurs, français ou étrangers, proposent d'ores et déjà l'usage de systèmes fermés qui contraignent le conducteur à utiliser un opérateur unique et le système de guidage qui y est associé.

**M. Jean-François Huere, délégué sécurité routière et ITS, direction des affaires publiques de PSA Peugeot Citroën.** Ne regrettons pas d'avoir été précurseurs en développant des systèmes propriétaires pour les appels automatiques d'urgence en cas d'accident, dits *eCall* – à distinguer des appels pour dépannage, dits *bCall* pour « *breakdown call* ». La Commission européenne travaille sur un projet d'*eCall* qui appellera les secours publics. Ce dispositif doit être considéré comme une fonction de sécurité spécifique.

Des travaux sont par ailleurs en cours pour normaliser et sécuriser les liens entre la voiture et l'extérieur. Nous devons notamment veiller à protéger la sûreté de fonctionnement des voitures. Il faut rendre impossible le piratage de l'ordinateur de bord de véhicules entièrement pilotés par l'électronique. Le risque d'accident serait trop élevé. Le concept de « véhicule étendu » fera par exemple passer l'accès à la voiture par des chaînes de services techniques qui restent à définir. Mais ce dispositif ne pourra pas être totalement fermé, car il faudra bien que tout le monde puisse vivre dans l'écosystème automobile. Nous participons aux travaux de normalisation : j'invite ceux qui le souhaitent à nous rejoindre.

**M. Michel Vilatte.** Les systèmes doivent certes être protégés, mais ils doivent aussi rester ouverts.

**Mme Fabienne Keller.** J'imagine que la normalisation aboutira quand tous les véhicules seront équipés.

**M. Jean-François Huere.** L'Organisation internationale de normalisation (ISO) et le Comité européen de normalisation (CEN) travaillent sur le sujet. Je vous rassure, madame la sénatrice, les normes s'imposeront dès que possible, avant la généralisation de l'équipement, mais le sujet est complexe et il nous faut encore un peu de temps.

**M. Christophe Meunier-Jacob, président de SaveCode SAS.** Le service d'aide à l'éco-conduite connectée, effiDriver, imaginé par notre société informatique répond aux exigences d'ouverture qu'évoquait M. Vilatte. En effet, nous utilisons les nombreuses données publiques mises à disposition par le Gouvernement pour que cet instrument reste universel. De plus, parce qu'il n'est pas connecté à un véhicule précis, il peut être utilisé aussi bien sur les voitures neuves que sur les modèles d'occasion – sachant que l'âge moyen du parc automobile national est de neuf ans.

Un capteur GPS enregistre les changements de vitesse du véhicule. Le calcul de la consommation d'énergie induite permet de récompenser le conducteur écoresponsable. Plus de 1 000 utilisateurs ont déjà parcouru un total de 250 000 kilomètres. Les données d'usage de l'automobile peuvent ensuite être traitées afin de proposer des services à valeur ajoutée à tous les automobilistes, sans attendre la publication des normes.

**M. David Servat, responsable du programme système embarqué à l'institut CEA LIST.** Aujourd'hui, 80 % des fonctions embarquées sont assurées par un logiciel alors que ce chiffre était à peine de 30 % il y a une vingtaine d'années. La Volt, véhicule électrique de Chevrolet, embarque à elle seule plus de logiciels – une dizaine de millions de lignes de code – que le futur avion de chasse F-35 américain. De nos jours, un véhicule est avant tout un système logiciel et complexe qui évolue dans un environnement ouvert, et doit en conséquence



s'adapter à un contexte en changement permanent, dans les conditions imprévisibles du trafic urbain.

Pour parvenir à une telle maîtrise, il est nécessaire de développer des processus de conception et de validation avancés qui ont fait leur preuve dans la bionique ou le ferroviaire : tests de modèles, techniques formelles, simulations de systèmes hybrides... Les mêmes exigences doivent s'imposer pour obtenir la confiance des usagers et développer des véhicules autonomes susceptibles de résoudre les problèmes de congestion du trafic.

**M. Denis Baupin.** Comment expliquer qu'une automobile contienne aujourd'hui plus d'électronique embarquée qu'un avion de chasse ?

**M. David Servat.** La plupart des systèmes de commande du véhicule, moteur ou direction – dans les systèmes hybrides, la gestion de la batterie, l'optimisation du régime du moteur –, sont contrôlés par des logiciels qui tournent avec des calculateurs embarqués spécifiques. À mesure que l'on ajoute des fonctionnalités, on rend plus difficile la maîtrise de l'ensemble. Aujourd'hui, pour valider des fonctions d'aide à la conduite, les constructeurs se trouvent dans l'obligation de faire d'innombrables tests pour prendre en compte des fonctionnalités de plus en plus complexes.

**M. Guy Friedrich, directeur du laboratoire d'électromécanique de l'Université de technologie de Compiègne.** Si l'électronique de calcul et de signal est bien connue dans le domaine de l'automobile et de l'aviation, l'électronique de puissance est nouvelle et spécifique aux véhicules propres. Il s'agit d'une technologie à part entière qui assure l'interface entre la batterie et le système de traction électrique, que l'on trouve sur les véhicules hybrides comme sur les véhicules entièrement électriques. Elle joue également un rôle dans la gestion des batteries et dans leur sécurité. En termes de fiabilité, cette électronique de contrôle et d'énergie constitue en quelque sorte un maillon faible du système. Il faut donc mieux la prendre en compte, tant sur le plan technologique que sur celui de la formation – en formant par exemple plus d'ingénieurs dans ce secteur. Les enjeux sont à la fois industriels et scientifiques : je pense à l'utilisation de nouveaux matériaux semi-conducteurs, à l'amélioration des performances, à l'intégration, à la miniaturisation et à la fiabilité des systèmes.

**M. Denis Baupin.** Ces dispositifs permettent-ils de réaliser des économies supplémentaires ?

**M. Guy Friedrich.** Ces composants de puissance gèrent de l'énergie, ils renforcent l'efficacité, la fiabilité et la compétitivité des véhicules en termes de coûts.

**M. Christian Lubat, directeur associé de SiConsult, conseil en électronique.** Aujourd'hui, diverses technologies sont embarquées au service de la sécurité : les boutons d'assistance – *eCall* ou *bCall* –, les amortisseurs de collision comme les structures déformantes ou les airbags, et les instruments d'aide à la conduite qui interviennent avant le choc éventuel dans des situations dangereuses – système de freinage ABS, stabilisateur électronique de trajectoire ESP, avertisseurs de franchissement de ligne blanche... Cette liste ne serait pas complète si l'on oubliait les classiques feux de détresse.

Aucun de ces systèmes complémentaires n'est obsolète. Il faudra donc que chacun d'entre nous les fasse évoluer. Ainsi, les feux de détresse, utilisés par tous sur tous les véhicules, préviennent d'une situation dangereuse. Leur utilisation est extrêmement simple et l'éventualité de conflits avec d'autres fonctions de la voiture est très faible. Leur portée reste toutefois limitée, car elle dépend du champ de vision des conducteurs auxquels le message s'adresse.

Or la fonction *warning* peut être considérablement améliorée grâce aux technologies des objets communicants et de la localisation. En cas de freinage brutal, de choc ou d'action volontaire, une information peut être transmise sur plusieurs centaines de mètres afin que les automobilistes concernés soient informés qu'un « événement » potentiellement dangereux est en cours devant eux. Grâce aux technologies de radiofréquence alliées à l'utilisation d'un logiciel, ces informations peuvent être transmises malgré un virage ou la présence de brouillard. La même action peut aussi transmettre l'information localisée aux gestionnaires de trafic ou de secours.

Par ailleurs, pour signaler un accident, une présence sur la bande d'arrêt d'urgence, un chevreuil sur la route, l'automobiliste pourra toujours appuyer sur le bouton *warning* qui activera des fonctions supplémentaires.

**Mme Béatrice Lacout, Saft.** Les batteries sont un système complexe auquel concourent l'électrochimie, la gestion thermique, la gestion mécanique et une électronique de gestion évoluée pour piloter la charge et la décharge. L'électronique de gestion constitue un élément clé de la performance, de la longévité, de la sécurité de la batterie lithium-ion qui équipe les voitures électriques ou hybrides. Si l'électrochimie est mal gérée, la batterie ne sera pas de bonne qualité.

Pour parcourir 100 kilomètres dans un véhicule pesant 1 tonne, l'énergie embarquée nécessaire est de 12 kilowattheures. L'autonomie dépend en conséquence de la masse du véhicule et de la distance.

La technologie de la batterie lithium-ion est déjà à l'œuvre. Depuis cinq ans, notre usine française en produit un modèle pour des véhicules allemands de série. Les processus de développement électrochimique et de validation de la batterie restent toutefois très longs – cinq à dix ans en moyenne –, et les nombreux

progrès à attendre de cette technologie relativement récente se feront plus par améliorations progressives que par ruptures. Entre la solution développée en laboratoire et la fabrication à l'échelle industrielle, conforme aux ambitions de performance, de fiabilité, de sécurité et de recyclabilité, il y a un monde, et beaucoup de temps.

**M. Marc Chevreau, président de France Craft Automobiles.**  
France Craft fabrique des petits véhicules électriques et hybrides.

Nous avons, semble-t-il, de nombreuses certitudes en matière de technologies, mais nous ne parvenons pas à nous accorder sur celles qui sont les plus performantes selon les usages. Nous pourrions imaginer que différents véhicules puissent répondre aux différents besoins des utilisateurs, par exemple en termes de zone géographique couverte ou de vitesse de déplacement.

Certes, le lithium a aujourd'hui le mérite d'exister, mais les solutions alternatives sont nombreuses. Des dispositifs propres à base de nickel et de zinc peuvent par exemple être opérationnels. Leur rendement est très bon. Pourquoi cette électrochimie, pourtant développée en France, est-elle particulièrement délaissée ? L'électronique de puissance est peut-être nouvelle sur la route, mais elle est déjà répandue depuis longtemps sur d'autres véhicules. Il faut faire des choix, sans tarder. Pour que ces technologies évoluent, le mieux est encore de les faire rouler !

**M. Jean-François Huere.** Depuis vingt ans, les constructeurs travaillent à améliorer la sécurité des automobiles afin d'éviter les blessures en cas d'accident. En vous mettant au volant d'une voiture construite aujourd'hui, vous avez statistiquement quatre fois moins de risques de mourir qu'il y a vingt ans. Cette évolution due au progrès en matière de protection des occupants n'est pas particulièrement fondée sur l'électronique. Toutefois, au niveau où nous en sommes arrivés, nous devons, pour progresser encore, parvenir à éviter l'accident, ce qui ne se fera pas sans l'électronique, véritable moteur de l'innovation en matière de sécurité. Demain, des systèmes permettront de détecter les obstacles, et d'autres prendront des décisions à la place du conducteur. L'électronique sera partout. Elle servira aussi les véhicules propres qui ne sont pas qu'électriques, mais qui sont également hybrides, et surtout plus légers pour émettre moins de CO<sub>2</sub>.

**M. Denis Baupin.** Au-delà de la sécurité des occupants du véhicule, prenez-vous aussi en compte celle de ceux qui sont hors de l'automobile ? Lorsque les voitures deviennent plus sûres, les conducteurs n'ont-ils pas tendance à accélérer et à mettre ainsi les autres en danger ?

**M. Jean-François Huere.** Nous considérons aussi la sécurité de ceux que nous appelons les « usagers vulnérables ». Depuis 2004, nous travaillons à l'évolution des blocs avant des véhicules pour « adoucir » les collisions avec les piétons. Des réglementations très contraignantes existent en la matière. Les dépenses consenties à ce titre dans le cadre du développement automobile sont extrêmement lourdes. Des systèmes anticollision urbains d'évitement automatique des piétons se mettent en place.

Il est faux de croire que l'accroissement de la sécurité induit une accélération de la voiture et un accroissement de la prise de risque. Plus les voitures sont sûres, moins elles roulent vite : depuis dix ans, la vitesse moyenne a reculé de dix km/heure. La mortalité a baissé pour toutes les catégories de véhicules, sauf les deux-roues motorisés.

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Voilà des années que je réclame un audit sérieux de l'amélioration réelle de la sécurité routière, paramètre par paramètre. Cette étude existe sans doute déjà, mais je n'en ai jamais eu communication ; elle permettrait de savoir dans quel domaine nous devons travailler. Elle entrerait sans doute en contradiction avec l'actuelle politique de sécurité routière qui ne s'appuie que sur un facteur unique : la vitesse. Cette approche est totalement erronée, comme le prouve de façon éclatante le fait que la route qui permet les vitesses les plus élevées est la moins meurtrière de toutes – il y a eu l'année dernière 133 morts sur l'ensemble du réseau autoroutier national.

Il faut sans doute tout remettre à plat et travailler sérieusement, objectivement et sans passion avec les constructeurs et les organismes concernés qui connaissent la vérité.

**M. Denis Baupin.** D'autres facteurs sont à prendre en compte : les cyclistes meurent tout de même en plus grand nombre lorsque les voitures roulent plus vite !

**M. Bernard Darniche.** Il est surtout parfaitement incohérent de les faire rouler au milieu des camions !

**M. Denis Baupin.** Ou plutôt de multiplier les camions autour des vélos !

**Mme Fabienne Keller.** Disons qu'il faut tenir compte d'un univers donné : la vitesse constitue un facteur aggravant, ce qu'elle n'est pas de façon absolue.

**Mme Caroline Deck, chercheuse au laboratoire ICube de Strasbourg.** L'équipe du laboratoire de biomécanique de Strasbourg travaille sur la protection de la tête des usagers vulnérables de la route. Les progrès à accomplir

restent énormes. Les critères actuels d'homologation des systèmes de protection se fondent sur des enregistrements datant de 1972 d'une accélération uniquement linéaire sur une tête de mannequin. Ces résultats sont fortement controversés depuis des années, et les scientifiques se battent pour modifier les normes en vigueur pour l'homologation des casques de motos et de vélos, pour la certification des capots et pour les tests sur les pare-brise.

Pour notre part, nous proposons d'utiliser l'informatique pour développer des substituts de corps humains grâce à la technique de modélisation par éléments finis. Le corps humain discrétisé se voit affecter des propriétés mécaniques, et des accidents réels sont reconstitués pour chercher des corrélations entre paramètres mécaniques et survenue de lésions. Des modèles informatiques et mathématiques permettent ensuite, lors de l'homologation d'un système de protection, de calculer le risque réel pris par l'utilisateur – sachant que ces normes sont valables pour l'univers urbain, c'est-à-dire des vitesses ne dépassant pas trente à quarante km/heure.

Cette méthode s'applique aux passagers des automobiles, mais aussi aux usagers vulnérables. Elle permet d'optimiser numériquement des systèmes de protection avant même la construction coûteuse des prototypes.

Nous sommes présents dans des réunions ISO et AFNOR afin que la modélisation par éléments finis puisse être utilisée dans le futur pour définir les normes de protection.

**M. Denis Baupin.** Quels obstacles rencontrez-vous ?

**Mme Caroline Deck.** L'évolution des normes est très lente. Suivant les univers dans lesquels nous évoluons, nous constatons que nous sommes confrontés à des résistances plus ou moins fortes. Parce que les enjeux économiques sont moindres, la protection du cycliste rencontre moins d'obstacles et fait réagir moins de lobbies.

**M. Bernard Darniche.** Vous trouveriez sans doute de nombreuses réponses en vous intéressant aux chocs à grande vitesse, fréquents lors des compétitions automobiles. Les conséquences de ces impacts sur les pilotes sont connues.

**M. Mohamed Gabsi, professeur à l'École normale supérieure de Cachan.** L'introduction massive de l'électronique dans l'automobile a permis une amélioration de la sécurité. Les systèmes électriques et électroniques embarqués sont très variés, comme en attestent des niveaux de consommations énergétiques très divers, allant de un watt à plusieurs dizaines de kilowatts.

Entre le réservoir et le moteur thermique, des dispositifs électroniques de toute sorte ont été introduits dans la batterie pour qu'un freinage récupératif permette de diminuer la consommation énergétique d'un véhicule. Mais, aujourd'hui, sous le capot, il n'y a plus de place : les performances volumiques doivent donc être très élevées. Or plus le volume d'une machine électrique embarquée diminue, plus les pertes augmentent et plus son rendement régresse. Si l'on dessine une courbe du volume en fonction des pertes, un front de Pareto se dessine. La courbe de la consommation en fonction du rendement montre que le lien est fort : une progression du rendement des alternateurs embarqués de 60 à 90 % fait passer la consommation de deux litres à un litre et demi pour 100 kilomètres.

En raison des brusques changements de vitesse, la puissance instantanée absorbée par une machine électrique dans un véhicule hybride est très élevée, alors que l'on cherche à obtenir une puissance moyenne de l'ordre de 5 kilowatts. La question du mode d'utilisation de chaque type de véhicule mérite d'être posée. Si le véhicule hybride est utilisé comme un véhicule thermique classique, la puissance nécessaire peut devenir énorme et pénaliser l'électronique et les rendements. Par rapport au cas d'un véhicule thermique classique, la consommation peut diminuer selon les divers niveaux d'hybridation. Elle reste cependant quasiment stable lorsque les essais ont lieu sur autoroute.

En tout état de cause, il ne faut pas perdre de vue le lien entre la dépense énergétique et le volume disponible sur un véhicule. Il apparaît que l'électronique embarquée est très coûteuse en termes de consommation et que cela n'est pas sans conséquence pour la notion même de véhicule écologique.

**M. Marc Chevreau.** Ces résultats se fondent sur des cycles normalisés en ville ou sur route qui permettent de comparer les différents véhicules.

**Mme Fabienne Keller.** Pourquoi la consommation des véhicules hybrides ne diminue-t-elle pas sur l'autoroute ?

**M. Marc Chevreau.** Sur autoroute, la consommation d'énergie est linéaire et le moteur thermique joue son rôle : l'électricité perd de son intérêt. En ville, l'électrique permet de lisser la consommation du moteur : les appels de puissance se font sur la batterie, et le moteur sous un régime stabilisé et optimisé consomme moins.

**M. Mohamed Gabsi.** J'ajouterai que la machine électrique qui sert en ville à récupérer de l'énergie en dissipe sur l'autoroute !

**M. Christian Lubat.** Il serait intéressant de disposer d'une télécollecte systématique de données relatives aux véhicules à énergies alternatives. Théoriquement, leur impact environnemental devrait être positif, mais, selon leur utilisation, le gain tant écologique qu'économique n'est pas garanti.

En termes techniques, les divers opérateurs, comme le constructeur de batteries, tireraient évidemment parti du retour et du partage de nombreuses données ; en termes de maintenance, les constructeurs pourraient opérer des rappels ciblés et personnaliser la régularité des maintenances périodiques.

Une télémesure quasi gratuite – on connaît le coût du diagnostic électronique – et facile d'accès constituerait une solution simple et écologique que certains intérêts pourraient toutefois vouloir freiner.

**M. Philippe Denimal, Michelin.** J'ai trente-trois ans d'expérience de la recherche chez Michelin, groupe dont j'ai très longtemps été le directeur de la recherche.

Le pneu joue un rôle dans la consommation d'énergie globale d'une voiture : à lui seul, il dissipe entre 20 et 30 % des énergies consommées à bord – 30 % étant plutôt la proportion atteinte par les poids lourds.

Le bruit est un deuxième enjeu de performance, puisqu'il provient, dans une proportion variant de 50 à 80 % à vitesse constante, du contact avec la chaussée. L'adhérence est un troisième enjeu, que ce soit sur sol sec – où elle détermine les distances de freinage –, mouillé ou glissant. Ces fondamentaux, en termes de performance, concernent autant les conducteurs particuliers que la société dans son ensemble, à travers les questions de sécurité qu'ils posent. Enfin, le dernier enjeu d'importance est la durée de vie, pour le pneu comme pour les autres composants des véhicules.

Les exigences des constructeurs automobiles touchent à l'augmentation de la sécurité et à la réduction de la consommation. Nous y travaillons donc. Cependant, la situation est très différente entre, d'un côté, les véhicules neufs et, de l'autre, l'entretien courant. Depuis vingt ans, comme la plupart de ses concurrents, Michelin a développé des technologies de basse résistance au roulement – dont dépend la dissipation d'énergie – afin de répondre aux demandes des constructeurs ; or ces technologies ne se vendent guère sur le marché du remplacement, où le critère économique prévaut. Notre groupe a donc été amené à proposer deux lignes de produits, des produits de haute performance et d'autres plus économiques, plébiscités par les clients particuliers, pour lesquels l'étiquetage des informations, en vigueur depuis fin 2012, ne constituera jamais un critère de choix aussi déterminant qu'un bonus-malus.

Quant aux évolutions technologiques de l'automobile, notamment au regard des enjeux de consommation d'énergie, il faut bien voir qu'elles n'ont pas toutes le même degré de maturité : certaines d'entre elles, par exemple, ne deviendront réellement intéressantes qu'à une échéance de plusieurs décennies. La voiture sans conducteur de Google, dont le lancement était passé un peu inaperçu, a quelque chance d'entrer sur le marché dans dix ou quinze ans. Certaines sociétés – au moins une en France et d'autres, en plus grand nombre, outre-Rhin –

travaillent ainsi à la conception de « *self-driving cars* », c'est-à-dire de voitures totalement autonomes dans la conduite. L'évolution sera néanmoins graduelle : dans un premier temps, on verra sans doute apparaître des véhicules capables de détecter des situations accidentogènes, notamment en milieu urbain, et d'y répondre.

Selon les projections actuelles, le taux de pénétration du véhicule électrique à l'horizon 2020 ne devrait guère dépasser de 3 à 7 %. En revanche, les véhicules hybrides sont amenés à se développer ; nous y travaillons avec les constructeurs dans le cadre de la plateforme consacrée aux technologies du futur.

**M. Denis Baupin.** La vitesse influe-t-elle sur la consommation d'énergie ?

**M. Philippe Denimal.** La flexion du pneu à chaque tour de roue produit l'échauffement de sa structure interne, qui peut atteindre 100 degrés pour un poids lourd et 70 degrés pour une voiture de tourisme. Pour ce qui concerne la consommation d'énergie de la voiture elle-même, certains effets d'aérodynamie s'avèrent déterminants au-dessus de 80 km/heure, c'est-à-dire sur autoroute.

**M. Denis Baupin.** *Quid* du roulement ?

**M. Philippe Denimal.** La consommation d'énergie croît en fonction de la vitesse ; mais il convient, pour la mesurer, de combiner toutes les sources de dissipation entre elles.

**Mme Fabienne Keller.** Je vous propose d'évoquer à présent l'adaptabilité des véhicules.

**Mme Bénédicte Barbry, directrice de la communication et du développement durable, Mobivia Groupe.** Je veux revenir au problème de l'entretien et apporter, sur ce thème, un témoignage de l'aval de la filière. Le groupe Mobivia réunit plusieurs enseignes, dont Norauto et Midas ; il joue donc, à travers ses 1 200 centres accueillant 20 millions d'automobilistes, un rôle essentiel pour la commercialisation des technologies qu'évoquait M. Denimal. Notre cœur de métier est le parc roulant, dont la prestation de services peut contribuer à améliorer les performances. Notre secteur, je le rappelle, représente un marché de 36 millions de véhicules.

Sur l'éco-entretien, dont a parlé Michel Vilatte, nous œuvrons depuis plusieurs années, aux côtés de la FEDA, de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), à la remise à niveau du parc roulant en termes de taux d'émission. Ce type de services devrait davantage être promu.



Michel Vilatte évoquait aussi la « voiture connectée », dont certains systèmes peuvent optimiser l'entretien. Seuls les véhicules neufs sont concernés, bien entendu, mais des boîtiers comme le *eCall*, le *bCall* ou le *sCall*, qui favorisent l'éco-conduite et contribuent à la sécurité, peuvent équiper tous les véhicules. Ces technologies présentent de surcroît un intérêt économique.

Enfin, nous contribuons au déploiement des véhicules électriques en mettant à la disposition de nos clients des véhicules de courtoisie. Depuis hier, cinquante centres Norauto sont ainsi équipés du modèle ZOE, dans le cadre d'un partenariat avec Renault.

**Mme Fabienne Keller.** La sécurité et la performance énergétique peuvent-elles constituer des éléments de choix pour le consommateur ? On a plutôt le sentiment que le prix est l'élément déterminant.

**Mme Bénédicte Barbry.** Le prix reste bien entendu central, mais toutes les solutions gagnantes seront celles qui associeront les différents aspects : l'environnement, la sécurité et l'économie. L'éco-conduite en témoigne.

**M. Aurélien Subsol, chef de produit ZOE, Renault.** Le rôle de la direction du produit est d'étudier et de définir en amont les véhicules de demain, ceux qui sortiront à une échéance de trois à six ans, et de les suivre jusqu'à leur commercialisation. Nous sommes en ce sens au cœur du sujet.

Mon rôle est également de m'assurer que tous les métiers de l'aval – commerce et communication – sont mobilisés pour faire connaître les qualités du modèle ZOE, à savoir qu'il est écologique et économique, qu'il possède la meilleure autonomie des véhicules de grande série – avec 210 kilomètres en cycle « *New european driving cycle* » (NEDC) –, et qu'il fait découvrir à son conducteur une conduite silencieuse, fluide et sereine.

Avec une gamme complète de quatre véhicules électriques dont les deux principaux sont fabriqués en France, Renault s'est résolument engagé dans une stratégie d'adaptation des véhicules à leur environnement et de prise en compte des enjeux énergétiques et écologiques.

Le groupe Renault estime que le véhicule électrique est la seule vraie solution de rupture : non seulement il ne produit aucune émission de CO<sub>2</sub> à l'usage, mais il n'émet pas non plus de particules, de NOx ou d'hydrocarbures. Il représente par conséquent un progrès fondamental en termes de pollution locale – comme, d'ailleurs, de pollution sonore.

Si l'on pense souvent au véhicule électrique en milieu urbain et périurbain, notamment pour les déplacements entre le domicile et le travail, sa pertinence en milieu rural, bien que moins connue, est pourtant réelle. Dans les zones rurales et semi-rurales, souvent mal desservies par les transports en

commun, les habitants sont obligés de faire de longs trajets quotidiens en voiture. Dans cet environnement où les stations-service se raréfient et où l'on habite plus souvent en maison qu'en immeuble, le véhicule électrique peut être la réponse. Il est en effet plus facile d'installer une borne de recharge dans une maison individuelle que dans un immeuble. De plus, recharger la nuit revient pour ainsi dire à disposer d'une station-service à domicile ; et, si les trajets quotidiens sont longs, le véhicule électrique sera plus économique que le véhicule thermique. Par exemple, le coût total d'une ZOE est plus avantageux qu'un véhicule à essence et qu'un véhicule au diesel à partir, respectivement, de 9 000 kilomètres et de 12 000 kilomètres annuels ; au surplus, les coûts d'entretien sont inférieurs de 20 % à ceux d'un véhicule thermique. Bref, le véhicule électrique peut également constituer une véritable alternative en milieu rural.

**M. John Honoré, directeur général et cofondateur de Borne Recharge Service SAS.** Je suis pour ma part un modeste entrepreneur dont la « jeune pousse » est spécialisée dans la recharge des véhicules électriques au sein des immeubles collectifs. J'ai bon espoir de signer un accord avec Renault, même si c'est long et difficile. M. Orsini expliquait ainsi que le coût d'une installation dans un immeuble collectif est de 10 000 à 15 000 euros ; mais nous n'effectuons ces installations qu'à la demande de la copropriété – la seule fois où nous l'avons proposée à la demande d'un copropriétaire, nous nous sommes heurtés à un refus de l'assemblée générale à l'unanimité moins une voix. L'absurdité du système actuel tient à l'obligation de faire voter les travaux par l'assemblée générale des copropriétaires. À Toulouse, l'un de nos clients a omis de participer à cette réunion annuelle, si bien qu'il devra attendre le mois de janvier pour recharger son véhicule ! Une procédure aussi lourde est-elle vraiment indispensable pour des travaux d'à peine plus de 2 000 euros ? L'accord du président du conseil syndical ne pourrait-il suffire ? Nous attendons toujours une convention à ce sujet : la seule qui circule actuellement dans les ministères est celle que notre entreprise a fait signer. En tout état de cause, la lourdeur de la procédure décourage bien des clients potentiels, d'où les faibles prévisions de vente.

**Mme Fabienne Keller.** Ce constat sur la question du branchement est-il partagé ?

**M. Christophe Meunier-Jacob.** En tant que membre d'un conseil syndical, je confirme avoir été confronté au problème dont vient de parler M. Honoré.

**Mme Fabienne Keller.** Ma question est plus large. N'existe-t-il pas des alternatives, comme l'installation de prises dans des parkings publics ?

**Mme Louise d'Harcourt, directeur des affaires politiques et parlementaires, Renault.** Le succès du véhicule électrique passe nécessairement par l'installation d'infrastructures de recharge dans les lieux où le consommateur en a besoin, à commencer par son domicile. Nous serions donc favorables, cela va

sans dire, à une évolution législative en ce sens ; il y va au demeurant de l'intérêt commun et du vivre ensemble.

Des systèmes de recharge existent dans les habitations collectives et les lieux publics. Notre groupe a également signé un partenariat avec certains centres commerciaux. Nous espérons que les collectivités locales participeront elles aussi à ces installations.

**M. Denis Baupin.** Ce sont des sujets complexes, et davantage encore en milieu urbain, où l'espace est plus rare : à Paris, celui que l'on dédie aux installations de rechargement est nécessairement soustrait au stationnement des autres véhicules. L'équilibre est donc difficile à trouver. J'ai parfois été insulté par des élus d'autres formations politiques, alors que je voulais augmenter le nombre de places réservées aux personnes handicapées !

Le financement d'une installation doit-il être assumé par la copropriété, monsieur Honoré, ou par l'usager ? Compte tenu de la différence de coût entre véhicules électriques et véhicules thermiques, une facture d'environ 2 000 euros apparaît un investissement rentable.

**M. John Honoré.** Une telle installation, individuelle, est raccordée au tableau général basse tension (TGBT) qui alimente les parties communes ; c'est donc la loi *Brottes*, relative à l'énergie, qui sera visée, alors qu'aujourd'hui, c'est la législation immobilière qui l'est. En tout état de cause, c'est l'utilisateur final qui paie l'installation. Les travaux sont assez simples à réaliser.

**M. Denis Baupin.** En quoi l'accord de la copropriété est-il nécessaire ?

**M. John Honoré.** Cet accord est une obligation légale, même si le financement de l'installation est individuel. L'électricité consommée à titre privé est celle qui alimente les parties communes. Dans son principe, la législation actuelle équivaldrait à obliger une mairie, lorsqu'elle veut effectuer des travaux, à lancer un appel d'offres au premier euro. Pourquoi ne pas fixer un seuil en deçà duquel un copropriétaire pourrait se passer de l'accord de l'assemblée générale, moyennant celui du président du conseil syndical ?

Par ailleurs, nos installations ont été approuvées à l'unanimité de toutes les assemblées générales auxquelles elles ont été soumises.

**M. Jean-Charles Sarbach, FIEV.** Un véhicule électrique ne pollue certes pas quand il roule, mais il pollue quand il ne roule pas.

Selon une étude réalisée par EDF, l'installation d'une borne, qu'elle soit collective ou individuelle, avoisine les 7 000 euros par véhicule, soit le coût de six ans de plein de carburant pour un véhicule de trois cylindres.

La réglementation, source potentielle d'innovation, peut aussi freiner les évolutions en matière de mobilité ou de sécurité. La Convention de Vienne, pourtant ancienne, interdit par exemple les véhicules autonomes, qu'elle assimile aux véhicules à bestiaux.

**Mme Fabienne Keller.** Nous en venons aux problématiques d'encombrement, de vitesse et de stockage.

**M. Bernard Darniche.** Si j'ai bien compris, c'est lorsqu'il roule à vitesse constante qu'un véhicule consomme le moins ; par conséquent, c'est en circulant à faible vitesse en zone urbaine, dans les embouteillages par exemple, qu'il consomme le plus. En gênant la fluidité du trafic afin de dissuader les gens d'utiliser la voiture, certaines collectivités ne vont-elles pas à l'encontre de l'intérêt général en matière de consommation énergétique ?

**M. Denis Baupin.** On nous explique souvent, en effet, que l'efficacité énergétique est plus élevée au-dessus de 50 km/heure. Or, même dans les municipalités dirigées par des élus qui n'appartiennent pas à mon mouvement, la vitesse, que je sache, est limitée à 50 km/h. Il s'agit donc de savoir si l'on produira un jour des véhicules adaptés aux besoins des gens.

**M. Bernard Darniche.** La vitesse moyenne en ville, entre 5 et 6 km/h, multiplie la consommation par quatre : c'est un fait.

**M. Denis Baupin.** C'est précisément la raison pour laquelle il faudrait construire des voitures plus petites.

**Mme Fabienne Keller.** Non : à ces vitesses-là, mieux vaut enfourcher son vélo ! (*Sourires.*)

**M. Denis Baupin.** L'encombrement, quoi qu'il en soit, est un sujet important.

**M. Gabriel Plassat, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur ».** Il convient de distinguer entre l'usage et la conception des objets, et d'interroger la qualité des véhicules à partir de la performance des services de mobilité : c'est grâce à cette boucle, qui passe par la dépossession des objets, qu'un saut qualitatif en matière d'efficacité énergétique deviendra possible. Le Vélib' est un système performant, alors que le vélo utilisé, de qualité médiocre, serait peu attrayant pour un acheteur. La même approche doit prévaloir pour l'automobile.

**M. Fabio Ferrari, président-directeur général de Symbio FCell.** Un livreur urbain effectue en moyenne 1000 changements de vitesse en quatre heures. Ainsi, un véhicule dont la consommation de diesel est en principe de cinq litres aux 100 consomme, lorsqu'il effectue des livraisons en ville, onze litres aux 100 ; le même véhicule de livraison circulant en ville devient hors d'usage après 50 000

à 100 000 kilomètres, contre 300 000 à 400 000 kilomètres pour les autres véhicules. Les véhicules thermiques apparaissent donc peu adaptés à ce genre d'usage en milieu urbain : les véhicules électriques, en plus d'être silencieux et non polluants, sont mieux adaptés à la circulation à petite vitesse. Leur seul problème est le stockage de l'énergie, même si les batteries disposent déjà d'un bon niveau d'autonomie, notamment avec l'hydrogène. Toutefois, si la consommation d'énergie est multipliée par deux, l'autonomie devient un peu juste pour un véhicule de livraison en ville : il faut donc trouver des solutions pour l'augmenter.

**Mme Françoise Charbit, adjointe au directeur du CEA LITEN, chargée de la stratégie et des programmes.** L'énergie utilisée pour les batteries est très rare et prend de la place à bord : le problème du poids se posera pour les nouveaux véhicules, car il détermine aussi le niveau de consommation.

Le CEA a beaucoup investi dans une technologie au lithium, qui, bien qu'elle soit d'une densité médiocre, présente l'avantage d'être très sûre et de ne poser aucun problème de gestion thermique. Un compromis est en effet nécessaire entre le poids de la batterie et son niveau de sécurité ; d'où l'importance de l'électronique de contrôle, qui permet d'ajuster au mieux l'efficacité globale des technologies embarquées.

**M. Denis Baupin.** On parle beaucoup du véhicule électrique, mais, selon les projections les plus optimistes, il ne représenterait que 10 % de parts de marché dans dix ans. Il ne peut donc être la seule réponse. La question de la taille des véhicules, y compris électriques, me semble primordiale pour les questions d'encombrement et de stationnement. *Le Monde*, dans sa dernière édition, consacre un article au « blues des petites voitures », qui, à force d'imiter les grosses, peinent à trouver leur place sur le marché. Les représentants de Renault nous ont parlé de la ZOE, mais pas du Twizy. Les voitures familiales, de loin les plus nombreuses sur le marché, sont très souvent utilisées par des personnes seules ; c'est un peu comme s'il n'existait que des appartements de quatre pièces. La taille des véhicules a un impact en termes de consommation, d'encombrement et de coût pour l'utilisateur : pourquoi les modèles d'une ou deux places sont-ils aussi rares ?

**Mme Louise d'Harcourt.** Nous avons déjà eu cet échange il y a quelques mois. Le Twizy représente en effet une rupture, et il offrira des opportunités en termes d'auto-partage et de nouvelles mobilités ; mais le principal obstacle, pour de tels modèles, est la réglementation, essentiellement conçue pour d'autres formats.

**Mme Fabienne Keller.** Une évolution réglementaire serait-elle un vrai levier ?

**Mme Louise d'Harcourt.** Oui, qu'il s'agisse, par exemple, d'une homologation en véhicule plutôt qu'en quadricycle ou de l'autorisation de circuler sur différents types de route.

**M. Aurélien Subsol.** Le Twizy peut circuler sur le boulevard périphérique, et plus généralement sur les « routes pour automobiles », mais pas sur l'autoroute.

**Mme Fabienne Keller.** La réglementation est-elle plus souple dans d'autres pays européens ?

**M. Aurélien Subsol.** Oui : le Twizy peut rouler sur les autoroutes allemandes, y compris sur les portions non soumises à une limitation de vitesse.

**M. Denis Baupin.** Pensez-vous que des consommateurs se détournent du Twizy parce qu'il ne peut circuler sur l'autoroute ?

**M. Aurélien Subsol.** Oui, notamment dans de grandes agglomérations, comme à Paris, où il est parfois nécessaire d'emprunter de petites portions entre deux bretelles.

**Mme Louise d'Harcourt.** La multiplication des obstacles – insuffisance des infrastructures de recharge et réglementation – ne favorise assurément pas les ruptures innovantes, dont le lancement est toujours fragile.

**M. Marc Chevreau.** La réglementation est-elle un vrai problème ? Les véhicules destinés à circuler en centre urbain sont conçus pour cet usage ; le Twizy n'est pas homologué en catégorie M1, autrement dit il n'a pas subi de tests de sécurité tels que le *crash-test*. Le fait qu'il ne soit pas autorisé à circuler sur l'autoroute ne devrait donc, à mon sens, choquer personne. On peut difficilement imaginer qu'un véhicule dont le niveau de sécurité est faible puisse dépasser une certaine vitesse.

**Mme Fabienne Keller.** Ma question, plus large, portait sur les éventuels blocages induits par la réglementation : est-ce là un enjeu prioritaire, si nous voulons ouvrir le champ à de nouveaux véhicules ? Si je vous ai bien compris, monsieur Chevreau, vous répondez plutôt par la négative.

**M. Marc Chevreau.** En effet, aujourd'hui, la réglementation ne me semble pas être une source de blocage. En revanche, si l'on veut développer le « biberonnage » des véhicules électriques sur la voirie, il faudra bien installer des bornes de recharge rapide. Mais cela suppose un tirage d'électricité très élevé, qui, loin de lisser la consommation, créerait de nouveaux pics.

**M. Aurélien Subsol.** Même s'il ne présente pas les mêmes garanties de sécurité que le Kangoo ou la ZOE, le Twizy présente un excellent niveau en la matière au regard de son format. Il dispose d'ailleurs d'un airbag, contrairement

aux deux-roues. J'ajoute qu'un choc à 80 km/heure, vitesse à laquelle il est limité, a les mêmes conséquences sur n'importe quel type de route.

**M. John Honoré.** Les concessionnaires, je l'ai constaté, dissuadent les clients potentiels d'opter pour le véhicule électrique s'ils habitent dans un immeuble. Ce n'est pas la réglementation automobile, mais la législation immobilière qui est ici en cause. Par ailleurs, la recharge sur voirie ne me semble pas un vrai problème, dans la mesure où l'on peut difficilement imaginer que 2 millions de véhicules se connectent en même temps. La plupart des véhicules, on le sait, restent en stationnement toute la journée. La recharge à domicile la nuit, à partir de vingt-trois heures, offre une disponibilité quasi totale : EDF nous l'a confirmé.

**M. Denis Baupin.** À Paris, quel espace consacreriez-vous à la recharge électrique, et selon quelle progression dans le temps ? C'est un sujet complexe et non résolu, car, je le répète, ce serait autant d'espace en moins pour le stationnement des autres véhicules.

**M. John Honoré.** Sur les places de stationnement du groupe Bolloré, il est possible de recharger son véhicule. Quoiqu'il en soit, je ne parlais que des emplacements souterrains dont disposent désormais la plupart des immeubles, et que l'on achète avec son appartement : pour y faire installer un système de recharge, la procédure est d'une très grande complexité. Je le répète, c'est la législation immobilière qui est en cause. Une évolution est à mon avis souhaitable en ce domaine.

**Mme Fabienne Keller.** Plutôt que d'opposer propulsion moins polluante et moindre encombrement, on gagnerait à combiner ces deux facteurs. Ne peut-on garer deux Twizy sur une place de parking de taille standard, par exemple ?

**M. Jean-Charles Sarbach.** Selon l'étude que j'ai mentionnée, un véhicule électrique requiert 1,5 borne de recharge. La possession d'une borne individuelle fait donc tomber le besoin à 0,5 place par véhicule pour les autres bornes.

D'autre part, sans une évolution réglementaire – à laquelle nous nous attelons –, certains systèmes d'éclairage mieux adaptés à l'environnement, et permettant par exemple une meilleure détection des piétons, ne pourront être commercialisés.

**Mme Fabienne Keller.** Il serait bon d'identifier plus précisément les points de la réglementation méritant une révision.

Il faudrait que les automobilistes puissent détecter non seulement les piétons, mais aussi les vélos. Dernièrement, alors que je circulais sur le mien, je me suis fait percuter par une voiture dont le conducteur n'avait pas anticipé que je cèderais le passage à un piéton. Nous devons avoir une vision globale de l'espace urbain et de sa répartition pour l'ensemble des usagers. Nous parlions du Twizy ; mais le cycliste est moins protégé encore. La réglementation actuelle est-elle propice au développement des différents modes de déplacement ? Pour les vélos, par exemple, elle se signale par une extrême rigidité.

**M. Mohamed Gabsi.** La France, monsieur Baupin, compte beaucoup de petites voitures ayant de grandes capacités d'accélération. L'énergie consommée est certes liée à la masse – au frottement des roues comme au frottement aérodynamique –, mais aussi, précisément et pour une grande part, à l'accélération. Un compteur de la consommation et de la pollution en temps réel permettrait de sensibiliser les conducteurs à ce phénomène.

**M. Hakim Idjis, doctorant à l'École centrale de Paris.** Il convient de parler de la valorisation des batteries plutôt que de leur recyclage, simple alternative à ce que l'on peut en faire lorsqu'elles sont hors d'usage.

Dans le futur, la valorisation des batteries deviendra une nécessité pour trois raisons. La première, induite par la directive européenne 2006/66/CE, est d'ordre réglementaire puisque ce texte impose un taux de recyclage équivalent à plus de 50 % de la masse de la batterie, et confie aux constructeurs la responsabilité légale du recyclage et de la collecte.

Le deuxième enjeu, économique, est lié à la possibilité de réutiliser les batteries dans l'industrie automobile ou ailleurs, pour un usage en seconde vie.

Le dernier enjeu, géostratégique, concerne l'approvisionnement en terres rares et en matériaux stratégiques, notamment le lithium, au sujet duquel deux questions se posent : la dépendance vis-à-vis des pays producteurs et la capacité à satisfaire la demande dans les années à venir. Dans ces conditions, on conçoit tout l'intérêt du recyclage.

En conclusion, le déploiement des filières de valorisation passe par la démonstration de leur viabilité économique, dans un contexte d'émergence et d'évolution des technologies de recyclage.



**DEUXIÈME TABLE RONDE :  
QUELS CHOIX SONT RENDUS POSSIBLES PAR L'APPARITION  
DE NOUVEAUX SERVICES ?**

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Nous commençons cette seconde table ronde en évoquant les véhicules partagés, à travers l'autopartage et le covoiturage.

**M. Didier Blocus, responsable du développement des véhicules électriques, ALD automotive.** Les véhicules d'entreprise sont au nombre de 1,5 million en France ; ALD automotive en gère 300 000, soit un échantillon représentatif du comportement des acteurs économiques français dans le secteur. Par le fait, 95 % des véhicules que nous gérons roulent au diesel, cette proportion résultant principalement des incitations fiscales dont celui-ci fait l'objet. Les entreprises sont toutefois disposées à se tourner vers des modes de déplacement durables dès lors qu'elles y sont incitées fiscalement ; en témoigne l'évolution de notre parc, qui comprend désormais 5 000 véhicules hybrides et 2 000 véhicules électriques.

Les entreprises, abstraction faite de cette incitation fiscale, sont de plus en plus sensibles à leur empreinte carbone, et pas seulement pour des raisons de communication. Notre rôle est de leur fournir les services pour les y aider, qu'il s'agisse d'aspects techniques – tels que la maintenance – ou de l'auto-partage. Certains cadres préfèrent en effet ce genre de solutions à l'achat d'un véhicule personnel, notamment dans une grande agglomération comme Paris.

On entend souvent dire que les jeunes générations se détournent de la voiture. Ce n'est pas ce que nous constatons dans notre activité : les jeunes n'ont pas forcément envie d'une voiture neuve, c'est vrai, mais ils ont besoin de voiture. De même, je serais volontiers favorable au développement des petites voitures ; mais, qu'on le veuille ou non, la taille des véhicules reste, au sein des entreprises, une marque du rapport hiérarchique. La Clio est la voiture qui a le plus de succès parmi nos clients, mais nous commercialisons aussi de grosses berlines.

En tout état de cause, les mentalités évoluent. Il est vrai que l'achat d'un véhicule se fait encore principalement en fonction des usages exceptionnels plutôt que quotidiens – c'est pourquoi tant de personnes seules utilisent des voitures de quatre ou cinq places. Or nos clients ont souvent besoin de petits véhicules la semaine et de véhicules familiaux le week-end ou pendant les vacances : nous leur offrons donc des solutions alternées, ce qui est au demeurant plus simple à dire qu'à mettre en œuvre, car nous savons que tel ou tel client n'utilisera tel ou tel véhicule que pendant une période donnée. Que faire de ces véhicules en dehors de ladite période ? La même question se pose pour les modes de carburation. Les entreprises optent volontiers pour les véhicules électriques, mais tout dépend de

l'usage qui peut en être fait. Si cet usage est facilité, tant mieux ; mais, dans le cas contraire, le mieux est de privilégier les véhicules thermiques plus écologiques.

Bref, les entreprises sont prêtes au changement, mais à condition d'être accompagnées à travers des conseils d'experts que nous leur offrons, s'agissant en particulier des véhicules électriques. Pour elles, les aspects sociaux et environnementaux ne pourront jamais primer les considérations économiques ; d'où la nécessité de solutions économiquement pérennes.

**Mme Fabienne Keller.** Les entreprises sont même peut-être plus ouvertes aux innovations que les particuliers, dès lors qu'on leur fournit les solutions adéquates.

**M. Didier Blocus.** Tout à fait.

**M. Frédéric Mazzella, fondateur de BlaBlaCar.** BlaBlaCar est l'éditeur du site covoiturage.fr, notre nom de domaine d'origine ; comme celui-ci n'avait pas grand sens dans une autre langue, nous avons dû en changer pour nous développer à l'étranger. Le nom de BlaBlaCar vient d'ailleurs d'un usage de nos internautes, qui, dans l'optique des futurs trajets partagés, se présentent en fonction de leur prolixité – *Bla*, *BlaBla* ou *BlaBlaBla* – ainsi que d'autres caractéristiques personnelles.

Ce sont aujourd'hui 3 millions d'utilisateurs qui partagent leurs véhicules *via* notre site, principalement le week-end : le covoiturage domicile-travail se fait le plus souvent entre voisins, mais c'est surtout le covoiturage longue distance qui, pour des raisons essentiellement économiques, connaît l'essor le plus spectaculaire, puisqu'il représente désormais 95 % des annonces publiées, pour un volume de 10 000 à 15 000 passagers par jour et de 400 000 passagers par mois, soit l'équivalent de 1 000 TGV pleins.

La mise en place d'un système de réservation en ligne a suscité, en fiabilisant les engagements, un engouement supplémentaire : nous recensons désormais de 4 000 à 5 000 nouveaux inscrits par jour – et 140 000 au total pour le mois de mars –, ce qui est deux fois plus que la natalité française. De tels résultats tiennent d'ailleurs moins à un engouement qu'à la réponse donnée à cette erreur que fut la fabrication quasi exclusive de voitures de quatre ou cinq places : le covoiturage serait sans doute aussi ancien que la voiture si internet était né en même temps qu'elle. Le phénomène, en somme, s'explique par un souci de rationalisation : effectuer un trajet de plusieurs centaines de kilomètres seul dans sa voiture a toujours été un non-sens économique et écologique – sans parler du sentiment d'ennui.

La France est très en avance dans le domaine du covoiturage. À titre d'exemple, les dix meilleurs sites américains de covoiturage génèrent un trafic vingt fois moins important que celui de covoiturage.fr.

Nous finançons notre activité par un prélèvement d'environ 10 % sur le coût d'un trajet. Sur un trajet entre Paris et Rennes, facturé 22 euros à la personne transportée, le conducteur reçoit 20 euros et la société 2 euros. Cela permet de couvrir les coûts de fonctionnement, à condition que le nombre de trajets soit suffisant.

Nous sommes installés dans six pays – outre la France, l'Allemagne depuis lundi, l'Italie, l'Angleterre et la Pologne depuis un an, l'Espagne depuis deux ans –, avec des bureaux à Madrid, Milan, Varsovie, Londres, Hambourg, qui emploient une quinzaine de personnes. Quarante-cinq salariés travaillent à Paris.

**Mme Fabienne Keller.** Je suis fascinée par le développement du covoiturage, qui doit beaucoup à l'incapacité de la SNCF à proposer des tarifs attractifs. Les prix des billets de train sur les longues distances ne sont pas compétitifs. En outre, malgré un trajet plus long, la voiture permet souvent d'atteindre son but aux mêmes heures que le train, le week-end notamment, du fait des horaires que propose la SNCF pour ses meilleurs tarifs.

**M. Jean-Baptiste Schmider, directeur général d'Auto'trement Strasbourg.** Avec l'auto-partage, on partage une voiture dans le temps ; avec le covoiturage, on la partage dans l'espace. À l'origine de notre entreprise, il y a ce constat que 95 % du temps, une voiture est immobilisée, et qu'elle ne roule que 5 % du temps. Il est irrationnel d'être propriétaire d'un objet si coûteux, si polluant et si encombrant pour un si faible usage. Avec l'auto-partage, l'utilisation de la voiture est découplée de la propriété. L'entreprise, créée il y a douze ans à Strasbourg sous forme associative, fait désormais partie du réseau France-Autopartage. Ainsi, 650 véhicules sont partagés par 15 000 personnes. On estime que l'auto-partage en France compte aujourd'hui 50 000 usagers pour 4 000 véhicules.

Le premier effet vertueux de l'auto-partage est le gain d'espace dans les zones urbaines notamment : selon nos statistiques, une voiture partagée remplace aujourd'hui neuf voitures particulières.

Le deuxième avantage est la réduction de la consommation : un auto-partageur roule deux fois moins qu'avec sa voiture individuelle, trois fois moins lorsqu'il a abandonné sa voiture ; les émissions polluantes sont ainsi réduites de trois quarts.

Dans le cas de l'auto-partage, c'est bien le service en lui-même, non la technologie ou le véhicule, qui est vertueux.

L'auto-partage renforce le report modal et les politiques de mobilité. Les économies réalisées sur le coût de la voiture – on ne paie plus que le coût variable – peuvent être investies dans d'autres moyens de transport. La voiture devient un mode de déplacement résiduel.

L'auto-partage manque actuellement de visibilité. L'offre doit se développer : l'auto-partage ne représente que 50 000 voitures sur un parc de 36 millions en France. La principale motivation des utilisateurs de ce service n'est pas écologique mais financière.

**Mme Fabienne Keller.** Je vois deux autres avantages à l'auto-partage : l'utilisateur n'a plus affaire au garagiste et n'a plus à se préoccuper de sa place de parking.

**M. Marc Chevreau, France Craft Automobiles.** L'auto-partage intéresse aussi les collectivités.

**Mme Fabienne Keller.** En effet, la mutualisation peut être pertinente puisque les collectivités utilisent les véhicules dans la semaine et les particuliers plutôt le week-end.

**M. Jean-Baptiste Schmider.** D'importantes flottes de véhicules restent inutilisées dans les collectivités. L'équilibre du modèle économique de l'auto-partage passe par un usage professionnel en semaine et un usage particulier les soirs et week-ends. Cette solution est valable notamment dans les villes moyennes où il est difficile d'atteindre le parc d'une centaine de véhicules nécessaires à la viabilité du service d'auto-partage.

**M. Gabriel Plassat, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur ».** Le projet sur lequel nous travaillons privilégie une approche systémique pour modifier en profondeur les usages en matière de mobilité. Le saut discret qui a permis de passer de la calèche à l'automobile doit nous inspirer : ce n'est pas le cheval que l'on a fait évoluer, et nous ne parviendrons pas à imposer un nouveau système de transport si nous cherchons à faire évoluer l'automobile de façon incrémentale.

Après le transport collectif et l'automobile individuelle, une troisième voie de transports, constituée de l'agrégation des différents services que nous venons d'évoquer, est possible. L'utilisateur détiendrait une clef, probablement intégrée dans un téléphone portable, donnant accès à une multitude de modes de transport. Ce système multimodal sera complexe à mettre en œuvre pour les opérateurs du système, mais très simple pour l'utilisateur.

En 1968, les véhicules électriques existent déjà – Ford propose ainsi le modèle Comuta qui est disponible à la périphérie des villes sans qu'il soit besoin de l'acheter. Il n'y a donc pas aujourd'hui de nouveauté technologique. En revanche, l'internet nomade rend possible l'intégration de la palette de solutions de transport.

Les usagers, qui ont toujours envie d'une voiture personnelle mais n'en ont pas toujours les moyens, expérimentent des solutions alternatives. Internet, qui progresse plus vite que l'industrie automobile, permet d'abaisser les barrières à l'expérimentation.

Moins on possède de voitures, plus on a recours au transport multimodal.

Une étude du Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) menée dans trois villes suisses montre que les changements de comportement sont assez rapides : le nombre d'automobilistes exclusifs décroît, le nombre de « prédisposés alternatifs » – préférant utiliser les modes alternatifs à la voiture – augmente, de même que le nombre de « multimodaux » – choisissant leur moyen de transport en fonction de son efficacité et du déplacement concerné. Afin d'atteindre ces résultats, les politiques publiques doivent récompenser les personnes qui choisissent des alternatives à la voiture individuelle. L'innovation politique devrait permettre de proposer des solutions en la matière.

Tous les constructeurs automobiles du monde travaillent sur les micro-mobilités, des solutions de petite taille qui complètent la palette de services de mobilité unitaires.

Le numérique, au travers d'un assistant personnel de mobilité et de l'accès à certaines données, permet d'expérimenter les services de mobilité porte-à-porte. Il favorise l'économie de la fonctionnalité en vertu de laquelle la conception de l'objet s'appuie sur la fonction qu'on lui assigne, et non sur les perspectives de vente de celui-ci. Le cahier des charges du véhicule est modifié, l'utilisation d'autres énergies est possible, à l'instar de l'industrie des véhicules opérés par des tiers.

Nous avons imaginé un scénario pour 2030-2050. Le taux de remplissage moyen d'un véhicule est aujourd'hui de 1,2 personne. Nous avons fait le pari fou de parvenir, en 2050, à un taux de 2 personnes dans certains flux. Je propose d'en faire un objectif politique, au même titre que celui du véhicule consommant deux litres aux 100 kilomètres. Nous n'avons ni le temps ni les moyens économiques de négliger cette voie. Nous sommes obligés de développer une filière industrielle de services de mobilité à haute efficacité énergétique, permettant de mettre en moyenne deux personnes par voiture. Cette filière repose sur des pionniers que nous venons d'entendre et qui conçoivent de nouveaux services. Désormais, il faut passer à l'étape suivante : à leur agrégation.

Une moitié des efforts nécessaires pour atteindre cet objectif porte sur les progrès technologiques, l'autre moitié sur l'évolution des comportements. Si nous réussissons à passer de 1,2 à 2 personnes par véhicule, cela équivaldra à un

gain de quarante ans – vingt ans de progrès technologique, puis vingt ans pour que les nouveaux objets pénètrent dans le parc.

Qui sera l'intégrateur d'un système de mobilité complexe ? Plusieurs acteurs se positionnent pour devenir l'opérateur d'un système multimodal, qu'ils soient constructeurs automobiles ou assureurs. Pourraient également y prétendre un acteur comme ALD – qui gère déjà un grand nombre de véhicules, s'il est capable d'offrir d'autres services et de gérer cette complexité – et des fournisseurs de technologies numériques, des opérateurs de transports publics, des banques proches des sociétés de location de véhicules.

**Mme Fabienne Keller.** Ce projet ne peut être mis en œuvre qu'au niveau local et avec des systèmes locaux qui communiquent entre eux. Cela pose encore une fois la question de la normalisation.

**M. Gabriel Plassat.** La question des normes se pose. Mais ces systèmes doivent avoir une dimension mondiale, car les acteurs et les problématiques sont internationaux et il peut être intéressant de créer des dispositifs capables de fonctionner dans le monde entier.

Dans le cadre du programme d'investissements d'avenir, nous sommes responsables de cinq projets de services innovants de mobilité sur des territoires différents. Le premier, AU-DACE, est opéré par un assureur ; le deuxième, BMA, par des industriels en Bretagne ; le troisième, E-PARTAGE, par PSA ; le quatrième, OPTIMOD'LYON, par le Grand Lyon il y a un an, est aussi le plus avancé ; le cinquième, SYSMO 2015, par la RATP. Ces acteurs ont besoin d'une attache territoriale, car il ne peut pas s'agir d'une expérimentation hors-sol. Mais des consortiums sont en cours de création à l'échelle nationale ou supranationale.

Afin de développer ce système multimodal, l'innovation est nécessaire dans quatre directions : l'ouverture des données, la gouvernance, la synchronisation d'industries très différentes, l'expérimentation dans un « *living lab* ». Il est cependant très difficile d'innover en matière de système quand on est en compétition avec des projets industriels. Il s'agit pourtant d'une importante voie de progrès.

En matière de gouvernance, il faut intégrer et simplifier les politiques de contrainte et de récompense mises en œuvre pour favoriser les changements de comportement.

En résumé, notre projet propose la création d'une nouvelle filière industrielle créatrice d'emplois et d'un dispositif combinant contraintes et récompenses pour encourager les comportements vertueux et faisant l'objet d'une expérimentation territoriale.

**M. Philippe Brincard, coordinateur équipe projet GIANT du CEA.**

Un projet de mobilité multimodale, de même nature que celui de M. Plassat, est actuellement développé dans un quartier créé dans la presqu'île de Grenoble. Un cahier des charges a été défini avec l'ensemble des collectivités locales, les partenaires industriels et les organismes de recherche. Nous lançons un appel d'offres pour trouver un opérateur capable de gérer les parkings, les titres de transport, l'auto-partage et les vélos. Un outil unique permettra le paiement de ces services, les revenus étant ensuite redistribués aux collectivités et aux différents intervenants. Ce projet est long à mettre en place. L'objectif est de commencer en 2015, lorsque les parkings privatisés auront laissé la place, au sein du « pavillon de la mobilité », à des parkings dédiés à l'auto-partage ou au covoiturage.

**M. Frédéric Mazzella.** Selon les statistiques nationales, le taux d'occupation des véhicules dans les trajets de longue distance entre les villes est de 1,7. Dans notre réseau, il est de 2,8, soit une progression de 1,1. Le défi consiste à obtenir une amélioration identique sur des trajets plus courts, pour lesquels l'incitation à partager son véhicule est plus faible, le conducteur gagnant moins d'argent. En outre, une question fiscale se pose également : le conducteur qui réalise des bénéfices sur des trajets plus courts peut être soumis à la réglementation et à la fiscalité sur le transport de personnes. Tel n'est pas le cas pour le covoiturage sur une longue distance, dont le principe est le partage des frais.

Les changements de comportement prennent moins de temps que les évolutions technologiques, mais, en général, la France est plus encline à financer les secondes, alors que les résultats des premiers peuvent être époustouflants, tant en termes d'économies d'énergie que d'optimisations diverses.

**M. Guillaume Delmas, directeur délégué de Cofely Ineo, chargé des Nouvelles Mobilités et Smart Grids.** Nous inaugurons aujourd'hui, avec France-Autopartage, le premier service d'auto-partage régional de véhicules électriques en Poitou-Charentes. Nous sommes également opérateurs du service du Grand Angoulême. Dans les deux cas, nous intervenons en vertu d'un marché de services classique. En Poitou-Charentes, nous fournissons également un service de recharge des véhicules électriques sur la voie publique.

Nous avons évoqué précédemment l'importance des bornes de recharge pour le développement des véhicules électriques. Encore faut-il pouvoir y accéder ! Il faudrait posséder une multitude de cartes spécifiques pour pouvoir recharger son véhicule ! Ainsi, il n'est pas possible de recharger à La Rochelle une voiture électrique que l'on a prise à Saintes. Afin de remédier à la fragmentation des réseaux, certains opérateurs, dont nous sommes, réfléchissent à des dispositifs de compensation permettant à un conducteur d'avoir accès à l'ensemble des infrastructures, quel que soit le support d'accès. Tant que l'interopérabilité ne sera pas une réalité, que chaque collectivité conservera son propre support d'accès, sa

grille tarifaire et sa réglementation, le transport multimodal ne pourra pas être déployé à grande échelle.

Le simple référencement des bornes de recharge est déjà une gageure. Nous devrions pourtant offrir à l'acquéreur d'un véhicule électrique une cartographie des bornes et une information sur leur disponibilité en temps réel. Notre entreprise travaille à la conception d'une telle offre à l'échelle de la région dans un premier temps, puis, dans un second temps, sur tout le territoire national.

**M. Thierry Viadieu, directeur des programmes et des services de mobilité du groupe Renault.** En tant que constructeurs automobiles, nous cherchons à accompagner les évolutions dont il est aujourd'hui question en adaptant nos produits. Pour être utilisé en auto-partage, un véhicule doit être doté d'un équipement assez coûteux. À partir de 2014, certains de nos véhicules seront, grâce aux éléments développés pour la voiture connectée, partageables sans qu'il soit besoin d'installer d'équipements supplémentaires.

Le rôle du *Smartphone* dans le développement de la multi-modalité a été souligné, mais un conducteur ne peut pas utiliser son *Smartphone* en voiture pour faire, par exemple, du covoiturage dynamique. Nous étudions donc l'interconnectivité entre la voiture et les différents services de mobilité. Nous voulons proposer au conducteur des applications intégrées dans le véhicule. Renault vient ainsi de mettre au point une tablette connectée, R-Link, qui peut télécharger des applications sur un *app store*.

Nous participons également aux expérimentations de nouveaux services, par exemple, avec Twizy, un service d'auto-partage à Saint-Quentin-en-Yvelines. Mais les voitures traditionnelles doivent aussi évoluer. Dans les prochaines années, tous les véhicules disposeront de leur propre connectivité et seront interconnectés non seulement avec les *Smartphones*, mais avec le monde extérieur, ce qui facilitera leur intégration dans la multi-modalité.

**M. Denis Breillat, MACIF.** Les assureurs doivent sécuriser de nouveaux services qui mettent en question les modèles assurantiels en vigueur depuis une cinquantaine d'années. Depuis son instauration en 1958, l'assurance-automobile obligatoire est adossée au couple stable et exclusif formé par l'automobile et la personne, mais, contrairement à la pratique anglo-saxonne, c'est le véhicule qui est assuré, et non le conducteur. Or avec, notamment, le développement de l'utilisation collaborative du véhicule, la relation entre le conducteur et le véhicule s'est distendue, si bien que le décalage entre la réalité des nouveaux modes de mobilité et le dispositif réglementaire de l'assurance obligatoire est devenue une source de difficultés. Nous devons faire preuve d'imagination pour renouveler nos modèles classiques et couvrir les risques de l'auto-partage. Pour cela, il convient de desserrer le carcan de la réglementation afin d'intégrer les nouveaux modes de déplacement dans le code des assurances.



**Mme Fabienne Keller.** Quels sont les points de la réglementation qui posent problème ?

**M. Denis Breillat.** Nous sommes gênés par le principe de l'assurance attachée au véhicule.

**Mme Fabienne Keller.** Comment faites-vous pour vous en affranchir dans le cas de la location de voitures ?

**M. Denis Breillat.** Nous parvenons bien sûr à proposer des contrats d'assurance pour l'auto-partage, non sans prendre quelques libertés avec le code des assurances. En outre, une flotte d'auto-partage entre particuliers ne s'assure pas de la même manière qu'une flotte de service d'auto-partage, notamment parce que les usages ne sont pas les mêmes. L'assurance devrait pouvoir suivre la personne dans tous ses déplacements, quel que soit le mode de transport choisi, mais les règles en matière de responsabilité civile s'y opposent. Aujourd'hui, c'est le véhicule qui est l'objet de l'assurance. Selon le mode de déplacement choisi, ce sont donc plusieurs assureurs qui interviennent en offrant des garanties différentes.

**M. Jean-François Gruson, chef du département Économie et évaluation environnementale de l'IFP Énergies nouvelles (IFPEN).** Comment gérez-vous la question du remplacement du véhicule en cas d'accident si l'assurance est attachée à la personne ? C'est la valeur du véhicule qui justifie le lien entre celui-ci et l'assurance.

**M. Denis Breillat.** Toutes les approches assurantielles reposent sur le couple formé par le véhicule et le conducteur. On pourrait choisir de lier l'assurance à la personne, qui est tout aussi accidentogène que le véhicule. Dans les contrats d'assurance adaptés à l'auto-partage entre particuliers, deux personnes sont assurées : le conducteur pour la responsabilité civile et les dommages corporels ; le propriétaire du véhicule pour les dommages matériels. Au surplus, le contrat est souscrit par une troisième personne, l'opérateur d'auto-partage. Cette dichotomie des garanties ne se rencontre pas dans un contrat d'assurance-automobile type, en vertu duquel une seule personne est assurée.

Le code des assurances n'a pas prévu ces cas particuliers. Nous sommes obligés de construire des usines à gaz pour répondre aux besoins des utilisateurs de ces nouveaux services dans le respect des contraintes réglementaires, alors qu'une assurance de la personne qui permettrait de la suivre dans tous ses déplacements serait plus efficace et plus simple à imaginer.

**Mme Fabienne Keller.** Nous serions intéressés par une note détaillée sur les adaptations réglementaires nécessaires, qu'elles soient ambitieuses, comme le rattachement de l'assurance à la personne, ou plus ponctuelles.

**M. Gabriel Plassat.** La MAIF, avec laquelle nous travaillons sur le projet AU-DACE, pourrait vous fournir quelques éléments sur ce sujet. Il est vrai que le marché des nouvelles mobilités est trop petit pour intéresser les assureurs. En outre, assurer, c'est connaître l'usage. Or nous manquons d'informations en la matière. Les nouveaux services de mobilité permettront précisément de mieux connaître l'usage de l'automobile.

**Mme Laurence Boisramé, directeur de projet marketing stratégique à GDF SUEZ : la nouvelle offre éco-flotte.** Nous partageons avec ALD l'idée que les flottes captives d'entreprises ou de collectivités locales sont un levier important pour diminuer les effets de la mobilité sur l'environnement. Leur optimisation, tant sur le plan économique que du point de vue écologique, nécessite que l'on en connaisse les usages. Plusieurs leviers permettent ensuite d'en réduire les conséquences environnementales : le carburant – électrique, hybride, biométhane, gaz naturel liquéfié –, le type de véhicule – sa taille, sa motorisation – ou encore l'éco-conduite. On peut aller jusqu'à remplacer un véhicule affecté par un éventail de services de mobilité offerts à l'utilisateur. Nous avons expérimenté cette idée à Bruxelles en proposant aux salariés volontaires de remplacer un véhicule par une gamme complète de services – auto-partage de véhicules électriques, chèques service pour la location de voitures ou pour la garde d'enfants –, afin de prendre en compte tous les changements de comportements qui peuvent en découler. Nous avons rencontré un grand succès.

En outre, la Radio-télévision belge francophone (RTBF) nous a sollicités pour que nous l'aidions à réduire de 20 % les émissions de CO<sub>2</sub> de l'ensemble de son parc de véhicules. En tenant compte de leurs usages, nous leur avons proposé l'introduction de véhicules hybrides et électriques, et nous les avons aussi conseillés sur le dimensionnement et le positionnement des bornes électriques. GDF assure aujourd'hui la maintenance des bornes de recharge qu'elle a installées et fournit l'énergie électrique renouvelable.

Nous avons constaté que les véhicules hybrides ou électriques ne sont pas adaptés à tous les usages. Pour les entreprises souhaitant faire évoluer leurs flottes de véhicules, nous travaillons sur l'introduction de véhicules au biométhane ou au gaz naturel afin de disposer d'une solution appropriée en toutes circonstances. Nous mettons également au point une offre complète comprenant le diagnostic, les recommandations, la réalisation et la fourniture du carburant.

**M. Didier Blocus.** Les clients sont très pragmatiques : c'est à l'usage qu'ils décident d'introduire ou non des véhicules hybrides ou électriques dans leur flotte. Il leur faut tenir compte de considérations économiques mais aussi des habitudes de consommation. À cet égard, on constate parfois un fossé entre les attentes des clients et l'offre des constructeurs automobiles, qui est parfois en avance. En matière de mobilité électrique, la principale préoccupation du client, c'est de savoir s'il pourra recharger facilement son véhicule : les capacités de

communication que vantent les constructeurs les intéressent beaucoup moins. Il serait souhaitable, dans un premier temps, que ceux-ci harmonisent leur discours sur la sécurité en matière de branchement des véhicules électriques, certains recommandant une recharge sur une borne spécifique, d'autres une simple prise classique sécurisée.

Les clients sont aussi sensibles au prix. Ils ne sont pas prêts à payer plus qu'un certain montant pour avoir accès aux bornes dans des conditions de sécurité satisfaisantes. Les constructeurs ont heureusement compris que les clients préfèrent des produits simples.

Pour l'instant, l'interopérabilité des bornes de recharge n'est pour le client qu'un objectif lointain. Il sera content d'apprendre qu'une carte peut lui donner accès à des bornes tant à Paris qu'à Marseille, mais cela lui sera peu profitable si l'absence de bornes en cours de route lui interdit de relier les deux villes ou si l'autonomie du véhicule ne dépasse pas 120 kilomètres.

Les clients veulent des solutions pragmatiques, immédiatement disponibles, à des coûts raisonnables, mais qui ne correspondent pas toujours à la réalité industrielle. À force de pédagogie, ils peuvent adhérer à des solutions nouvelles, à condition qu'elles soient économiquement viables pour l'entreprise. C'est notre rôle de donner des conseils d'utilisation et de renseigner sur les bornes de recharge et sur leur emplacement. Le comportement du conducteur est déterminant pour le coût final de la voiture et pour l'écologie, au travers de l'éco-conduite. Les nouvelles motorisations nécessitent de modifier les habitudes. Nous proposons des programmes de formation afin d'expliquer qu'il est possible de faire des économies tout en étant respectueux de l'environnement.

Enfin, les véhicules produisent des émissions polluantes dès lors qu'ils utilisent de l'énergie. Cette affirmation doit être relativisée pour les véhicules électriques, le mix énergétique français permettant de produire l'énergie nécessaire à partir du nucléaire et non du charbon. Les véhicules électriques sont donc plus propres que les véhicules thermiques.

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Vous êtes pragmatiques, mais vous confondez le CO<sub>2</sub> et la pollution locale en termes de santé publique qui n'est pas de même nature.

**M. Didier Blocus.** Vous avez raison. Je parlais des émissions de CO<sub>2</sub>. Soyons clairs, il n'y a plus aucune pollution lors de l'utilisation des véhicules électriques.

**Mme Bénédicte Barbry, directrice de la communication et du développement durable, Mobivia Groupe.** Le rapport des automobilistes à leur voiture a considérablement évolué, avec une désacralisation du véhicule et des attentes fortes en matière de transports. Aujourd'hui, 70 % des Français n'ont pas

d'autres solutions que leur voiture individuelle pour se déplacer, mais 73 % d'entre eux attendent que les opérateurs leurs proposent des alternatives.

Le rôle de Mobivia est de favoriser les initiatives des entreprises. À cette fin, nous avons créé un fonds de développement, Via-ID, qui accompagne une dizaine de jeunes entreprises, dont Izydrive à Strasbourg. Toutes promeuvent de nouveaux modes de déplacement, qu'il s'agisse du covoiturage ou de l'auto-partage, entre particuliers ou entre entreprises. La société Carbox propose aux entreprises une alternative aux véhicules de fonction, qui prend la forme d'un crédit mobilité permettant aux salariés d'avoir accès à une multitude de services.

Les pouvoirs publics doivent soutenir ces petites entreprises dont les modèles économiques sont fragiles. Ils doivent aussi accompagner l'évolution lente et profonde des comportements qui conditionne le succès des nouveaux modes de déplacement qu'elles promeuvent. Enfin, des évolutions réglementaires sont nécessaires, notamment dans le domaine de l'assurance ou de la fiscalité.

**M. Guillaume Delmas.** En matière de réglementation, j'indique qu'une réflexion sur l'éligibilité de l'auto-partage au versement transport est en cours.

**Mme Fabienne Keller.** Il serait utile de disposer, pour chacune des entreprises qu'accompagne Mobivia, d'une grille d'analyse faisant apparaître les bénéficiaires, les coûts par usager et les leviers de développement.

**M. Jean-François Huere, délégué sécurité routière et ITS, direction des affaires publiques de PSA Peugeot Citroën.** L'automobile est au centre des modalités de transport et y restera encore longtemps. Il n'en faut pas moins accompagner les nouvelles initiatives. Des progrès restent à faire pour que l'inter-modalité soit mise en pratique. Les infrastructures ont un rôle à jouer pour faciliter le passage de l'automobile à un autre mode de transport, notamment grâce au développement des parkings.

Pour mettre à la disposition du conducteur des informations en temps réel sur les modes de transport alternatifs, il faut développer des normes et des technologies, telles des plateformes télématiques connectées à internet, mais surtout améliorer la disponibilité des données. La Commission européenne a adopté en 2010 une directive sur le déploiement de systèmes de transport intelligents, dans laquelle elle recommande que les données relatives à la sécurité routière soient disponibles gratuitement pour l'utilisateur. Or celui-ci n'est que le dernier maillon d'une chaîne de la donnée dont l'économie est une question centrale pour l'avenir du transport multimodal.

Afin que l'écosystème de la mobilité soit viable et prospère, il faut que chaque acteur y trouve un intérêt économique durable. Les pouvoirs publics doivent favoriser la mise à disposition des données – les constructeurs automobiles ne peuvent être les seuls opérateurs en la matière. Cela suppose

l'ouverture du marché de la donnée afin que les différents acteurs puissent être rémunérés.

**M. Christophe Meunier-Jacob, président de SaveCode SAS.** Il me semble que chacun, au cours de la précédente et de la présente table ronde, a cherché à promouvoir son offre, qu'elle soit technologique ou de services, en oubliant un paramètre important : le comportement du conducteur. Après cinq mois d'exploitation de notre système effiDriver, nous avons constaté l'existence de deux profils de conducteurs, selon qu'ils ont appris à conduire avant l'année 2000 ou après. Les comportements sont différents, car l'automobile n'est plus synonyme de plaisir, mais de contrainte. Il est donc important de travailler avec les conducteurs qui peuvent avoir pris de mauvaises habitudes de conduite. C'est une bonne chose de produire des véhicules moins gourmands en énergie, mais leurs effets sur l'environnement sont annulés si la conduite n'est pas adaptée. C'est le sens de l'éco-conduite active que nous proposons. Il ne s'agit pas d'une formation ponctuelle, mais d'un outil immédiatement disponible.

À cet égard, il me semble que l'avenir est plus à l'automobiliste connecté qu'à la voiture connectée. Enfin, j'approuve l'idée que l'assurance soit désormais associée à une personne, car c'est elle qui est responsable de son véhicule. La Google Car ne sera malheureusement pas disponible avant trente ans. Que faisons-nous en attendant ?

**M. John Honoré, directeur général et cofondateur de Borne Recharge Service SAS.** J'ai été surpris de constater en contactant l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU), que personne ne s'y occupe d'écomobilité et encore moins de bornes de recharge. De la même manière, la mobilité n'est pas prise en compte dans le travail de normalisation des éco-quartiers qui est en cours. N'est-il pas surprenant que des services de l'État écartent ces questions de la réflexion sur les transports durables ?

**Mme Fabienne Keller.** Rassurez-vous, les transports sont un enjeu très important pour les quartiers, puisque les cités sont souvent très mal desservies en raison de leur implantation à la périphérie des villes. La rénovation urbaine donne lieu à une analyse fine des problématiques de transports, qu'il s'agisse de transports collectifs ou de la voiture individuelle.

En ce qui concerne les bornes de recharge, il faut alerter les agglomérations qui portent les projets de rénovation. Mais je ne sais pas si l'ANRU peut accepter de les financer. S'il est vrai que l'ANRU se préoccupe d'abord de logements et d'équipements publics, le transport occupe une place essentielle dans les projets concrets.

**Mme Joëlle Colosio, chef du service Qualité de l'air, ADEME.** Il se peut que l'ANRU ne se soit pas penchée sur l'éco-mobilité, mais l'ADEME travaille sur des projets dans des éco-quartiers où des bornes électriques sont installées.

La qualité de l'air que l'on respire tous les jours est une question fondamentale, qui concerne tout le monde ; les éléments à surveiller pour l'évaluer sont nombreux et ne se limitent pas au CO<sub>2</sub>, comme l'a dit M. Darniche.

**Mme Fabienne Keller.** Vous les aviez bien évoqués lors d'une précédente table ronde : les NOx, les poussières et autres polluants, qui peuvent avoir une incidence sur la santé.

**M. Marc Chevreau.** Comment les véhicules de demain, très technologiques, pourront-ils être réparés, notamment après un choc ? Les automobiles actuelles comportent déjà des technologies embarquées qui s'avèrent difficiles à restaurer en cas de panne. Qu'en sera-t-il de celles de demain qui disposeront de nouveaux instruments ? Les succursales de constructeurs seront-elles engorgées de voitures dont la remise en service se révélera très complexe ? Enfin, quel sera le coût de cette maintenance, qui constitue l'un des éléments du service fourni au consommateur ?

**Mme Danièle Attias, professeur à l'École centrale Paris, titulaire de la Chaire de recherche Armand Peugeot sur l'économie de l'électro-mobilité.** Nous travaillons, à l'École centrale de Paris, sur l'ensemble des questions relatives au développement de l'économie des services. L'utilisateur cherche à optimiser ses choix entre les gains de temps et de coût, mais la richesse de l'offre actuelle dans ce domaine complexifie sa tâche et nourrit son hésitation à déterminer ce qui lui convient le mieux.

L'ensemble des opérateurs devraient mutualiser leur expérience, car la coopération dans les domaines industriel et des services constitue une source de progrès – il est ainsi navrant de constater que les plus grands constructeurs ont développé des véhicules électriques sans s'accorder sur un modèle commun. L'organisation actuelle, trop verticale, complique la lecture de cet environnement par l'utilisateur et les efforts de simplification ont jusqu'à présent échoué, notamment à cause de la multiplication des offres.

Cependant, des lieux communs sont créés, là où l'innovation s'avère la plus forte ; tout en réduisant les coûts, ils engendrent de nouveaux services et des produits originaux. Les pouvoirs publics devraient favoriser le développement de telles démarches.

**M. Christian Lubat, directeur associé de SiConsult, conseil en électronique.** Je crois davantage à l'automobiliste connecté qu'à la voiture connectée – tout du moins à court terme. Mes activités dans l'innovation,

l'électronique et les logiciels me permettent de constater que, à cause de facteurs liés aux normes, à la technique et à la responsabilité, la Google Car n'est pas pour demain.

Un de nos axes de recherche concerne les interfaces entre l'homme et la machine. Dans la voiture, le tableau de bord constitue cette interface, qui peut comporter certains instruments de navigation – options très onéreuses – et des systèmes de gestion audio et de vision tête haute, notamment. Ces instruments répondent à des besoins, d'où leur popularité.

Les automobilistes ne peuvent pas utiliser leur *Smartphone* lorsqu'ils conduisent, car ils ne peuvent pas le connecter à leur tableau de bord. Si cette faculté existait, des applications les dispenseraient d'équiper leur véhicule de nombreuses options, ce qui mettrait un terme à un double emploi qui s'avère un non-sens économique et écologique. Un système de navigation coûte en effet entre 1 500 et 2 000 euros dans un véhicule neuf, alors que le prix de l'application de navigation et de cartographie la plus chère sur un *Smartphone* ne dépasse pas 70 euros.

Contrairement à la tendance actuelle, il n'y a pas lieu de chercher à faire du tableau de bord une tablette tactile : si, demain, on découvre un *bug* dans le logiciel, ce sont des milliers de véhicules en circulation qui en pâtiront, sans qu'aucune évolution ne soit à envisager. Les constructeurs automobiles pourraient supprimer le système de navigation, voire le système audio, et les remplacer par une connexion avec un *Smartphone*. Cela permettrait de développer des usages intéressants : par exemple, il semble bien plus optimal d'utiliser son *Smartphone* pour contrôler son alcoolémie que d'acheter des systèmes chimiques périssables. Cette orientation nous paraît d'autant plus opportune que la France sait concevoir des périphériques et des applications, et l'on devrait soutenir cette filière créatrice d'usages.

S'agissant de l'information sur le trafic en temps réel, pourquoi acheter des protocoles spécifiques à un opérateur, alors que des applications presque gratuites seront bientôt disponibles ? De même, on parle de l'installation de caméras dans des véhicules haut de gamme pour contrôler la fatigue du conducteur, alors que les *Smartphones* en sont déjà munis, ce qui rend concevable le développement d'applications à cet effet.

Enfin, Apple et Google – les deux principaux fournisseurs de systèmes d'exploitation – ont déjà élaboré des techniques de contrôle vocal qui pourraient libérer les mains des usagers. Est-ce donc un impératif, pour un constructeur automobile, de consacrer des ressources de recherche et développement à la conception d'un système concurrent ? Ne vaudrait-il pas mieux prévoir la possibilité de connecter les *Smartphones* au tableau de bord et de bénéficier de leurs facultés de contrôle vocal, qui ne cesseront de s'améliorer – contrairement

aux performances des instruments installés à demeure dans une voiture au moment de sa fabrication ?

Il faut utiliser les systèmes agiles – comme les calculateurs performants dotés d’interfaces agréables et ergonomiques – et développer notre compétence nationale en matière d’applications et de petits périphériques, afin de les insérer au centre du véhicule.

**M. Gabriel Plassat.** Les constructeurs automobiles continuent de se positionner en fabricants d’objets automobiles, alors que PSA porte un projet « e-partage » qui offre des services de mobilité pour les professionnels. Il s’agit donc bien d’une industrie du service, dont l’avenir – même si l’automobile ne disparaît pas – réside dans les services de mobilité.

**M. Jean-François Huere.** Monsieur Plassat, nous construisons certes des voitures dans des usines, mais nous cherchons dans le même temps à développer nos activités dans les services et la mobilité.

**Mme Fabienne Keller.** Les constructeurs ont engagé une réflexion sur les services et sur la forme modifiée de la voiture, mais ils gèrent également leurs usines – paquebots difficiles à manœuvrer et dans lesquels il est complexe de conduire des évolutions technologiques –, qui emploient beaucoup de personnes.

Certaines avancées ne seront possibles qu’à long terme, d’autres dans quelques années, et certains services nouveaux sont déjà presque disponibles. Il convient donc d’intégrer la dimension temporelle à l’analyse des différents scénarii de développement.

**M. Mohamed Gabsi, professeur à l’École normale supérieure de Cachan.** La dimension sociétale de notre discussion fut très intéressante et c’est sous cet angle qu’il faut également traiter ces questions.

Le véhicule électrique et hybride pâtit d’une faiblesse en matière de stockage d’énergie embarquée. Si les batteries étaient plus performantes, les hésitations à conduire des efforts de recherche seraient moindres. Il existe en France un problème de formation et de recherche dans le domaine de l’électrochimie. Madame Lacout, partagez-vous ce constat ?

**Mme Béatrice Lacout, Saft.** Non. Des laboratoires de recherche – au CNRS, au CEA et dans les universités – et des industriels conduisent des travaux sur l’électrochimie. Nos produits sont même très compétitifs par rapport à leurs concurrents étrangers – notamment japonais et américains qui dominent le secteur.



## CONCLUSION

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Mesdames et messieurs, je voudrais vous remercier d'avoir participé à cette table ronde, qui a abordé une grande diversité de sujets – certains relevant d'une dimension technologique ou juridique, quand d'autres revêtaient des aspects sociétaux.

Il nous faudra insister davantage sur la personne et sur ses besoins de mobilité, et identifier les obstacles qui entravent les transformations, afin de les lever.

Nous réunirons le comité de pilotage à la fin du mois d'avril et nous envisageons de vous retrouver le 22 mai prochain pour une table ronde dont l'objet visera à élaborer différents scénarios prospectifs. N'hésitez pas, d'ici là, à alimenter le blog de l'OPECST consacré aux nouvelles mobilités et aux véhicules écologiques, en y présentant vos convictions et vos services, et en y décrivant les blocages que vous avez rencontrés dans votre activité.



**ANNEXES**



## ANNEXE 1 : PRÉSENTATION DE M. CHRISTIAN LUBAT, SICONSULT

### LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE LA SECURITE

Etat actuel :

- Bouton assistance (haut de gamme),
  - Amortissement de collision (structure déformante, airbag...),
  - Aide à la conduite (ABS, ESP, avertisseur franchissement ligne...),
  - Feux de détresse (Warning).
- ▶ Aucun de ces systèmes n'est obsolète.
- ▶ Ils sont complémentaires.
- ▶ Certains peuvent être améliorés.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur Siconsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur

### LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE LA SECURITE

Les feux de détresse :

- Peuvent agir en prévention d'une situation dangereuse (suppression de la cause),
- Simple d'utilisation,
- Limité en portée.

En utilisant les technologies des objets communicants et de localisation, nous pouvons créer une **amélioration considérable** de la fonction.

- ▶ Déclenchement sur freinage brutal, choc, action volontaire.
- ▶ Transmettre l'information "évènement" aux autres véhicules distants de plusieurs centaines de mètres.
- ▶ Transmettre l'information **localisée** pour gestion trafic, secours.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur Siconsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur

## L'ELECTRONIQUE EMBARQUEE

Point de focus sur les "énergies alternatives" pour véhicule:

- Electricité -> batterie (chimie) ,
- Gaz naturel,
- Air comprimé.

Points communs négatifs:

- ▶ Présentent un risque d'explosion ou d'incendie.
- ▶ Retour d'expériences plutôt faible à périmètre équivalent.
- ▶ Incertitude pour l'utilisateur de la durabilité dans le temps.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur SiConsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur

## L'ELECTRONIQUE EMBARQUEE

Il y a un sens autant économique que rationnel de profiter des évolutions majeures actuelles pour généraliser la télécollecte automatique:

- Paramètres vitaux des systèmes sensibles : variation T°C, tension...
- Usage du véhicule (pas seulement le kilométrage). Ex: nombre de décharge complète.
- Aujourd'hui faible coût d'exploitation.

Avantages :

- ▶ Accélération du Retour d'EXpérience.
- ▶ Ciblage des rappels "maintenance".
- ▶ Personnalisation des maintenances périodiques.
- ▶ Mise au "niveau actuel" des alertes oranges et rouges.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur SiConsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur

## LES APPLICATIONS NUMÉRIQUES

Etat actuel de l'interface conducteur:

- Tableau de bord vitesse, voyants...
- Navigation,
- Système audio: radio, CD, balladeur, bluetooth...
- Système vision tête haute.

Zoom sur les systèmes de gestion radio et navigation :

- ▶ Doubles emplois par rapport au capacité des smartphones,
- ▶ Evolutivité "ultra" limitée.
- ▶ Surcoût pour l'utilisateur.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur SiConsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur

## LES APPLICATIONS NUMÉRIQUES

Prévoir mécaniquement un logement idéalement situé pour smartphone.

- Suppression des doublons : navigation, interface téléphone, gestion source audio.
- Gain de coût et d'ergonomie pour l'utilisateur.
- Evolutivité "importante" des usages (compétences nationale):
  - ▶ Autocontrôle alcoolémie,
  - ▶ Historique de trajet, gestion de ses déplacements, écoconduite...
  - ▶ Trafic info temps réels.
  - ▶ Gestion de la fatigue/endormissement.
  - ▶ Evolution vers les contrôles à la voix.



CONCEPTEUR DE SOLUTIONS  
INNOVANTES

Christian LUBAT  
Gérant & fondateur SiConsult ©  
Ne pas reproduire sans autorisation de l'auteur





**ANNEXE 2 :  
PRÉSENTATION DE M. MOHAMED GABSI, ENS CACHAN**

**Electrification de l'automobile**

Baisse des coûts  
De l'électronique

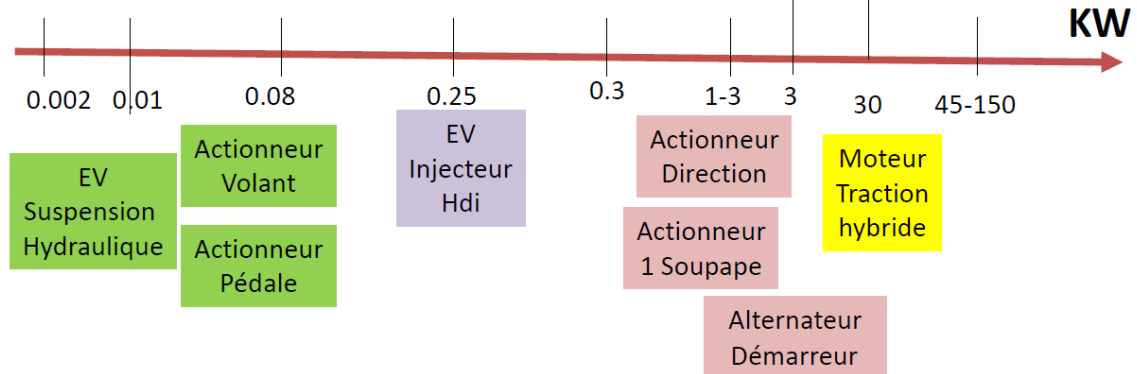
&

Concurrence  
sur le marché de l'automobile

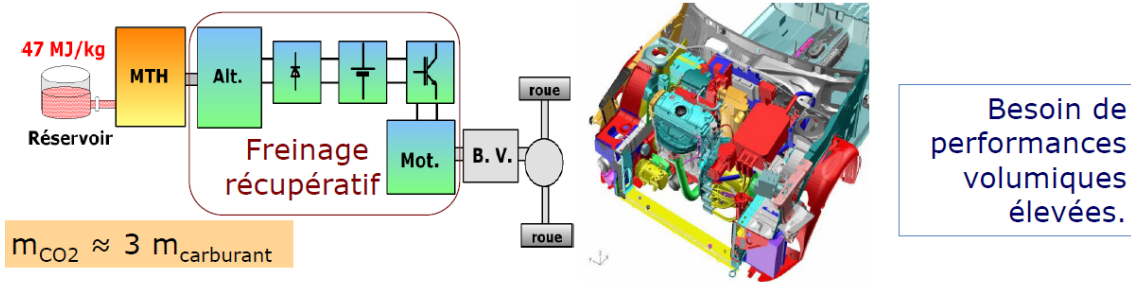
---

Introduction massive d'électronique  
Sur le véhicule  
afin d'améliorer ses prestations

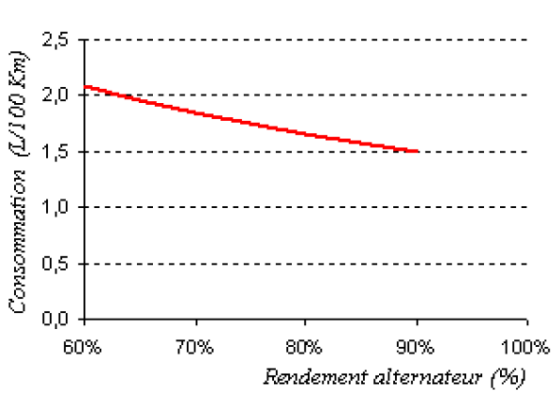
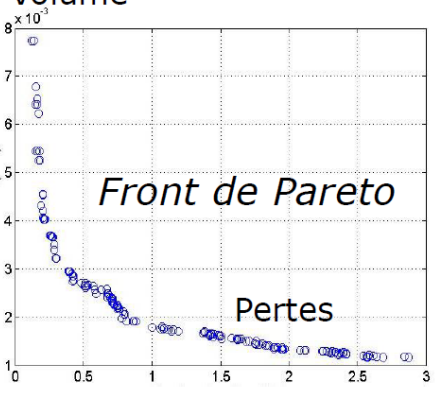
**Échelle des Puissances électriques embarquées**



## Verrous technologiques : Améliorer l'efficacité

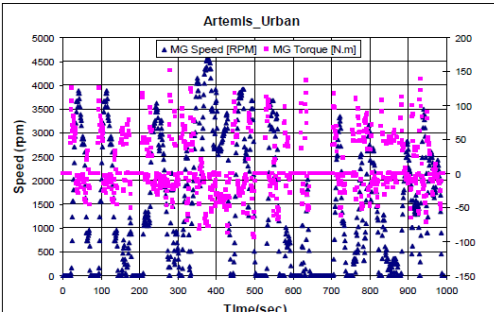
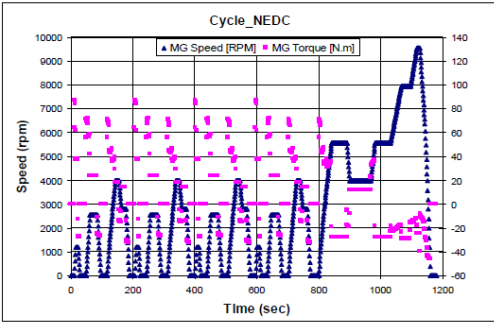


### Relation entre volume-rendement-consommation

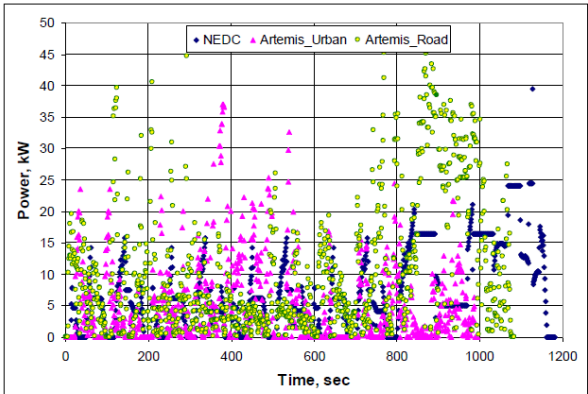


## Verrous technologiques : Puissance absorbée par un VH

### Cycles d'essais

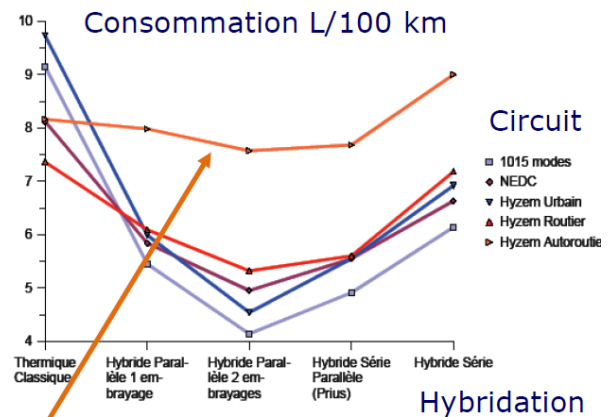
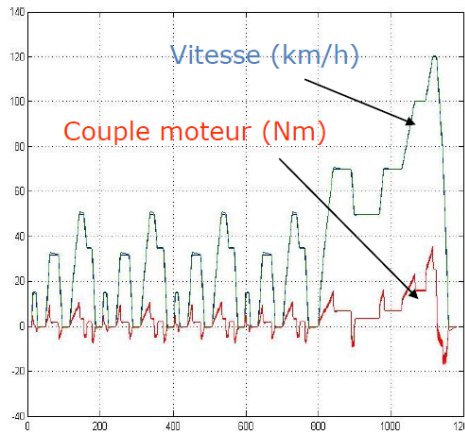


### Puissances électriques absorbées



La puissance instantanée maximale est de l'ordre de 50kW mais la valeur moyenne nécessaire est seulement de 5 kW !

## Verrous technologiques : Améliorer l'efficacité



Sur autoroute, la consommation ne s'améliore pas !

Une approche système et Gestion de l'énergie sur cycle



## ANNEXE 3 : PRÉSENTATION DE MME BÉNÉDICTE BARBRY, MOBIVIA GROUPE

### 3<sup>ÈME</sup> AUDITION PUBLIQUE DE L'OPECST

Nouveaux véhicules et nouveaux services  
11 avril 2013 – Paris

Interventions de  
**Bénédicte BARBRY**  
Directrice des relations extérieures  
et des affaires publiques  
Mobivia Groupe

 **Mobivia** GROUPE

[www.mobiviagroupe.com](http://www.mobiviagroupe.com)

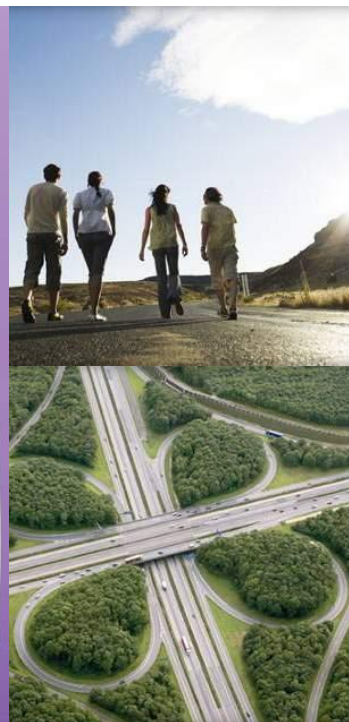
     

#### Contribution : nouveaux services

- **Co-développer le concept d'éco-entretien automobile** (art. 13 loi Grenelle 1, mesure 18 du plan d'urgence pour la qualité de l'air)

- ↳ L'enjeu : agir sur le niveau d'émissions polluantes du parc roulant en les rétablissant à leur niveau nominal (cf. notamment problématiques diesel et santé).
- ↳ Etude menée à l'initiative de la FEDA, avec l'ADEME et l'IFSTTAR, sur le développement d'un service d'éco-entretien automobile
- ↳ Fort engagement de Mobivia Groupe
- ↳ Résultats : gains substantiels sur les émissions de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et autres particules et amélioration de la durabilité du véhicule.
- ↳ **Appel à un soutien des pouvoirs publics en faveur du déploiement de ce type de service et son accès au plus grand nombre.**

 **Mobivia** GROUPE



## Contribution : nouveaux services

### • Proposer une voiture connectée et de nouveaux services d'aide aux automobilistes

- Les innovations en matière de systèmes connectés (eCall/bCall/sCall) offrent d'importantes perspectives pour l'amélioration du parc roulant et l'aide à la conduite (véhicule plus sûr, plus propre et plus économique).
- Il est donc essentiel de ne pas réserver ces évolutions aux seuls véhicules neufs.
- Pour le déploiement de ces innovations sur l'ensemble du parc, il est impératif de garantir un accès aux informations techniques pour le secteur de la réparation/entretien et l'ouverture / interopérabilité de ces systèmes (open-source, open-data...).



## Contribution : nouveaux véhicules

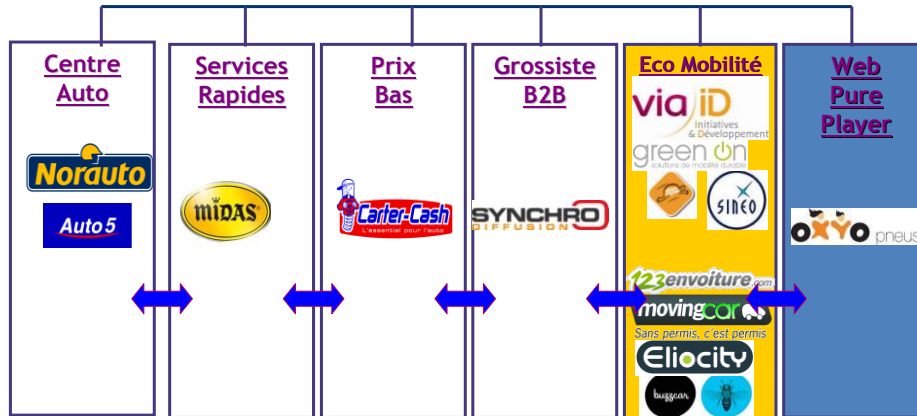
### • Accompagner la montée en puissance des motorisations hybride et électrique

- Près d'1 français sur 2 estime qu'une voiture électrique est appropriée à ses déplacements quotidiens. 1 français sur 3 est prêt à acquérir une voiture électrique dès son prochain achat, mais a un réel besoin d'information.  
*(Sondage IPSOS-AVERE-Mobivia Groupe, Sept. 2012)*
- Trois leviers :
  - pédagogie et mise à disposition de véhicules électriques (véhicules de courtoisie électriques)
  - entretien du parc électrique roulant (formation des techniciens en atelier)
  - déploiement des bornes de recharge (partenariat public-privé à renforcer)



## Mobivia Groupe

Au-delà de l'Automobile, un acteur émergent au service de nouvelles mobilités plus accessibles (autopartage, covoiturage, 2 roues...)



## Contribution : nouvelles mobilités

- **Un constat :**

- ↳ 70 % des Français ne peuvent se passer de leur voiture
- ↳ ... mais 73 % d'entre eux attendent le développement de nouveaux services de transport

(Baromètre Harris – SNCF – Mobivia Groupe)



## Contribution : nouvelles mobilités

### • Emergence de nouveaux modèles économiques pour l'évolution de l'usage automobile

#### Autopartage :

- **Buzzcar**, service d'autopartage entre particuliers
- **Carbox**, gestion de services d'autopartage en entreprise qui permettent de réduire la flotte des véhicules d'entreprise (30 % en moyenne) et le kilométrage parcouru

#### Co-voiturage :

- **Green Cove Ingénierie**, pionnier du co-voiturage avec [www.123envoiture.com](http://www.123envoiture.com)

### • Des solutions en faveur de l'intermodalité

- Création de lieux d'échanges intermodaux : partenariat Vinci Park – Buzzcar – 123envoiture



## Contribution : nouveaux services

### Des solutions alternatives à la voiture

- ↳ Elargissement de l'offre de produits et services des enseignes (**offre 2 roues** dont vélos et scooters électriques...)
- ↳ **Altermove**, concept-store dédié aux déplacements urbains
- ↳ **Green On**, gestion de flottes de VAE ou de scooters électriques pour des entreprises

### • Ces nouveaux modèles nécessitent un accompagnement spécifique des pouvoirs publics et un aménagement du cadre réglementaire :

- Campagne de promotion / information, assurance, fiscalité, aménagement de la voirie, incitations diverses, homologation et normalisation...

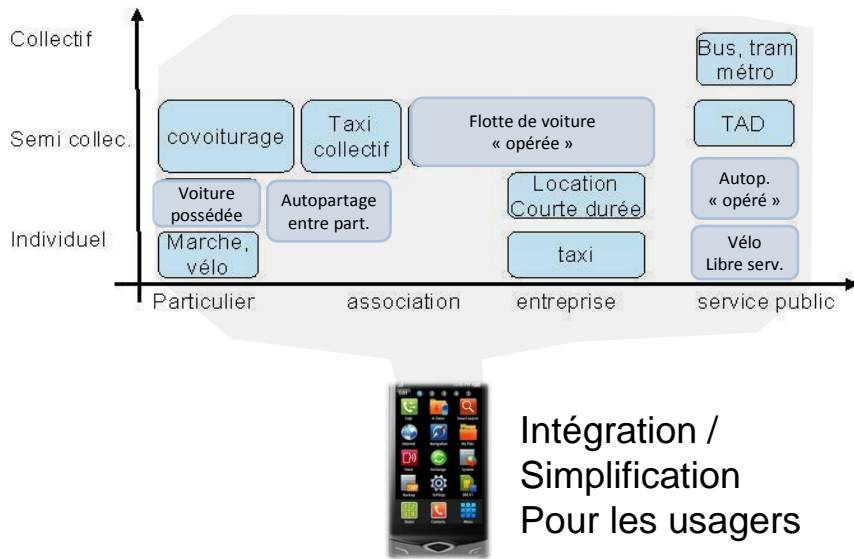




**ANNEXE 4 :**  
**PRÉSENTATION DE M. GABRIEL PLASSAT, EXPERT EN MOBILITÉ,**  
**SERVICE TRANSPORT ET MOBILITÉ, ADEME**

**Les différents « modes »**

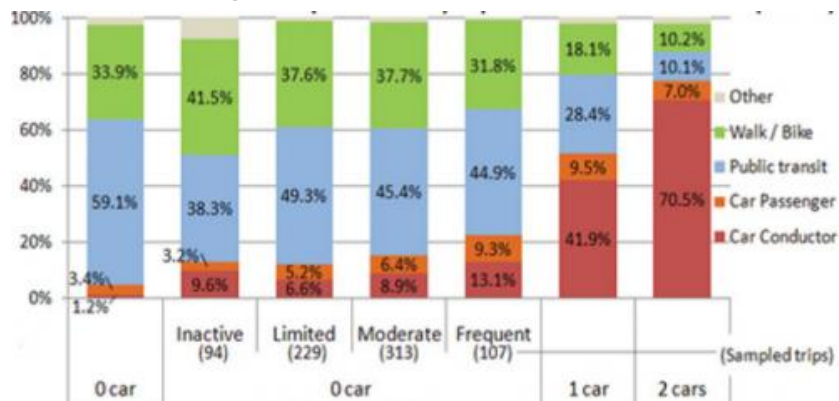
Intégration / complexification pour  
 les industriels / opérateurs / AO



**DES multimodalités**

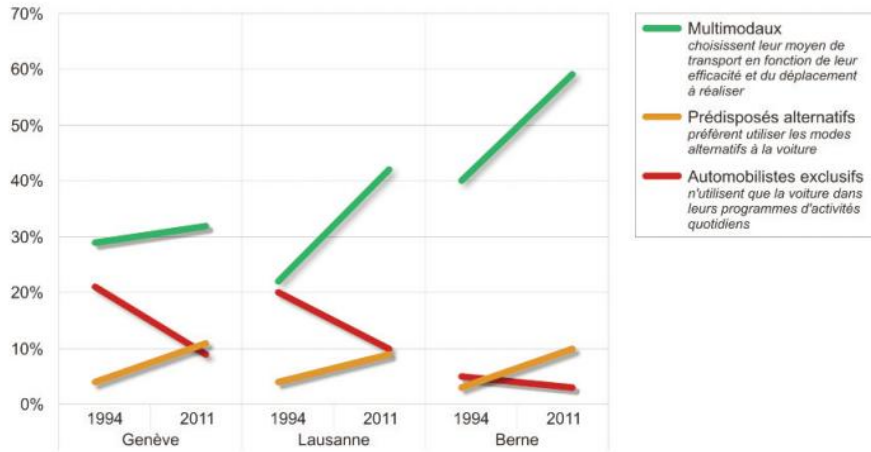
La (dé)possession structure les pratiques

**Ménage de 2 adultes sans enfant**

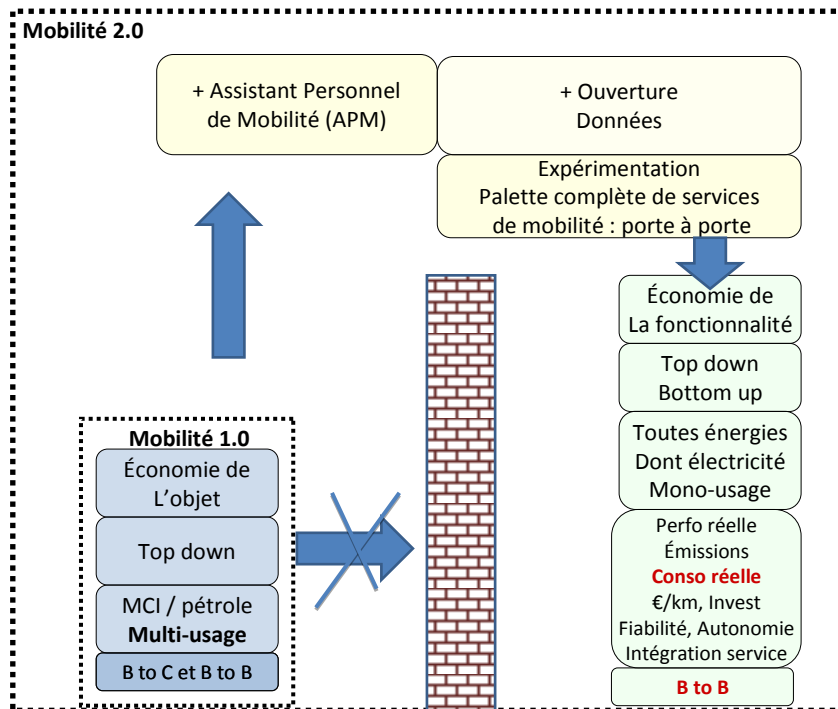


## Des multimodalités

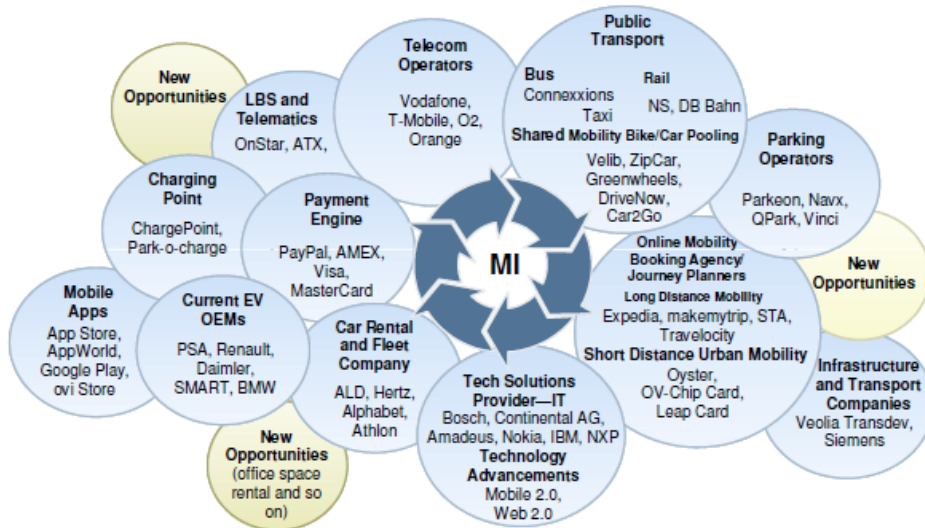
Des évolutions rapides quand elles sont « guidées »



Source : EPFL, CERTU



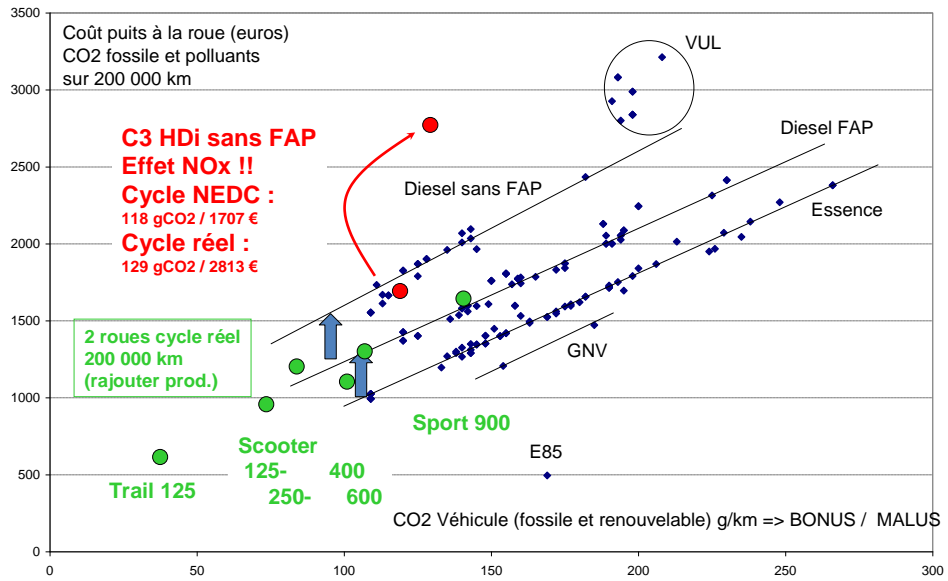
## Intégrateur de Mobilité Qui sera au centre ?



## Synthèse

- La **transition** de l'objet au service **doit être une chance** pour le citoyen, les industries et l'environnement,
- Un écosystème nouveau **se crée**, les utilisateurs au centre, la donnée en est le **carburant (renouvelable)**
- Une nouvelle **filière industrielle** : qui sera **opérateur de mobilité multimodale** ?
- De nouvelles compétences publiques : développeur de **contraintes / récompenses intégrées** guidant les évolutions des usages des mobilités multimodales.
- **Besoin d'expérimenter pour concevoir !**

### Les coûts externes pour les VP et les 2R ....



## ANNEXE 5 : PRÉSENTATION DE M. JEAN-MARIE TARASCON, ÉNERGIE RS2E



ENERGIE  
RS2E



| Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E)

Création par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et le CNRS en juillet 2010

Intégrer, fédérer, rassembler et rapprocher tous les acteurs français du domaine pour mieux innover et développer.

### Objectifs

- Devenir une référence scientifique sur le stockage électrochimique de l'énergie
- Pour les industriels, constituer un centre d'expertise pour l'intégration de technologies
- Former les futures générations de chercheurs

### Pourquoi ?

Faire de notre pays un leader mondial dans le stockage de l'énergie et les applications qui en découlent (énergies renouvelables, transports électriques).

[www.energie-rs2e.com](http://www.energie-rs2e.com)



ENERGIE  
RS2E

### | RS2E : Les thèmes de recherches

| 5 thématiques de recherche  |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
| Li-ion avancé   | Stockage capacitif   | Stockage Eco-compatible   | Nouvelles chimies  | Matériaux intelligents  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux avancés / formulation d'électrodes</li> <li>• Nouveaux électrolytes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux / carbones nanostructurés</li> <li>• Synthèses templates</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthèse eco-efficace</li> <li>• Biomimétique</li> <li>• Electrodes renouvelables</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Li-air, Li-S, Na-ion</li> <li>• Na-S</li> <li>• Batterie tout solide</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Couplage faradique / photovoltaïque thermo électrique</li> <li>• Microbatterie 3D</li> </ul> |
| 3 axes transversaux   |  |   |  |   |
| Matériaux et compatibilités<br>(vieillessement, additifs, stabilité thermique et électrochimique)                                 |  | Théorie   |  | Instrumentation   |
| 4 cellules de pré-transfert   |  |   |  |   |
| Matériaux<br>(synthèses < 1 kg)   | Sécurité des batteries<br>(Ineris)   | Modélisation comportementale des batteries<br>(IFP)   | Prototypage Batteries et supercondensateurs<br>(CEA)   |   |

[www.energie-rs2e.com](http://www.energie-rs2e.com)



## **ANNEXE 6 : PRÉSENTATION DE L'IFPEN**

### **Développer les véhicules de demain**

Le secteur des transports est fortement consommateur d'énergie et il dépend essentiellement du pétrole, dont les ressources sont limitées. La réduction de la consommation en carburant et la diversification des sources d'énergie sont donc des enjeux majeurs. Pour y répondre, IFP Énergies nouvelles (IFPEN) travaille à l'amélioration des motorisations thermiques, à l'électrification des chaînes de traction et à l'évaluation du potentiel des carburants alternatifs.

Pour développer les véhicules de demain, IFPEN s'appuie sur de solides compétences en technologies moteur, modélisation, simulation et contrôle. Il développe également des outils lui permettant d'améliorer sa compréhension fine des phénomènes et d'obtenir des données pour ses modèles. Il met au point et exploite, par exemple, des techniques de diagnostic optique avancées.

IFPEN travaille en étroite collaboration avec d'autres instituts de recherche, notamment dans le cadre de l'association des Instituts Carnot. Ses relations avec les industriels sont également très fortes au travers de projets portés par l'ADEME ou de partenariats stratégiques. Enfin, IFPEN s'associe avec les acteurs européens à travers plusieurs projets du 7<sup>ème</sup> programme-cadre de recherche et développement (PCRD).

### **VERS DES MOTORISATIONS À HAUT RENDEMENT**

Si les moteurs thermiques restent aujourd'hui incontournables, l'amélioration de leurs performances environnementales et le recours aux carburants bas carbone sont une nécessité. Les réglementations en matière d'émissions de CO<sub>2</sub> et de polluants se durcissent. L'Union européenne s'est fixé un objectif d'émission moyenne de CO<sub>2</sub> de 130 g/km pour les véhicules automobiles commercialisés en 2015 et de 95 g/km pour ceux commercialisés en 2020. De son côté, la nouvelle norme antipollution Euro 6 commencera à s'appliquer en 2014 pour les véhicules particuliers. IFPEN travaille à la mise au point de solutions innovantes permettant de rendre les moteurs thermiques plus performants, plus propres et plus économes.

En motorisation essence, les efforts portent principalement sur la réduction de la consommation pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub>. Les solutions étudiées sont l'optimisation de la combustion – en examinant par exemple le

potentiel de forts recyclages de gaz brûlés –, la réduction de la cylindrée couplée à la suralimentation (*downsizing*), la distribution variable ou encore l'injection directe de carburant. Une approche plus en rupture est également évaluée à travers une modification profonde de l'architecture moteur (cinématique), avec un impact direct sur le rendement thermodynamique.

En motorisation diesel, les recherches portent à la fois sur les émissions polluantes et sur la réduction de la consommation. Les technologies développées par IFPEN concernent en particulier l'amélioration de la combustion, l'architecture de la boucle d'air ou encore les systèmes de post-traitement. En matière de compromis consommation/dépollution, IFPEN a pu confirmer tout le potentiel de l'approche consistant à réduire le régime de rotation nominal du moteur (*downspeeding*). IFPEN développe aussi des capteurs pour le contrôle et la gestion des systèmes de dépollution. Il a notamment poursuivi en 2012 le développement d'un capteur de suie réalisé en partenariat avec EFI, avec la réalisation des premiers algorithmes de diagnostic de filtration. IFPEN étudie également les systèmes déNOx, en particulier les systèmes prometteurs « SCR sur FAP », couplant réduction catalytique sélective (SCR) et filtre à particules.

#### **Des normes antipollution de plus en plus sévères**

Avec le durcissement des normes antipollution à l'horizon Euro 6 et Euro 7, l'ensemble des motorisations optimisées pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> va nécessiter la mise en œuvre de systèmes de post-traitement complexes, particulièrement pour le diesel. IFPEN apporte une aide à la conception et à la gestion de ces systèmes, en intégrant les contraintes d'efficacité, de durabilité et de coût. Ses travaux portent principalement sur le traitement des NOx et des particules.

Enfin, dans le domaine des motorisations diesel industrielles, IFPEN met en œuvre son savoir-faire en conception de systèmes de combustion pour optimiser des moteurs destinés à des applications off-road (véhicules agricoles, engins de chantier, *etc.*).

Par ailleurs, IFPEN conduit des recherches sur les motorisations deux temps (2T) en vue de quantifier leur potentiel, notamment pour des applications hybrides, en raison de leur compacité et de leur faible coût. Il développe ainsi, dans le cadre du GSM, un moteur 2T expérimenté sur une base monocylindre. Au sein du projet européen POWERFUL, piloté par Renault, il contribue également au développement et à l'évaluation expérimentale d'un moteur 2T bicylindre diesel. Dans ce cadre, il a notamment mis au point une boucle d'air combinant une suralimentation par turbocompresseur et par compresseur mécanique.

IFPEN s'intéresse aussi aux motorisations gaz, qui apparaissent comme une alternative prometteuse (ressources importantes, émissions de CO<sub>2</sub> réduites, *etc.*). Il travaille en particulier à optimiser les performances des moteurs à gaz, à améliorer la compréhension de ce type de combustion et à implémenter les



spécificités des carburants gazeux dans ses outils de modélisation et de conception.

IFPEN mène enfin des travaux de R&D pour évaluer le potentiel des approches de type *dual-fuel* (alimentation du moteur avec deux carburants différents) en termes de consommation et de besoins en dépollution. Ses recherches portent sur la compréhension des phénomènes propres à ce mode de combustion et sur le développement de nouveaux concepts. En 2012, les actions sur la combustion *dual-fuel* gazole/gaz se sont ainsi poursuivies par l'identification des paramètres clés du système de combustion. De premiers travaux ont également permis d'évaluer le potentiel et les principaux verrous de la combustion *dual-fuel* gazole/essence pour une application poids lourd. En 2013, IFPEN poursuivra cette démarche, notamment en collaboration avec des industriels du domaine.

#### **Le *dual-fuel*, une technologie à fort potentiel**

IFPEN travaille sur le concept du dual-fuel, consistant à faire fonctionner un moteur thermique avec deux carburants différents, afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et de polluants. Si de nombreuses applications existent déjà avec la combinaison gazole/gaz, IFPEN mise également sur les couples gazole/essence et gazole/éthanol. Il a développé et breveté le système Dual-Fuel ICFB™ pour les véhicules légers et s'intéresse à l'application de ce concept aux poids lourds.

En ce qui concerne les carburants alternatifs aux énergies fossiles, IFPEN est fortement engagé dans leur développement depuis de nombreuses années. Les travaux portent également sur la formulation et la validation de ces carburants dans une approche d'adéquation moteur-carburant, y compris vis-à-vis de leur compatibilité avec les matériaux des différents composants.

#### **Vers le véhicule aux 2 l/100 km**

IFPEN se mobilise pour atteindre l'objectif fixé par le gouvernement de disposer d'ici à 10 ans de véhicules consommant 2 l/100 km. Pour relever ce défi, IFPEN conduit des travaux visant à poursuivre l'amélioration des performances énergétiques des motorisations thermiques, à intégrer progressivement les technologies d'électrification du véhicule et à développer des motorisations dédiées aux carburants bas carbone. Pour IFPEN, un gain de l'ordre de 40 à 50 % sur la consommation des véhicules essence et diesel est encore possible.

### **DÉVELOPPER L'ÉLECTRIFICATION DES VÉHICULES**

L'électrification des véhicules présente un potentiel important pour réduire la consommation de carburant, limiter l'impact sur l'environnement et diversifier les sources d'énergie. Mais elle se heurte encore à de nombreux obstacles techniques. La voiture 100 % électrique est pour l'instant réservée aux courtes distances, à cause de sa faible autonomie et du coût élevé des batteries. Le véhicule hybride offre quant à lui une plus grande autonomie, grâce à l'association d'un moteur thermique et d'un système électrique (motorisation, électronique de

puissance, batterie). Il permet notamment d'adopter un mode de fonctionnement optimal (thermique, électrique ou combiné) en fonction du trajet.

En s'appuyant sur l'expérience qu'il a acquise dans les motorisations conventionnelles, IFPEN met au point les briques technologiques qui permettront aux acteurs de l'industrie automobile de développer le véhicule – ou plutôt les véhicules – hybrides de demain. En effet, différents niveaux d'hybridation sont possibles, du *stop&start* à l'hybride rechargeable *plug-in*, en passant par la récupération de l'énergie au freinage. Suite à une analyse technico-économique, IFPEN a choisi d'orienter ses efforts de R&D de façon privilégiée vers la technologie hybride rechargeable. Ses travaux couvrent néanmoins l'ensemble des problématiques d'électrification d'un véhicule, y compris celles relatives aux motorisations 100 % électriques.

Dans le domaine du stockage de l'énergie, les travaux d'IFPEN ont notamment porté en 2012 sur l'étude du vieillissement des batteries et la modélisation de leur comportement électrothermique. IFPEN a ainsi participé au projet ANR SIMCAL, qui s'est terminé en 2012, et dont les travaux ont permis de construire une base de données conséquente sur le vieillissement calendaire de batteries lithium-ion et d'identifier les mécanismes en jeu suivant les technologies. Il investit également d'autres axes de recherche, tels que l'architecture des groupes motopropulseurs hybrides et leur intégration au sein du véhicule, la simulation numérique et le contrôle électronique des systèmes, la récupération d'énergie et la supervision de l'énergie à bord. IFPEN a conçu un laboratoire roulant hybride rechargeable, baptisé FlexHybrid. Des essais de caractérisation du véhicule en mode 100 % électrique ont été menés en 2012 et la mise au point du mode de fonctionnement hybride est en cours.

#### **Essais grandeur nature d'un pack batterie complet**

En 2012, les équipes d'IFPEN ont testé pour la première fois des batteries grandeur réelle, en mettant en œuvre une approche HIL (*Hardware in the Loop*). Ces tests innovants ont été réalisés dans le cadre du projet HYDOLE, piloté par PSA Peugeot Citroën et soutenu par le fonds démonstrateur de l'Ademe, visant à développer la voie de l'hybride rechargeable bi-mode (électrique pur et hybride). Les essais menés par IFPEN ont permis d'évaluer les performances du pack batterie complet développé par PSA, ainsi que les estimateurs d'état du pack (charge, puissance et énergie) développés par IFPEN.

Dans un véhicule routier, environ 70 % de l'énergie contenue dans le carburant est perdue sous forme de chaleur, notamment à travers les gaz d'échappement. IFPEN développe des solutions performantes de récupération de l'énergie thermique perdue à l'échappement, par cycle de Rankine et par turbo-compound, pour la transformer en énergie mécanique ou électrique.

### **Récupérer l'énergie thermique à l'échappement**

IFPEN conduit des travaux de recherche sur le cycle de Rankine pour récupérer la chaleur perdue à l'échappement et la transformer en énergie mécanique ou électrique. Cette technologie offre en effet des perspectives intéressantes en termes de réduction de la consommation de carburant. Au sein du projet TIGRE (réalisation d'un poids lourd prototype économe en carburant), soutenu par le fonds démonstrateur de l'ADEME et piloté par Renault Trucks, IFPEN a mené en 2011 et 2012 une première campagne d'essais sur banc moteur afin de valider un système de récupération d'énergie Rankine et développé des stratégies de contrôle du système. IFPEN étudie également les perspectives d'applications de Rankine pour les transports routier, ferroviaire et fluvial.

IFPEN travaille aussi à l'amélioration de la consommation via le développement d'outils d'aide à la conduite et d'exploitation de flottes, qui intègrent la dimension énergétique grâce aux technologies de l'information et de la communication. Au sein du projet Melodys (conception d'un véhicule poids lourd 100 % électrique, projet piloté par Renault Trucks et soutenu par le fonds démonstrateur de l'ADEME), IFPEN a travaillé en 2012 à la réalisation d'un système d'information et à l'optimisation de l'utilisation de l'énergie à bord via l'intégration d'un superviseur énergétique dans le système de contrôle embarqué du véhicule. IFPEN a également poursuivi le développement de la gestion d'énergie d'un véhicule poids lourd hybride. Enfin, dans le cadre du projet VME, coordonné par la PME VU Log, un premier système d'éco-conduite embarqué à bord de véhicules électriques d'une flotte captive, basé sur des algorithmes développés par IFPEN, a été mis au point et sera évalué expérimentalement.

Par ailleurs, le coût des véhicules hybrides – et plus encore celui des véhicules électriques – reste un obstacle à leur diffusion sur le marché. Dans ce contexte, IFPEN participe au projet ANR e-Meca, lancé en 2011 et porté par Valeo, visant à développer des machines électriques innovantes pour véhicules hybrides, ultracompactes et à forte puissance massique. Ce type de machine présente *a priori* un fort potentiel de déploiement industriel en grande série à des prix abordables.



**Compte rendu de l'audition publique du 5 juin 2013**

*Typologies et Scenarii*



## PROGRAMME ET INTERVENANTS

### PROPOS INTRODUCTIFS

**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur  
**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse

### COMMENT ÉLABORER UNE TYPOLOGIE DES BESOINS ET DES COMPORTEMENTS ?

*Quels types de mobilité constate-t-on ? Essais de quantification*  
*Comment ces divers besoins sont-ils satisfaits ?*  
*Comment peut-on mesurer les nouveaux comportements et les nouveaux usages ?*

**M. Alain Bernard**, fondateur de Modulowatt  
**M. Eric Champarnaud**, Partner&VP chez BIPE  
**M. Michel Couture**, directeur mobilité électrique, EDF  
**M. Dominique Auverlot**, Commissariat général à la stratégie et à la prospective  
**M. Hervé Pichon**, délégué pour les relations avec les institutions publiques, PSA  
**M. Claude-Jean Couderc**, chargé des relations citoyens-consommateurs, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën  
**M. Yvon Roche**, co-gérant de France Autopartage  
**Mme Elisabeth Gouvernal**, Institut de l'aménagement et d'urbanisme (IAU), Ile-de-France  
**M. Marc Chevreau**, président de France Craft Automobiles  
**M. Eric Lemerle**, responsable des études sur la mobilité, direction de la connaissance client, groupe Renault  
**M. Nicolas Louvet**, PREDIT, directeur du cabinet 6T-Bureau de recherche  
**M. Gabriel Plassat**, coordinateur du pôle systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog sur les transports du futur  
**Mme Laure Wagner**, service de communication, Blablacar  
**M. Gilles Durand**, secrétaire général de l'AFGNV  
**M. Marc Teyssier d'Orfeuill**, délégué général du Club des voitures écologiques

### QUELLES LEÇONS TIRER DES PRÉVISIONS ?

*Comment lever les contraintes de nature énergétique et économiques ?*  
*Quel sera l'impact des nouveaux comportements sur la demande de véhicules ?*  
*Quels seraient les scénarii de rupture ?*

**Mme Christelle Chabredier**, responsable Innovation, Environnement et Énergie, groupe La Poste  
**M. Eric Lemerle**, responsable des études sur la mobilité, direction de la connaissance client, groupe Renault  
**M. François Cuénot**, International Energy Agency  
**M. Gilles Durand**, secrétaire général de l'AFGNV  
**M. Fabrice Hamelin**, ENPC, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux  
**M. François Moisan**, directeur exécutif Stratégie, Recherche, International, ADEME

**M. Marc Chevreau**, président de France Craft Automobile  
**M. Joël Pedessac**, directeur général du CFBP  
**M. Eric Prades**, directeur Hydrogène Énergie, groupe Air Liquide  
**M. Marc Teyssier d'Orfeuil**, délégué général du Club des voitures écologiques  
**M. Pierre Trami**, chef de projet bio-méthane-carburant, GrDF  
**M. Laurent Antoni**, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN  
**Mme Marie Castelli**, Association nationale pour le développement de la mobilité électrique en France, AVERE-FRANCE  
**M. Pascal Clément**, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies  
**M. Claude-Jean Couderc**, chargé des relations citoyens-consommateurs, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën  
**M. Daniel Moulene**, président directeur général de Lumeneo  
**M. Hervé Groazil**, responsable Réglementation et Affaires publiques à la direction Produit, Iveco France  
**M. Bertrand Duflos**, expert en nouvelles technologies  
**M. Bruno Marzloff**, sociologue, fondateur de La cité des services, groupe Chronos  
**M. Alain Bernard**, fondateur de Modulowatt



**AUDITION PUBLIQUE DU 5 JUIN 2013 :  
TYPOLOGIES ET SCENARII**

**Propos introductifs**

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Cette audition est la suite du travail que nous avons entamé sur le véhicule écologique. À une époque où l'automobile est confrontée à des enjeux environnementaux, économiques et sociaux complexes, nous avons plus que jamais besoin de prospective, le rôle de l'Office étant d'éclairer les parlementaires, pour guider la réflexion.

Nos premières auditions étaient plutôt tournées sur les dimensions techniques, la motorisation, les services et les impacts sanitaires, les besoins de mobilité et l'organisation de la filière. Aujourd'hui, il s'agit pour nous d'analyser dans un premier temps les typologies de comportement, étant entendu que nous n'avons pas les mêmes attentes en matière de mobilité selon qu'on habite au cœur de Paris ou en Lozère. Pour autant, les attentes peuvent être convergentes sur certaines dimensions, chacun étant ainsi favorable à moins dépenser pour se déplacer. En quoi ces typologies de comportement influent-elles sur les réponses à apporter ? Ce sera la thématique de la première table ronde. La deuxième table ronde sera plus prospective : Quelles leçons tirer des prévisions ? Quelles seront les évolutions du marché de l'automobile et du besoin de mobilité ? Quelles pourraient être les ruptures, notamment d'un point de vue technologique ? Comment les acteurs anticipent-ils ces évolutions ?

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Nous souhaitons aujourd'hui mesurer, quantifier, préciser les évolutions qui pourraient profondément marquer l'ensemble de la filière automobile et tenter de dessiner des pistes d'avenir. La mobilité est plurielle, les besoins de nos concitoyens ne sont pas les mêmes selon l'âge, le genre, le lieu d'habitation, la catégorie socio-professionnelle mais, aussi, semble-t-il, selon l'époque, l'appartenance à une génération et ses différences culturelles, l'offre de véhicules, la composition du parc, les nouvelles formes de propriété, le rôle des flottes d'entreprise, l'impact de l'auto-partage, du covoiturage ou de l'inter-modalité. Aussi, la typologie est-elle importante, dans la mesure où elle nous permet de savoir de quoi l'on parle. Nous écouterons en ce sens les conclusions d'une étude engagée par le pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques – le PIPAME – et réalisée par le BIPE.

Notre objectif est de mieux cerner une réalité complexe et d'en tirer des hypothèses sur l'évolution des comportements : quels seront les types de mobilité dans dix, vingt, trente, quarante ans ? Quels types de véhicules seront proposés ?

Disposera-t-on de plusieurs solutions, d'une mosaïque complémentaire et différente ? Quelle sera la place du deux roues en ville, motorisé ou non ? Quel prix sera demandé pour la voiture hybride ? Aura-t-il suffisamment diminué pour qu'il se développe ? Les jeunes, qui achètent moins de voitures que leurs aînés, finiront-ils par acheter une voiture en vieillissant ou auront-ils structurellement un comportement différent ? Quel sera l'impact du télétravail, de l'e-commerce ? Serons-nous plus ou moins sédentaires ? Deviendrons-nous plus dépendants des nouveaux services et dans quelles proportions ? Quelles nouvelles conceptions prévaudront pour les commerces, les gares, le métro, le stationnement et l'aménagement des parkings ?

Nous avons déjà abordé plusieurs de ces questions. Mais nous allons essayer de les ordonner aujourd'hui, en nous demandant d'abord comment aborder une typologie des besoins et des comportements.

Puis, dans une deuxième étape, nous nous projeterons dans l'avenir, en 2030, voire 2050, en tenant compte des contraintes écologiques qui s'imposent à nous. Comment la transition énergétique sera-t-elle organisée ? Comment atteindrons-nous le facteur 4 ? Quels carburants seront disponibles ? Quels types existeront ? Y a-t-il des conditions pour qu'une technologie nouvelle s'impose ? Dans l'affirmative, laquelle ? L'aide de l'État est-elle nécessaire ? Faut-il que l'État soutienne telle ou telle technologie ? Autant de questions pour une réflexion prospective.

Pour que cette réflexion soit efficace, nous devons également tenir compte de la réalité des acteurs d'une filière qui contribue largement à l'emploi dans notre pays. L'industrie automobile est caractérisée par des outils industriels extrêmement lourds. Si des décisions de relocalisation sont prises, elles sont souvent définitives, du moins très difficilement réversibles. De la même manière, le tissu industriel des sous-traitants et de tous les prestataires est important. Il en est de même pour les capacités d'exportation.

Aussi faut-il s'intéresser tant aux scénarii d'évolutions maîtrisées qu'à ceux de rupture, ne sachant pas de quoi l'avenir sera fait. Notre travail vise ainsi à éclairer les choix des décideurs. Quels sont les scénarii possibles et les éléments déterminants pour y arriver ? Quels sont les leviers d'action ? Certaines innovations seront incrémentales, d'autres plus radicales. Je vous propose de contribuer librement à nos débats, pour toutes les appréhender.

**PREMIÈRE TABLE RONDE :  
COMMENT ÉLABORER UNE TYPOLOGIE DES BESOINS ET DES  
COMPORTEMENTS ?**

**Mme Fabienne Keller.** Quels types de mobilité constate-t-on ? Quels critères utiliser pour prendre en compte la diversité des mobilités ? Quels comportements moyens apparaissent ? Aurait-on fait les mêmes constatations il y a vingt ans ? Quels comportements moins fréquents faut-il prendre en compte ?

**M. Alain Bernard, fondateur de Modulowatt.** Modulowatt, c'est une vision de l'automobile et du transport à quarante ans. En comparant plusieurs moyens de transport, nous sommes arrivés à la conclusion que l'automobile n'était pas très différente de l'habillement. On s'habille pour se protéger du froid et pour paraître – analyse qui vaut aussi pour l'automobile. On construit des placards pour ranger ses vêtements, origine de l'industrie de l'habillement ; de même, sans parking, il n'y aurait pas d'industrie de l'automobile. Mais on ne sait pas construire les parkings là où l'on en a besoin, raison pour laquelle il faut chercher à ce que la voiture se gare elle-même, ce qui suppose que l'automobile soit légèrement robotisée – une robotisation raisonnable, qui n'exclut pas un responsable en cas d'accident. Partant de l'idée que les voitures vont se garer toutes seules, Modulowatt travaille à un modèle qui consiste à installer d'abord des bornes, financées par un business model rentable. Ces bornes sont prévues pour la connexion automobile, qui, une fois établie, permet aux véhicules de se garer dans les parkings. Vous le voyez : les gens de Modulowatt ont une vraie vision et n'ont pas peur de voir loin.

**Mme Fabienne Keller.** Si j'entends bien, l'enjeu du stockage est, pour vous, le plus important.

**M. Alain Bernard.** Si je ne suis pas venu en voiture aujourd'hui, c'est parce que je n'ai aucune idée de l'endroit où la garer. Vous n'achetez pas une garde-robe si vous ne disposez pas de placard pour ranger vos robes...

**M. Eric Champarnaud, Partner&VP chez BIPE.** Notre étude prospective a bientôt trois ans d'existence. Faut-il construire une typologie, demandez-vous ? C'est résolument notre avis au BIPE, qui accompagne plusieurs acteurs industriels, comme Renault ou l'ADEME, dans leurs travaux de compréhension et d'anticipation des comportements de mobilité. Pour ce faire, nous avons mis au point il y a six ans une enquête auprès de plusieurs milliers de ménages, que l'on interroge deux fois par an sur leurs comportements de mobilité, leurs attentes, leurs besoins, leurs moyens et leurs souhaits. Ce faisant, nous construisons différentes typologies.

Certains privilégient l'automobile, d'autres des modes différents, ce qui n'exclut pas qu'ils soient équipés d'une automobile.

Notre étude nous conduit à distinguer le monde automobile et le monde non automobile, dans lequel de plus en plus de personnes basculent. Certaines personnes sont auto-dépendantes – des ruraux, par exemple, qui ne peuvent pas faire autrement que de prendre la voiture pour se rendre à leur travail. Certaines sont des autophiles, de vrais amoureux de l'automobile. D'autres sont mobiphages – des familles auto-exclusives, des businessmen ou des couples auto-actifs. La biactivité entraîne un accroissement de l'utilisation de l'automobile. À l'opposé, on peut distinguer les gens qui utilisent les deux roues, vélophiles ou motophiles, les alter-autos et les auto-exclus – ceux qui basculent de l'auto-dépendance à l'auto-exclusion.

Pour suivre les générations, des cohortes sont nécessaires. À quarante ans, la génération qui avait vingt ans au moment de la Libération, était équipée à 75 %, dix ans plus tard, au moment des événements d'Algérie, à 80 %. Dix ans plus tard, au moment de la crise pétrolière, les Français étaient encore plus équipés. Les générations du baby-boom ont toujours connu la voiture et resteront équipés. En revanche, les jeunes générations, celle de la génération internet, celle qui avait vingt ans au moment de la bulle de la nouvelle économie, sont beaucoup moins équipées que leurs parents : un tel phénomène ne s'est jamais observé depuis l'après-guerre dans aucun pays occidental, le phénomène étant encore plus fort au Japon. Sans doute les jeunes sont-ils plus derrière les écrans, moins mobiles que leurs aînés, mais on peut également l'expliquer par l'organisation des villes, le taux d'urbanisation et les contraintes économiques, la vie étant moins facile pour les nouvelles générations. On voit aussi l'entretien à venir du parc à dix ans.

**Mme Fabienne Keller.** Quels sont les facteurs qui expliquent qu'on fasse partie de telle ou telle catégorie ?

**M. Eric Champarnaud.** Les facteurs les plus importants qui expliquent un comportement de mobilité sont le niveau de vie, les moyens financiers dont on dispose pour acheter une voiture, puis la densité urbaine dans laquelle on vit, nos enquêtes distinguant cinq niveaux de densité, allant des mégalo-pôles jusqu'aux zones les plus rurales. L'âge et la génération sont aussi essentiels. Ces quatre facteurs permettent d'expliquer 95 % des comportements.

**Mme Fabienne Keller.** Le sexe ?

**M. Eric Champarnaud.** Non, la composition du foyer, oui. En France, 33 % des ménages n'ont pas d'enfants – 50 % à Paris – la venue des enfants étant extrêmement clivante. Il faut également ajouter la mono ou la bi-activité au sein du foyer. Créer une bonne typologie, on le voit, demande rigueur et capacité de formalisation.

**M. Denis Baupin.** Dans quelle catégorie classez-vous les Parisiens sans voiture ?

**M. Eric Champarnaud.** Ils relèvent surtout de la catégorie des urbains multimodaux. Ce sont des urbains qui utilisent Autolib', prennent le taxi, louent une voiture pour partir en vacances, mais sont très peu équipés. Les « Tanguy » (5 à 7 %) pèsent également, compte tenu de l'allongement de l'entrée dans la vie active. Eux utilisent la voiture des parents. Les cohabitations multi-générationnelles s'allongeant, cette catégorie se décourage bien souvent de passer son permis de conduire.

**Mme Fabienne Keller.** Vous avez mis en avant des facteurs majeurs. Quels sont les facteurs mineurs qui pourraient peser plus dans l'avenir ?

**M. Eric Champarnaud.** L'offre disponible ou non de tel ou tel produit. À Paris, par exemple, on observe avec l'auto-partage quelques signaux faibles de comportements de rupture. Encore faut-il une offre à l'échelle de la ville et du pays. On a du mal à s'expliquer certains régionalismes, certaines attitudes par rapport aux deux roues motorisées, dans le Sud Est, par exemple, pour lesquels on ne parvient pas à retrouver des facteurs objectifs venant expliquer des variations de densité du parc ou de l'usage. Sans doute faut-il prendre en compte la culture locale, des valeurs de mimétisme, d'ostentation. Globalement, il faut toujours partir du client, du citoyen, de ses besoins et de ses souhaits.

**M. Michel Couture, directeur mobilité électrique, EDF.** S'il y a un mot à retenir de toutes les expérimentations menées par EDF, c'est celui de mobilité partagée. Une des premières raisons est économique, avec la baisse du pouvoir d'achat. Mais surtout, le véhicule électrique reste plus cher à l'achat, bien qu'il soit beaucoup plus économique à l'usage. Une deuxième raison est culturelle. On touche des générations, notamment en milieu urbain, qui sont beaucoup moins sensibles à la possession de l'outil, d'un engin qui se dégrade très vite. Pouvoir utiliser en partage un véhicule de ce type est extrêmement important. Du reste, toutes nos enquêtes urbaines montrent que le premier souci du conducteur en ville est celui du parking. S'il utilise Autolib' ou des dispositifs semblables, comme Auto Bleue à Nice, c'est parce qu'il est sûr de pouvoir se garer. La réaction est la même pour le taxi, n'était-ce le prix, qui n'est pas le même.

On retrouve cette mobilité partagée dans trois domaines : l'auto-partage, les entreprises mais aussi la location. Dans les flottes d'entreprise, les véhicules partagés sont les véhicules électriques. Pour les entreprises, il s'agit d'un gain financier et écologique. Quant à la location, on observe que les particuliers ont encore des incertitudes sur l'utilisation du véhicule électrique. Aussi sont-ils rassurés par la location.

Ces trois phénomènes vont dans le sens de la mobilité partagée. C'est le plus grand enseignement que nous avons pu tirer de toutes nos expérimentations. Autant on peut assister à une certaine timidité de l'achat du véhicule électrique, autant le démarrage du véhicule partagé est puissant : c'est un phénomène structurant pour demain.

**M. Denis Baupin.** Le phénomène n'est-il pas spécifiquement urbain ?

**M. Michel Couture.** Pas seulement. Dans les zones plus rurales, notamment en Moselle, les parkings relais ont de plus en plus de succès. Le covoiturage prend aussi dans les zones rurales, notamment lorsqu'on doit faire 50 km pour se rendre à son travail. Le véhicule trouve alors toute sa place : on se rend à son point de covoiturage avec le véhicule électrique, puis on prend un autre véhicule pour faire un trajet plus long. Le phénomène est donc général, les parkings relais étant de plus en plus un sujet de réflexion.

Pour que la démarche fonctionne bien, il faut aussi organiser l'inter-modalité dans les villes. Faire un auto-partage ne rime à rien s'il n'est pas organisé avec un ensemble de réseaux de transport, s'il ne répond pas à une logique urbaine. Lorsqu'une architecture urbaine d'inter-modalité est réfléchie, dans le cadre d'une politique de ville, le succès est au rendez-vous.

**M. Alain Bernard.** Dans les facteurs annexes, il faut ajouter le dynamisme de ceux qui lancent le produit. Sans Apple, il n'y aurait jamais eu l'engouement pour les tablettes. L'un des problèmes de l'auto-partage, on le sait, est le contrôle de l'intégrité du véhicule. Autant nous sommes capables techniquement de vérifier qu'il marche, autant vérifier sa propreté est beaucoup plus compliqué. Voyez les Vélib et le taux de dégradations que l'on constate. De fait, les voitures du parc Autolib' sont laissées dans un état moyen.

**Mme Fabienne Keller.** Venez à Strasbourg, où l'on ne rencontre pas ce problème. Notre système d'auto-partage associatif fait remarquablement son travail, mais ne fait pas assez bien sa publicité... À Strasbourg, il se dit que nous formons une communauté, où les gens se connaissent. J'ai déjà perdu mon portable dans une voiture : je l'ai retrouvé. Dans cette ville, la solidarité est une réalité. À chaque fois que l'on prend un véhicule, on dit dans quel état on l'a trouvé, grâce à un système d'enregistrement automatique. J'ai oublié de faire un jour le plein d'essence : j'ai dû payer une pénalité de dix euros. Nous avons des règles de vie, qui se régulent bien. Mais il s'agit d'un auto-partage où l'on ramène le véhicule là où on l'a pris.

**M. Denis Baupin.** Ce qui change tout...

**Mme Fabienne Keller.** En tout cas, chacun a le souci de récupérer une voiture en bon état.

**M. Alain Bernard.** Je suis admiratif. Je reviens du Japon : pas un papier par terre dans les trains de banlieues. Dans le RER, en région parisienne, pas une vitre qui ne soit rayée, ou une rame qui ne soit taguée...

**Mme Fabienne Keller.** N'associons pas auto-partage et saleté. Car la régulation qualitative est une réalité. Monsieur Bernard, je vous invite à Strasbourg.

**M. Michel Couture.** Nous connaissons bien la situation niçoise, qui va dans le sens de la remarque de Mme Keller. Là aussi, la boucle est fermée : les gens ramènent le véhicule là où ils l'ont pris. Après deux ans d'usage, certaines personnes y laissent des objets personnels et s'approprient le véhicule, pratique qui va dans le sens de la communauté. Aucune dégradation des véhicules à Nice.

**M. Denis Baupin.** Votre observation plaide encore plus pour l'auto-partage.

**Mme Fabienne Keller.** On dégrade beaucoup plus le vélo que l'on emprunte lorsque l'on tape dans un parc de plusieurs milliers de vélos. À Strasbourg, on dispose de beaucoup de parkings à vélos, qui permettent de les sécuriser.

**M. Alain Bernard.** Il ne faut pas désespérer de la technique. Probablement les évolutions techniques de demain permettront-elles de régler nombre de problèmes.

**M. Dominique Auverlot, Commissariat général à la stratégie et à la prospective.** Je vais focaliser mon propos sur les territoires périurbains et urbains, sujet traité par le Centre d'analyse stratégique. Pourquoi se concentrer sur un tel sujet ? Parce qu'il représente 40 % de la population française, soit 20 % dans les territoires ruraux – 11 millions de personnes – autant dans les territoires périurbains, dont 1,3 million de personnes en Île-de-France. Au passage, les classifications INSEE mériteraient d'être beaucoup plus détaillées. De même, une meilleure connaissance des déplacements serait extrêmement utile.

Cet échantillon est spécifique en matière de déplacement, puisque cette population est dépendante de la voiture automobile. De fait, 90 % de ses déplacements se font par ce moyen. Ces déplacements quotidiens représentent les deux-tiers des déplacements quotidiens en automobile de la part des Français, et 50 % de l'ensemble des déplacements automobile. Les transports collectifs y sont peu présents – de l'ordre de 6 %. Le taux d'équipement en véhicules automobiles est extrêmement important, proche de celui des États-Unis. Par ailleurs, on constate un phénomène d'exclusion par rapport aux déplacements, toutes les personnes qui n'ont accès ni à une automobile ni au transport collectif étant fortement handicapés dans leurs déplacements – personnes âgées, jeunes enfants – d'où une certaine exclusion de la population.

Le principal risque pour ces territoires est celui d'une augmentation forte du prix du pétrole dans les prochaines années. Une augmentation du prix du baril à 200, voire 300 ou 400 euros, conduirait à une dépense extrêmement importante pour les ménages du premier quintile, et ferait passer leur dépense en énergie de 16 % à 20 % de leur budget.

Quelles sont les pistes de solutions envisageables ? Elles seront essentiellement basées sur le véhicule automobile. Le développement du véhicule hybride est une possibilité, celui du numérique étant essentiel pour le covoiturage ou l'auto-partage. Il me paraît également essentiel de repartir d'une définition des besoins de déplacement qui vienne non pas de l'autorité organisatrice de transport, mais des communes qui doivent définir leurs besoins et la manière de les satisfaire. Dernière solution : développer au maximum les pistes cyclables, pour permettre aux enfants d'aller au collège.

**M. Denis Baupin.** 40 % de la population, dites-vous, font leurs déplacements en voiture, soit deux-tiers des déplacements des Français.

**M. Dominique Auverlot.** Deux tiers des déplacements automobiles au quotidien en véhicule-kilomètre. L'ensemble des véhicules-kilomètres représente 50 % de l'ensemble des déplacements du quotidien et des déplacements longs. En clair, sur 50 % des déplacements, le levier d'action sera très difficile.

**M. Denis Baupin.** Sauf à disposer de véhicules plus sobres, objet de notre étude.

**Mme Fabienne Keller.** Quel est le risque sur ces territoires ?

**M. Dominique Auverlot.** On assiste à un double phénomène. En cas de hausse du prix du pétrole, les déplacements coûteront beaucoup plus cher. Les revenus des ménages seront amputés. Les actifs possédés par ces personnes vont se déprécier, compte tenu de l'augmentation des frais de déplacements. À l'inverse, on assiste, comme l'a montré le dernier recensement de l'INSEE, à une augmentation du peuplement des petites communes, en dehors de l'urbain et des banlieues, qui peut conduire à une augmentation de la population et de ce phénomène de déplacement.

**Mme Fabienne Keller.** Mesurez-vous les effets de polarisation et d'organisation des déplacements par bus, par train, pour les axes principaux ?

**M. Dominique Auverlot.** Toute la difficulté des transports collectifs en milieu peu dense est de parvenir à une rentabilité. Ils se développent très bien dans certaines régions, comme à Mulhouse. Par contre, la grande majorité des territoires faiblement densifiés ne bénéficie pas d'une proximité des transports collectifs. D'où l'idée de numériser le déplacement des transports collectifs, de numériser la population, pour qu'elle puisse planifier ses déplacements. L'impact



du covoiturage peut être important à deux conditions : la numérisation, d'une part, le bénéfice d'un tiers de confiance, d'autre part.

**M. Hervé Pichon, délégué pour les relations avec les institutions publiques, PSA.** Toutes ces présentations sont intéressantes, mais il y manque à mon sens une approche non plus liée à une typologie de territoire, mais à la construction de la famille. Lorsque les enfants arrivent dans un couple, les besoins de mobilité ne sont plus du tout les mêmes. Ils sont notamment liés à une utilisation plus privative d'un moyen de locomotion, compte tenu des besoins de mobilité particulière des enfants. Une telle approche, plutôt sociologique, liée à la structure familiale et l'existence d'un projet familial, est-elle prise en compte pour déterminer les besoins de mobilité d'une population ?

**M. Eric Champarnaud.** Lorsque Mme Keller m'a interrogé sur les facteurs discriminants des comportements, j'ai cité le revenu, la densité urbaine et la composition du foyer. Nous travaillons sur dix cas de figure, du solo non encore actif – l'étudiant – au solo ex-active – une veuve – ou encore au DINK, –*double income no kids* – très connus des spécialistes du marketing, ceux qui remplaceront leur cabriolet par un grand monospace lorsqu'ils auront des enfants. La typologie des ménages, vous avez raison, doit être prise en compte. De fait, les appareils statistiques nous permettent de tracer 95 % des ménages et de faire des projections à dix ans. Ce faisant, on voit se déformer les comportements à l'aune de cette transformation sociétale. Voyez la représentativité des ménages type – le couple mono-actif avec enfant, monsieur travaille, madame à la maison – en 1970, on en comptait 30 %, contre 6 à 7 % aujourd'hui. Ils ont été remplacés par les couples biactifs avec enfants – monsieur et madame travaillent. Les besoins de mobilité sont alors totalement différents. J'ajoute que le cas français est très distinct de celui de ses voisins européens – taux de natalité élevé et constitution des foyers différents. Les jeunes Allemands, par exemple, quittent plus vite le domicile familial. Les Latins achètent jeunes une voiture, les premiers salaires étant mis dans l'automobile. En France, les jeunes sont plutôt concentrés vers la recherche du premier logement. La dimension sociodémographique, on le voit, est essentielle.

**M. Yves Riou, délégué général de la FEDA.** *Quid* des personnes seules ?

**M. Eric Champarnaud.** Pour l'INSEE, un ménage est un groupe de personnes vivant sous un même toit, le groupe pouvant être parfois une personne seule. Cette catégorie pesait 20 % des ménages Français en 1970, contre 33 % aujourd'hui. Frappez à une porte à Paris : vous aurez une chance sur deux de tomber sur une personne qui vit seul, taux que l'on ne constate dans aucun autre pays européen.

**M. Dominique Auverlot.** Distinguons aussi la situation des personnes qui ne sortent pas de chez elles un jour donné, en milieu rural et périurbain. Une telle catégorie s'élève à 20 %, soit le double de la proportion en milieu urbain. Qui plus est, il faut prendre en compte dans ces zones le vieillissement de la population, de plus en plus fort. Une telle situation exigera de trouver des services particuliers pour les personnes âgées, avec relai de l'Aide aux Personnes Âgées – APA.

**M. Denis Baupin.** Un rural qui travaille chez lui, à la ferme, fait-il partie de ces 20 % ?

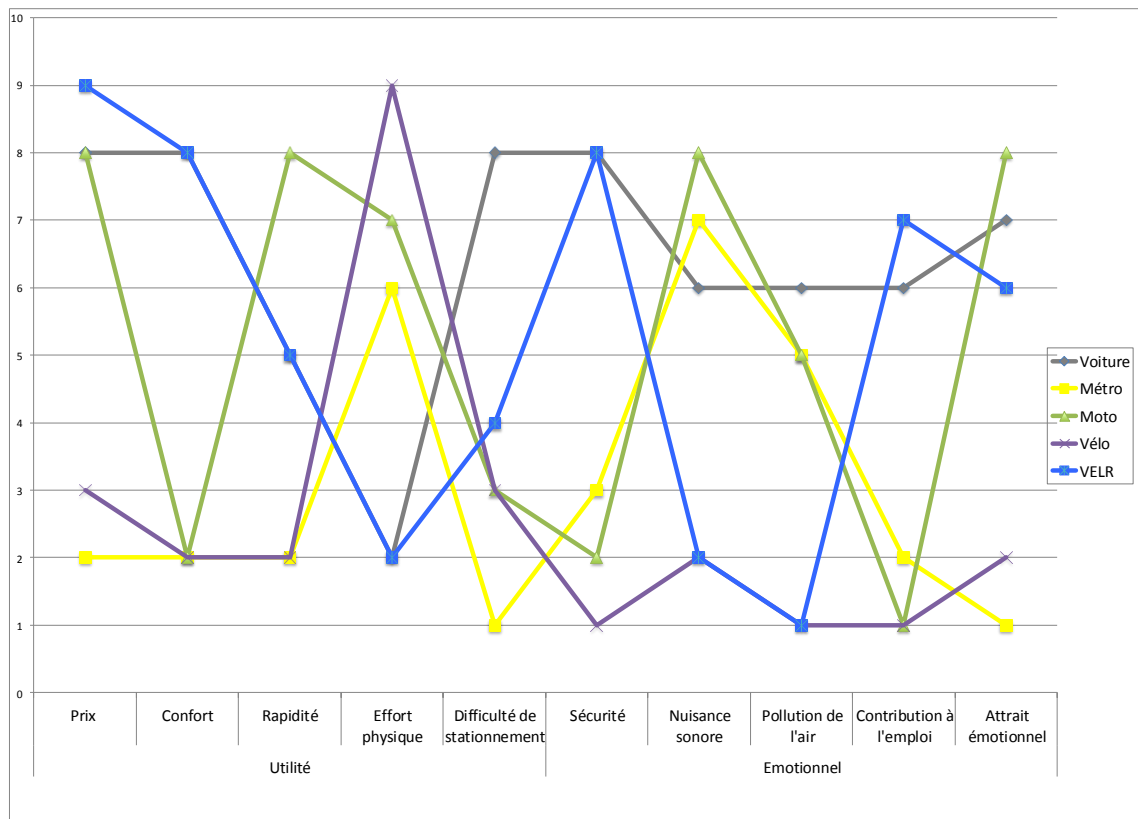
**M. Dominique Auverlot.** S'il travaille, c'est qu'il se déplace. Il n'est pas pris en compte dans ce pourcentage.

**Mme Fabienne Keller.** Le transport à la demande répond à ces situations. Ce sont des formes de taxis organisés, dont le prix est minoré.

**M. Dominique Auverlot.** De tels dispositifs devront se développer pour répondre à ces besoins qui ne font qu'augmenter.

**Mme Fabienne Keller.** Ce sujet renvoie aux collectivités territoriales et à leurs obligations d'organiser le transport.

**M. Alain Bernard.** Le graphique ci-après permet de présenter une typologie des moyens de transport, en distinguant la voiture, le métro, la moto, le vélo et le VELR (véhicule électrique légèrement robotisé), à partir de dix critères : le prix, le confort, la rapidité, l'effort physique, la difficulté de stationnement, la sécurité, la nuisance sonore, la pollution de l'air, la contribution à l'emploi, l'attrait émotionnel. Il apparaît par exemple que l'attrait émotionnel est faible pour le métro, mais très élevé pour la moto.



Il serait intéressant de voir si cette analyse peut être consensuelle.

Au total, nous essayons de promouvoir le véhicule électrique légèrement robotisé, partant du principe qu'il est faisable et que l'on peut ainsi traiter les problèmes de stationnement, l'inter-modalité avec les gares et le parking en ville. Ce concept permettra de traiter les problèmes de stationnement et de maintenir une industrie.

**M. Denis Baupin.** Quid de la contribution à l'emploi ? Que je sache, les transports collectifs créent beaucoup plus d'emplois que la voiture.

**M. Alain Bernard.** Débat intéressant... Les emplois de service ne s'exportent pas. Il est important d'avoir une exportation. On peut toujours occuper les gens localement, certes, mais la balance des paiements a ses exigences. On peut par contre exporter des voitures.

\*

\* \*

**Mme Fabienne Keller.** Nous en venons au deuxième atelier. Comment ces divers besoins sont-ils satisfaits ? Qui utilise tel ou tel mode de transport ? Qui utilise tel ou tel véhicule ? Quelle est l'efficacité des politiques d'incitation sur les choix des acheteurs de véhicules ? Quelle importance a le marché de l'occasion ?

**M. Claude-Jean Couderc, chargé des relations citoyens-consommateurs, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën.**

Nous avons un modèle économique à défendre. C'est pourquoi nous prenons le temps d'étudier très attentivement l'évolution des attentes des consommateurs et les données prospectives. Nous devons vendre des véhicules, obligation qui nous oblige à avoir des certitudes, alors que personne ne sait bien de quoi sera fait l'avenir. Nous ne travaillons pas sur des idées, mais sur du concret – du concret et de la prospective.

Aussi développons-nous des études en profondeur, notamment sur la mobilité. Nous manquons de recul sur l'auto-partage. Nous avons développé, vous le savez, des outils d'auto-partage. À l'usage, on s'aperçoit qu'ils sont très difficiles à gérer. Voyez notre système Mu, qui permet de prendre un véhicule au moment où l'on en a besoin. En juin, on doit être en mesure de fournir 4 000 monospaces, nombre de familles voulant un tel véhicule pour partir avec enfants et bagages. Dès qu'il fait beau, ce sont les cabriolets qui sont demandés. En hiver, on veut des véhicules électriques pour circuler en ville sans problème. Un tel système suppose des coûts de stockage considérable. Sur le plan des idées, le modèle économique est clair et distinct. Sur le plan pratique, le système est ingérable et engendre des pertes abyssales.

Lorsque l'État ou les collectivités locales ne sont plus là pour payer, il faut donc bien savoir comment financer des choses que l'on a imaginées formidables sur le plan de l'écologie ou de l'idée qu'on se fait du changement des comportements des autres. Nouvelle illustration du décalage entre l'idée et le concret.

Par ailleurs, les études qu'on a menées en profondeur sur la multi-modalité montrent que les gens cherchent la charge mentale la plus faible. Lorsque vous voulez vous déplacer, il semblerait que le mode d'emploi dominant prenne le pas sur les autres modèles. Ce matin, 500 000 personnes attendaient à Saint Lazare un train qui ne fonctionnait pas. Dix Autolib' se battent en duel à Colombes pour se substituer à cette défaillance de la SNCF ou de la RATP : c'est un vrai problème. Je suis sociologue de formation, c'est pourquoi je crois indispensable de prendre en compte l'écume des choses, autant que la vague de la masse des personnes qui se déplacent tous les jours. Aussi travaillons-nous beaucoup plus non pas sur les changements, mais les constantes, sur ce que l'homme va garder toute sa vie. Que cherche-t-il ? La simplicité, et c'est pourquoi le rôle des TIC et des téléphones portables est très important. Encore ne faut-il pas confondre téléphone portable et voiture. L'homme cherche aussi l'économie. Les individus qui ont de l'argent, qui sont intelligents, qui vivent dans les centres urbains n'ont pas de problème de déplacement : ils ont le choix. La grande majorité, elle, est dans la contrainte. Ce matin, à Saint Lazare, j'ai vu des gens contraints. Les transports en commun sentent mauvais, sont désagréables. Les transports publics sont un vrai problème, du moins en région parisienne.

**M. Denis Baupin.** Propos caricatural. Que je sache, il y a des embouteillages tous les matins...

**M. Claude-Jean Couderc.** La contrainte et le confort n'ont rien à voir entre la voiture et le train. Voyez Autolib' : à 60 %, les gens qui l'utilisent n'ont pas abandonné leur voiture, mais le confort est très important.

Quatrième et dernier critère : lorsqu'on ajoute un autre moyen de mobilité, il s'ajoute dans la palette des possibles, mais ne s'y substitue pas.

Et puis il y a la liberté. D'aucuns disent que la voiture ne fait plus rêver. C'est un propos qui fait rire nos concurrents, Mercedes, Audi et BMW qui, dans les faits, vendent de plus en plus de voitures luxueuses, de plus en plus belles. Penser que la voiture ne fait pas rêver, c'est faire fi du marché. Cette année, il s'est vendu 2 millions de voitures en France, dont 400 000 de luxe. En comparaison, les montres de luxe ne se sont jamais autant vendues, alors que l'heure est partout. Où est le luxe à la française ? Il faut donc faire rêver avec nos voitures.

**Mme Fabienne Keller.** Pour certains, la voiture est un objet d'identification sociale.

**M. Claude-Jean Couderc.** À l'autre bout du spectre, d'autres n'aiment pas l'automobile. D'autres, encore, préfèrent les petites voitures.

**Mme Fabienne Keller.** Il est important de poser ces éléments en fonction de la cible. En Allemagne, la qualité de la voiture d'une personne est un identifiant de son statut social. Lorsqu'on se rend à des réunions politiques en Allemagne, on est toujours sidéré par l'allure du parking... Cherchons donc les facteurs, par groupe social.

**M. Claude-Jean Couderc.** La voiture ne fait incontestablement pas rêver certaines personnes, qui considèrent qu'elle n'est qu'un instrument de déplacement d'un point A à un point B.

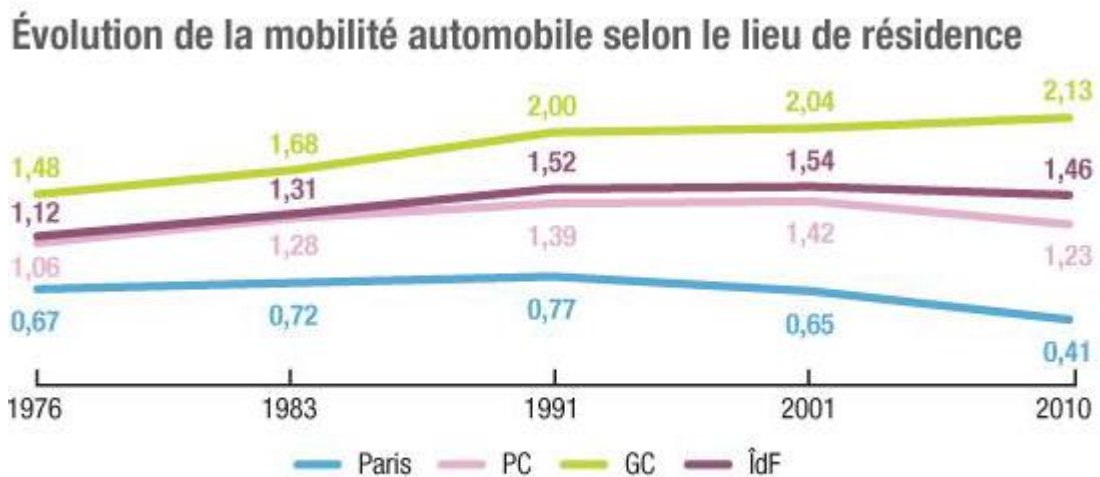
**M. Eric Champarnaud.** La voiture est-elle un objet d'ostentation, de style de vie, de plaisir ? Ou est-elle un instrument exclusivement utilitariste ? Les jeunes générations, et je suis catégorique, se désintéressent du produit, phénomène encore plus manifeste dans le deux-roues, les industriels étant aux abois sur ce secteur. Ces derniers n'ont vendu que 1,8 million de véhicules l'an dernier, et on annonce 1,7 million de ventes pour 2013. Les marchés italien et espagnol ont été divisés par deux. On retrouve des niveaux de la fin des années soixante-dix.

Le clivage économique est une deuxième réalité. De fait, le marché est fortement bipolarisé. Dans les années quatre-vingt, voire quatre-vingt-dix, la segmentation du marché automobile a la forme d'un losange, avec peu de petites voitures, peu de belles voitures, et une grosse masse de véhicules de gamme moyenne, pour lesquels les constructeurs français excellaient. Aujourd'hui, on

observe un modèle de sablier : le milieu de gamme s'est évasé, au profit des petites voitures économiques, compacts et urbaines, et une gamme premium, pour lequel les constructeurs étrangers tiennent le haut du pavé. Le marché se bipolarise et se bipolarisera encore pour des raisons économiques et générationnelles.

**M. Yvon Roche, co-gérant de France Autopartage.** L'auto-partage, ai-je entendu, serait impossible à gérer. Comme exploitant depuis onze ans d'un service d'auto-partage à Marseille, je crois pouvoir dire qu'on peut faire la même objection sur la voiture individuelle : il serait impossible de vendre une voiture individuelle, puisqu'on ne pourra jamais disposer de la voiture dont on a besoin à l'instant t. L'argument me semble donc spécieux. Les montres de luxe, ai-je également entendu, se vendent bien. Regardez le poignet des jeunes : vous vous apercevrez qu'il y a une grosse différence avec les plus de cinquante ans.

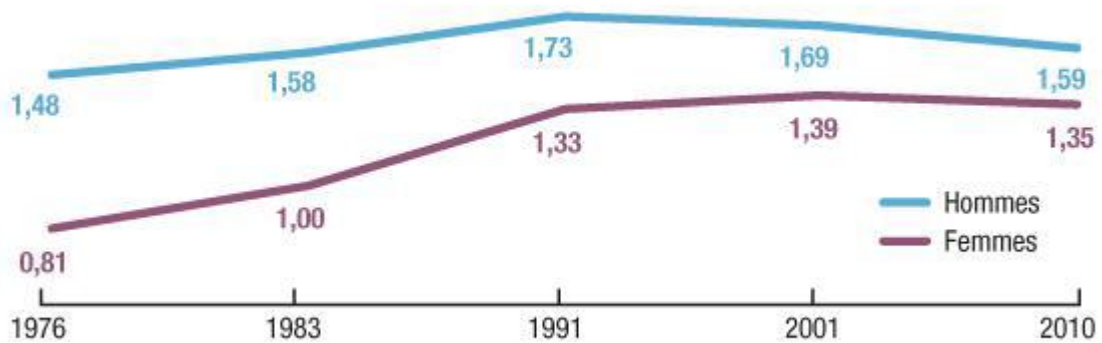
**Mme Elisabeth Gouvernal, Institut de l'aménagement et d'urbanisme (IAU), Ile-de-France.** Je vais parler de la baisse de la mobilité, en m'appuyant sur une étude de l'IAU, confirmée par les comptages routiers et la nouvelle enquête globale transport menée par le STIF. On constate en Ile-de-France une stabilité du nombre de déplacements réalisés en voiture entre 2001 et 2010, malgré une croissance de la population. La mobilité individuelle diminue, à savoir le nombre de déplacements en voiture que réalise un Francilien un jour moyen de la semaine.



La mobilité individuelle en voiture diminue. Pourquoi ? La baisse a débuté dès les années quatre-vingt-dix pour Paris et la petite couronne. Par contre, la mobilité de grande couronne – le périurbain – est en croissance.

En Île-de-France, le rôle des femmes n'est pas négligeable.

### Évolution de la mobilité automobile selon le genre

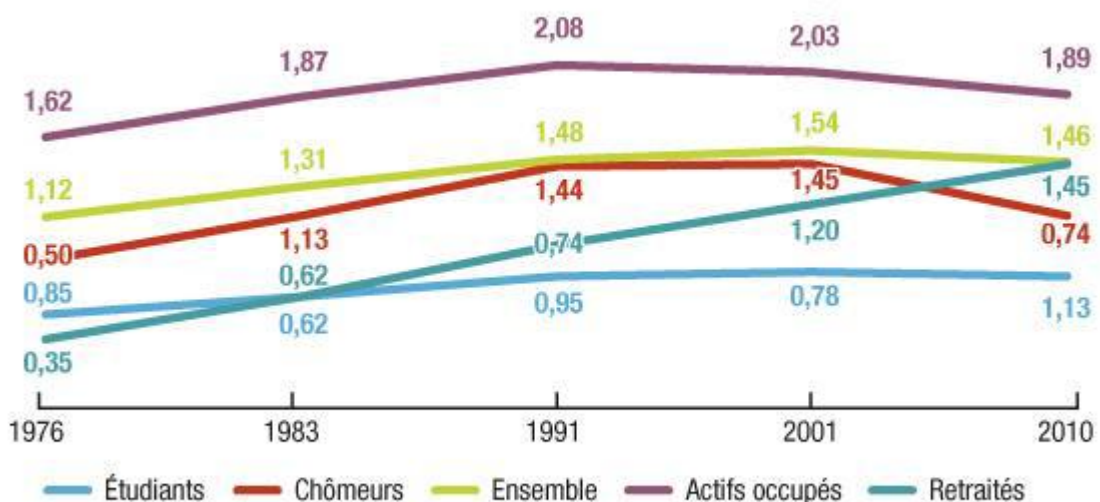


Source EGT 2010 STIF - OMNIL - IEA - Traitements IAU îdF.

La mobilité automobile des femmes a commencé à diminuer à partir de 2001, celle des hommes ayant diminué avant. Une telle évolution est très liée à la progression du taux d'activité des femmes. De 1968 à 2008, le taux d'activité féminin est ainsi passé de 54 % à 79 %, contre 87 % pour les hommes. Il y a un phénomène de rattrapage et cette évolution ne devrait cependant pas avoir d'influence très forte dans l'avenir.

Quant aux retraités, ce sont les seuls à voir leur mobilité automobile en Île-de-France progresser.

### Évolution de la mobilité automobile selon la catégorie d'individu



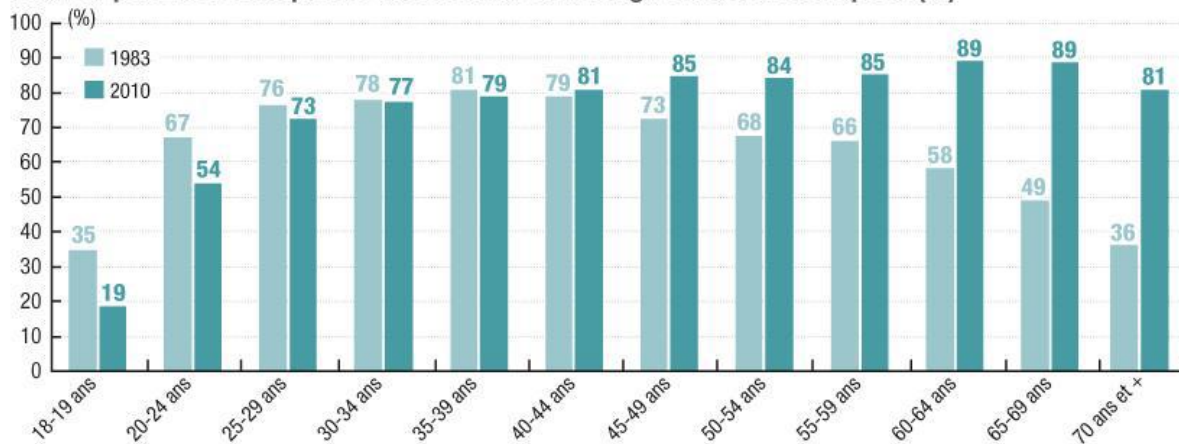
Source EGT 2010 STIF - OMNIL - IEA - Traitements IAU îdF.

**M. Denis Baupin.** Parce qu'ils sont plus nombreux ?

**Mme Elisabeth Gouvernal.** Non, c'est un phénomène générationnel. Dans les années quatre-vingt, moins de 50 % des soixante ans et plus disposaient du permis de conduire. Aujourd'hui, plus de 81 % des plus de soixante-dix ans

disposent du permis de conduire... On arrive à saturation. À l'inverse, on constate un vrai désintérêt des jeunes pour l'automobile. En moyenne, 60 % des 18/25 ans disposaient du permis en 1983, contre 44 % en 2010.

Taux de possession du permis de conduire selon l'âge et l'année d'enquête (%)



Source : EGT 2010 STIF - OMNIL - DRIEA - Traitements IAU IdF.

**Mme Fabienne Keller.** Les facteurs sont cependant multiples. Le permis de conduire est cher : plus de 2 000 euros, voire 3 000 euros. J'ajoute qu'on a perdu une source de permis gratuite et massive : le service militaire. Dans le même temps, le nombre de conducteurs sans permis n'arrête pas d'augmenter.

**Mme Elisabeth Gouvernal.** En effet. Cela dit, les nouvelles technologies ont remplacé le symbole de la voiture pour les jeunes. Mais quels jeunes ? Cela dépend du lieu où ils résident.

Seul Paris, ai-je entendu, verrait sa mobilité automobile diminuer. Ce n'est pas vrai. C'est le cas aussi pour la petite couronne. Ce n'est qu'en grande couronne que l'usage de la voiture progresse. Quoi qu'il en soit, la baisse de l'automobile est un phénomène inédit depuis l'invention de l'automobile. C'est un phénomène générationnel, qui touche l'ensemble des pays de l'OCDE, particulièrement les États-Unis et le Canada. Cette évolution s'explique par une multitude de facteurs : production automobile, *peak car*, manque d'investissements dans le réseau routier, politiques de restriction de la voiture, offres de services nouvelles, nouveau positionnement des acteurs... Les constructeurs automobiles réfléchissent à se situer sur d'autres créneaux, preuve qu'il y a une vraie prise de conscience d'une mobilité différente.

Pour conclure, il faut tenir compte de la diversité des besoins de mobilité selon les territoires et les populations, et concevoir des offres globales de mobilité.



**M. Hervé Pichon.** La baisse de la mobilité en Ile-de-France interpelle très vivement les constructeurs automobiles. Cela dit, Paris et la petite couronne restent un espace urbain dans lequel il existe des réseaux de transport en commun denses, avec des prestations considérables, probablement les meilleures du monde. Notre approche n'est-elle pas déformée par cette offre de transport en commun existante ?

Quant aux jeunes, état passager par définition, peut-on déduire de l'évolution que vous mettez en avant une désaffection structurelle des jeunes vis-à-vis de l'automobile ? Est-ce vraiment une tendance lourde ?

**Mme Elisabeth Gouvernal.** Le *peak car* est très lié à des politiques publiques qui ont multiplié les dessertes par les transports en commun, à des aménagements de voiries, permises en zone plus dense. Pour autant, de tels dispositifs ne remettent pas en cause la diminution de mobilité dans ces zones. Sur d'autres territoires, on a besoin de concevoir des offres de mobilité prenant en compte des véhicules individuels. En périurbain, c'est grâce à un usage massif de l'automobile qu'on peut bénéficier de programmes d'activités similaires aux autres Franciliens. Il faut donc bien différencier les espaces.

Quant aux jeunes, je crois qu'ils auront d'autres modes de consommation de l'automobile. Ils empruntent toujours la voiture des parents, mais de manière beaucoup plus ponctuelle. Ils ont un réflexe d'utilisation de transports complémentaires, et savent utiliser le bon mode au bon endroit au bon moment. Une politique de mobilité doit spécialiser les chaînes de déplacement en fonction des individus et des territoires.

**M. Denis Baupin.** La désaffection des jeunes touche les voitures d'aujourd'hui. On peut se dire que des voitures moins polluantes et moins onéreuses les intéresseront.

**M. Hervé Pichon.** Nous y travaillons...

**Mme Fabienne Keller.** Nous en venons aux nouveaux usages et aux nouveaux comportements.

**M. Marc Chevreau, président de France Craft Automobile.** Je veux revenir sur un phénomène qui n'est pas nouveau, mais qui se précipite, à savoir la croissance de la localisation des personnes âgées en zones urbaines et périurbaines. Le même phénomène vaut pour les personnes handicapées. En zone rurale et périurbaine, on observe une désertification des moyens, notamment des services de mobilité. Comment parvenir à garder la qualité de mobilité dans ces zones, alors que, pour des raisons économiques, les moyens se paupérisent ?

**Mme Fabienne Keller.** Est-ce le résultat d'une étude ?

**M. Marc Chevreau.** Non, c'est une question. A-t-on des solutions pour ces populations ? Cette population est-elle laissée pour compte ? On a parlé de la robotisation des véhicules, robotisation qui peut être destinée à ce type d'individus, pour les assister dans leur mobilité. L'accès à bord des véhicules est aussi un point important. Au-delà, le maillage des zones est un sujet essentiel. En zone urbaine, on trouve facilement des stations essence ; c'est beaucoup plus difficile en zones rurales, à telle enseigne que le nombre de kilomètres quotidiens représente peu par rapport à ceux que l'on fait pour faire le plein.

Maillage des infrastructures, nouvelles technologies et apports de l'énergie au consommateur : ce sont trois sujets de fond.

**M. Eric Lemerle, responsable des études sur la mobilité, direction de la connaissance client, groupe Renault.** J'accompagne chez Renault nos projets d'innovation dans le champ des nouvelles mobilités. Mais je suis également responsable des méthodes d'études sociologiques du groupe Renault dans le monde, pour identifier les attentes futures.

De fait, on constate une évolution des usages automobiles dans les principaux pays développés, ainsi qu'une résistance fondamentale, liberté oblige. Concevoir des véhicules écologiques – c'est un des objets de votre réflexion – c'est aussi concevoir des usages écologiques de l'existant. Dans les pays développés, majoritairement en Europe et au Japon, les gens sont à la recherche d'une autre qualité de vie, au-delà de la consommation habituelle. Ils sont sensibles à la pollution locale, au changement climatique. Nous avons réalisé une cartographie des mobilités à l'échelle de l'Europe, en réunissant les valeurs et les comportements. On constate un fonctionnement orthogonal. La moitié des Européens est sensible au fait de disposer de pratiques beaucoup plus durables dans leur mobilité. Près de 45 % des Européens ont un très fort sentiment d'urgence quant à la destruction de l'environnement, avec 45 % de Français mais 55 % d'Allemands, alors que ces derniers ont les plus grosses voitures. Mais il est vrai que l'être humain des sociétés développées doit gérer des contradictions en permanence.

Que sont les nouvelles mobilités ? Il s'agit d'un paradigme, d'une nouvelle vision où l'on pourrait optimiser les usages, pour qu'ils deviennent vraiment durables en termes de pollution, de stress, d'agressivité sociale. En France, on compte 15 millions de véhicules qui ne sont pas trop vieux. On développe une politique de transport, non une politique de mobilité. Or celle-ci vise à savoir comment relier des objets de mobilités individuels et collectifs, de façon fluide et efficace. Renault s'est lancé dans l'aventure avec humilité. Nous avons plusieurs projets, dont *Twizy*. À Saint-Quentin, nous expérimentons un *Twizy* libre-service, en dépôt libre. Le système fonctionne très bien, mais on ne voit pas comment gagner de l'argent avec. On prévoit aussi des voitures partageables, et non pas partagées, en installant au cœur des voitures l'ensemble des systèmes numériques possibles. La notion de véhicule partageable est

fondamentale si l'on veut atteindre un effet de seuil. Nombre de personnes veulent aujourd'hui optimiser leurs déplacements, alors que l'usage de l'auto-partage est marginal. Pourquoi ? Parce que très peu de gens parviennent à coordonner leurs valeurs et leurs pratiques, notamment dans la mobilité, système de vie où l'on est d'abord contraint. On distingue deux pôles à potentiel. D'une part, les hypermobiles urbains – les jeunes – qui font des arbitrages en permanence. Pour les autres, la mobilité est le plus court chemin, généralement celui qu'on connaît. Le fait de changer leur demande un gros effort mental.

Le problème principal, ce n'est pas la vision de ce qu'il faudrait faire, mais la transition, sujet sur lequel on ne saurait travailler seul. Nous sommes d'autant plus humbles sur ce sujet que nos partenaires n'ont pas plus de compétences que nous dans ce domaine. Les pouvoirs publics développent une politique de transport public, traitant la voiture soit comme une nuisance, soit comme un enjeu industriel. Par contre, ils ne développent pas de politique de mobilité, sujet qui a une dimension nationale comme européenne.

Nous manquons donc de partenaires qui fixent un cadre. Qu'est-ce qui marche dans un service de mobilité ? C'est une logique de communauté d'intérêts et de confiance. On partage des choses dès lors qu'on a confiance. Or, les cadres d'une telle logique ne sont pas encore construits. On sait construire un véhicule attractif. Les gens aiment se réfugier dans l'intimité de leur voiture, pour fuir le stress de la ville. Quel plaisir y a-t-il à la multi-modalité ? Il y en a, certes, mais il n'est pas démontré. Tant que vous ne ferez pas la démonstration qu'il y a un vrai bénéfice émotionnel, un intérêt individuel et collectif, de la confiance, on ne pourra envisager une diffusion de masse. La notion de plaisir est pour nous fondamental. Sans plaisir, pas de changement.

**Mme Fabienne Keller.** Quels sont les trois facteurs du changement ?

**M. Eric Lemerle.** Premièrement, communauté d'intérêts, intérêts partagés. Paradoxalement, le bénéfice collectif doit être senti individuellement. Deuxièmement, confiance dans le système, les institutions, et les partenariats qui le font fonctionner. Troisièmement, la dimension hédoniste, qui est fondamentale.

**M. Nicolas Louvet, PREDIT, directeur du cabinet 6T-Bureau de recherche.** Quelles sont les grandes tendances ? On constate une baisse de l'usage de la voiture dans – j'insiste – les villes-centres, car à l'échelle nationale, le trafic automobile ne baisse pas fortement. On constate également un découplage entre la possession et l'usage d'un mode de transport. Une voiture doit faire rêver, a-t-on dit. À mon sens, la voiture peut faire rêver, sans qu'on en fasse un usage quotidien. Les systèmes de location, d'ailleurs, permettent de se procurer une voiture décapotable un week-end. Ce découplage, qui est également vrai pour le vélo, change le rapport à la mobilité. Partir de chez soi en vélo n'interdit pas ainsi de revenir le soir, chez soi, en transport collectif. On constate enfin une dissociation entre le mode de transport et l'usage. Il ne faut pas stigmatiser la

voiture, mais jouer avec, ce qu'ont compris nombre de collectivités. En France, une voiture est utilisée moins d'une heure par jour ouvrable, moins de 315 heures par an. Autrement dit, elle roule moins de 15 jours par an. C'est la raison pour laquelle il faut repenser le concept.

Cela dit, nous avons établi une typologie depuis vingt ans sur les comportements de mobilité, affinée au cours du temps, et qui repose sur des enquêtes ménage-déplacement. Elle a été construite sur dix-neuf agglomérations françaises, que je vais comparer à une grande enquête que nous venons de mener il y a quelques mois sur les usagers de services d'auto-partage. Notre typologie dépasse les seuls critères de l'âge, des revenus, du genre, de l'endroit où l'on habite et de la composition du ménage, facteurs qui restent cependant explicatifs. Elle met en évidence les points suivants. L'automobiliste exclusif est celui qui prend sa voiture tous les jours. Le seul moyen de le faire changer de comportement ? Lui crever les pneus tous les matins. Il y a vingt ans, ce modèle était exclusif. Aujourd'hui, on distingue le convaincu de l'ouvert. Certains organisent toute leur mobilité autour de la voiture. Certains ont une très mauvaise image des modes alternatifs à la voiture, tandis que d'autres, non.

On constate donc une dégradation de l'image de la voiture particulière, et une amélioration de l'image des modes alternatifs. Au total, 28 % sont ouverts, contre 15 % de convaincus.

Autre type : les alternatifs exclusifs. Eux ne prennent jamais la voiture pour se déplacer, et organisent tout leur déplacement en transport collectif. On peut distinguer l'écologiste civique, qui ne prendra pas de voiture par conviction, le prédisposé, personne qui prend les deux modes de transport, l'ancré dans la proximité, qui habite dans les centres urbains, pour ne pas utiliser la voiture, le multimodal, ou comparateur de temps, qui a une bonne connaissance de l'offre et choisit son mode de déplacement, et l'automobiliste contraint à l'utilisation des transports en commun (qui aimerait prendre sa voiture mais ne le peut pas, notamment à cause des politiques restrictives de stationnement).

Si l'on met en regard cet échantillon avec celui représentatif des auto-partageurs français, on constate que cette dernière catégorie n'est pas automobiliste exclusif. Il a au mieux un usage raisonné de sa voiture particulière. Il est largement contraint et moins écologiste que la majorité. L'auto-partage devient une solution pour lui, étant entendu qu'il peut utiliser la voiture quand il en a besoin.

Nous utilisons beaucoup cette typologie pour accompagner les collectivités. Si un écologiste civique prend tous les jours une voiture, c'est la preuve d'une forte dépendance automobile. S'il la prend, c'est qu'il ne peut pas faire autrement. Quant aux multimodaux, ou comparateurs de temps, s'ils prennent presque tous les jours les transports collectifs, on peut en déduire que cette offre est efficace sur la collectivité.

Enfin, je crois qu'un des vrais enjeux est de concevoir des usages écologiques. Il ne faut pas sous-estimer l'usage, son comportement, ni sa capacité à détourner l'offre. Ce n'est pas parce qu'il a à sa disposition un tramway ou Autolib' qu'il utilisera ces moyens de transport.

**M. Gabriel Plassat, coordinateur du pôle systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog sur les transports du futur.** On constate une explosion des typologies de comportement, qu'on ne retrouve pas dans le passé. De fait, il y a une vraie modification des structures familiales, des modes de vie et des modes de travail, des conditions de trafic, et des offres. Pour comprendre cette explosion et les usages, nous avons besoin d'outils, notamment numériques. Je citerai une étude récente d'un assureur – Alliance – les compagnies d'assurance ayant un vrai besoin de connaître les nouveaux usages de mobilité pour les assurer.

S'agissant des profils, je ne crois pas à un désintérêt des jeunes pour l'automobile. Par contre, ils expérimentent de plus en plus les façons diverses de se déplacer, en sont satisfaits. Ils rêvent sans doute d'une voiture premium. Mais ils décalent le moment de l'achat de la voiture, décalage qui posera de plus en plus de problèmes aux acteurs industriels. De surcroît, cette expérience de mobilité progresse en qualité, ce qui retarde d'autant plus l'acquisition d'une automobile. On expérimente ainsi la dépossession exclusive de l'automobile.

Parallèlement, les contraintes augmentent, sur la liberté d'usage de l'automobile. La Hollande a équipé les voitures de GPS, avec taxe proportionnelle à l'emprise au sol, aux émissions de CO<sub>2</sub> et à l'usage de la voiture. Dans un bouchon, vous paierez ainsi une taxe. Cette contrainte à l'usage est extrêmement puissante et touchera de plus en plus les imaginaires. Du coup, l'expérience de l'usage de l'automobile fera de moins en moins rêver. C'est pourquoi des industries progressent beaucoup sur l'imaginaire de l'utilisateur.

Toute la question est de développer une filière industrielle des mobilités qui fournissent des émotions, de développer une industrie de la multi-modalité fluide en temps réel, créatrice d'émotion. L'ADEME a des projets issus des investissements d'avenir sur ce thème.

La télé-activité, l'e-commerce ? Là encore, on constate une explosion des façons de rencontrer deux personnes, les verrous étant essentiellement liés aux organisations, aux structures de management des entreprises. La mise en œuvre de solutions de télétravail questionne d'abord le management de l'entreprise, les syndicats, avant de questionner des solutions techniques. En Corée, une entreprise a développé la télé-activité, par l'usage massif des solutions de *cloud computing*, qui a bouleversé les usages. Quant à l'e-commerce, le défi est celui de sa capacité à modifier la rencontre entre la personne et la marchandise, en mélangeant le virtuel et le réel. Là aussi, les offres et les solutions explosent, tout dépendant de la capacité à gérer la complexité.

Développer des services de mobilité ? Encore faut-il savoir qu'ils seront beaucoup plus complexes. Les acteurs industriels devront donc être capables de gérer la complexité, s'ils veulent être des offreurs de mobilité. À défaut, ils offriront des objets, pas des systèmes de transport.

Quels comportements moins fréquents faut-il enfin prendre en compte, question qui n'a pas encore été abordée ? Ceux des personnes les plus dépendantes de l'automobile, sans solutions alternatives, qui travaillent en horaires décalés. Ou encore ceux des personnes à faible revenu, les immobiles. Deux observatoires travaillent sur ces thématiques, l'objectif étant de donner une définition de la difficulté à être mobile et d'établir une typologie des personnes fragiles.

**Mme Laure Wagner, service de communication, BlaBlaCar.** Qui sont les covoitureurs ? On en compte 3 millions en France, inscrits sur notre site. Nous transportons 600 000 personnes par mois, pour des trajets de 330 km en moyenne. Il s'agit de longs trajets, principalement effectués le week-end. Les trajets domicile-travail d'une vingtaine de kilomètres ne représentent que 20 % de nos trajets.

On compte un tiers d'étudiants du supérieur, qui ont quitté leur ville d'origine pour faire leurs études dans une plus grande ville, un tiers de jeunes actifs, et un tiers d'actifs de plus de trente ans (ce qui est nouveau). Cette population est composée à 54 % d'hommes et 46 % de femmes. Il ne s'agit pas d'anciens auto-stoppeurs : 86 % de nos membres n'ont jamais pratiqué le stop. Les rares qui en ont fait sont plutôt les plus âgés, et avouent qu'ils n'en referont pas.

Leur motivation est principalement économique. Nous avons deux types de publics très distincts : les conducteurs, d'une part, les passagers, d'autre part. Les premiers veulent réduire leur coût d'essence et de péage, les seconds trouvent le train, notamment le TVG, beaucoup trop cher. Le covoiturage leur permet de voyager trois fois moins cher.

La dimension pratique est aussi mise en avant. Le covoiturage permet en effet de faire des trajets porte à porte, le dernier kilomètre étant souvent résolu. Les trajets transversaux sont aussi possibles, sans passer par Paris. La convivialité est également mise en avant. À noter que l'écologie n'est pas du tout une motivation.

À l'origine, le covoiturage était le fait d'une communauté, la pratique étant plutôt confidentielle. Les pionniers avaient une très forte éthique. Désormais, la pratique intègre les travers de la société. On est dans la consommation. Auparavant, les gens se payaient de la main à la main ; aujourd'hui, on a mis en place un dispositif de paiement en ligne, qui nous a permis de créer de la confiance interpersonnelle. Il n'y a pratiquement plus d'annulation. Cette valeur est pour nous à la base de la confiance de notre communauté. Nous avons créé une confiance quasiment égale à celle qu'on porte à sa famille et ses amis. Notre

succès, nous en sommes sûrs, est largement dû à cette confiance. On n'a pas peur de partir avec un inconnu. On part avec une personne dont on a la photo, on connaît sa voiture, les avis des personnes avec qui elle a voyagé précédemment.

Pour l'avenir, on pense parvenir à atteindre 5 millions de Français inscrits à l'horizon d'un an. 99 % de nos membres confirment leur intérêt. Deux socio-types émergent : les célibataires géographiques et les parents séparés, qui peuvent ainsi assurer la garde de leurs enfants.

En mai 2013, nous avons enregistré 100 000 nouveaux inscrits. S'agissant des trajets domicile-travail, des *hubs* en entrée de ville seraient très utiles, reliés au transport en commun.

**Mme Fabienne Keller.** De fait, le covoiturage a explosé récemment.

**M. Denis Baupin.** S'agit-il de déplacements ponctuels ou quotidiens ?

**Mme Laure Wagner.** Il s'agit de départs en week-end, assez réguliers. Cela dit, notre site sert aussi au trajet domicile-travail. Les Français ont pris d'assaut les déplacements ponctuels du week-end, par intérêt immédiat. Prenons l'exemple d'un trajet Paris-Rennes. Le conducteur ne paiera ni son essence, ni son péage, et roulera gratuitement. Ses trois passagers paieront chacun vingt euros, contre 80 euros s'ils prenaient le train. Pour les trajets entre le domicile et le travail, les économies sont mal visualisées. Surtout, il faudrait disposer d'une masse critique beaucoup plus importante. Qui plus est, on ne souhaite pas faire de détour pour ce genre de trajet pour aller chercher quelqu'un, on veut aller droit au but. Il faudrait que 30 millions de personnes mettent en ligne leur trajet pour faire du regroupement très fin au niveau distance et au niveau horaire.

**Mme Fabienne Keller.** La fiabilité pour les déplacements domicile/travail est très importante, ce qui est moins vrai pour les grandes distances.

**M. Yvon Roche.** Disposez-vous du taux de motorisation des passagers qui utilisent ce dispositif ? Ont-ils une voiture personnelle ?

**Mme Laure Wagner.** Un tiers de conducteurs, un tiers de passagers font le choix de ne pas prendre leur voiture. Un tiers sont enregistrés sur notre site comme conducteurs ou passagers.

**M. Gilles Durand, secrétaire général de l'AFGNV.** Je peux confirmer que le système est très fiable. Ma fille de dix-neuf ans a effectué pendant un an, chaque week-end, le trajet Rennes/Cholet. En train, il faut trois heures, contre une heure quarante-cinq en voitures. Cela coûte dix euros. Même si ma fille avait été motorisée, on aurait préféré ce système.

**Mme Fabienne Keller.** C'est la SNCF qui devrait être interpellée au premier chef... Car le covoiturage est une vraie alternative.

**M. Yves Riou.** 600 000 utilisateurs par mois, dites-vous, pour des trajets de 330 km en moyenne. Combien sont-ils par voiture ?

**Mme Laure Wagner.** Plus de trois.

**M. Marc Teyssier d'Orfeuil, délégué général du Club des voitures écologiques.** Un tel dispositif est très encourageant, même s'il ne répond pas encore à la problématique du domicile-trajet. En quatre ans, vous êtes passé de 300 000 à 3 millions et bientôt 5 millions d'utilisateurs. Dans dix ans, vous aurez atteint les vingt millions d'utilisateurs. Le covoiturage doit-il entrer dans une réflexion des élus locaux sur le transport public ? J'y suis pour ma part favorable. Car si l'on a un excellent outil de transport public en Ile-de-France, force est de constater qu'il se dégrade considérablement et que les investissements ne seront peut-être pas au rendez-vous. Le covoiturage rendra peut-être service à la RATP et la SNCF dans l'avenir. Par contre, il faudra impliquer fortement les entreprises à cette nouvelle culture et faire de la pédagogie.

**M. Nicolas Louvet.** Nous avons mené une étude en Essonne sur ce sujet. Nous avons proposé de construire des stations de covoiturage, en dépassant l'enjeu du porte à porte (cela permettrait de traiter les questions domicile-travail). Ce faisant, on sera sûr de trouver un partenaire, la sécurité pour le trouver étant un point essentiel. Un tel dispositif peut être une alternative à la saturation du transport collectif ou à son absence.

**Mme Fabienne Keller.** Les entreprises sont en train d'organiser le dispositif.

**Mme Laure Wagner.** Nous sommes souvent prestataires de service pour les entreprises à la suite d'appels d'offre. Nous travaillons avec plus de 200 entreprises, mais force est de constater que rien ne se passe, après les premières inscriptions.

**Mme Fabienne Keller.** La limitation des places de parking au pied de l'entreprise peut permettre de pousser le covoiturage.

**M. Yvon Roche.** Le réseau France Auto Partage est un réseau qui compte treize organisations locales, sur cinquante-cinq villes en France.



## FRANCE-AUTOPARTAGE

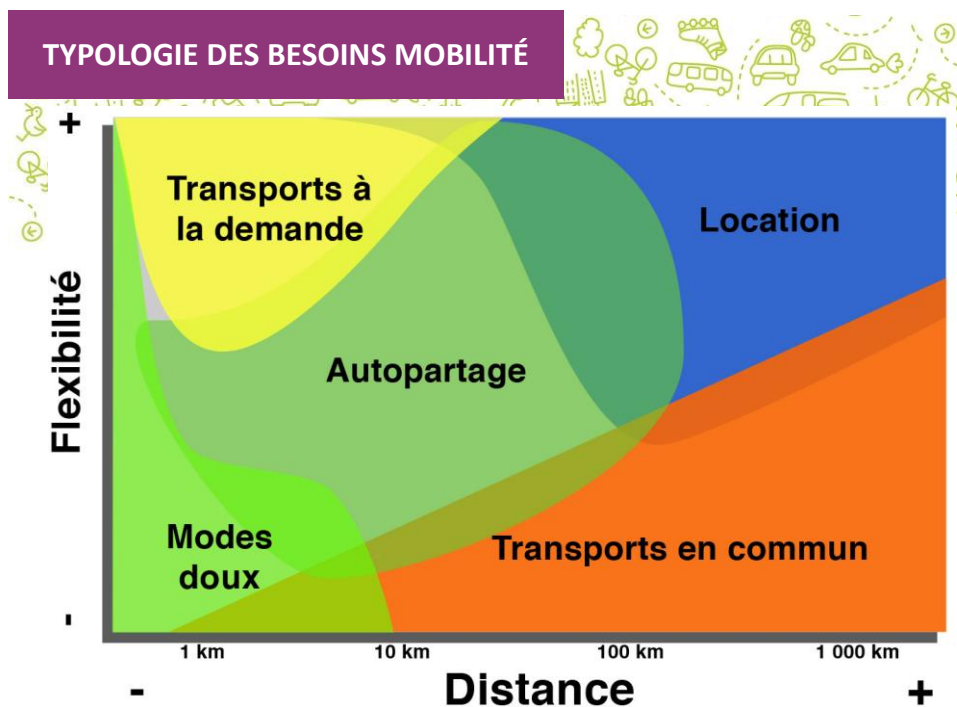


- Réseau d'indépendants fondé en 2002
- 13 organisations locales adhérentes
- 55 villes couvertes
- 700 véhicules partagés par 12 000 abonnés
- Chiffre d'affaire consolidé de 5 millions d'€
- 30% de croissance annuelle du chiffre d'affaires



La notion d'arbitrage me paraît essentielle. L'indicateur de réussite d'une politique publique de transport serein et durable, c'est pour moi de donner le choix de la démotorisation, pour les ménages ou les sociétés. Il n'est pas rationnel d'acheter un véhicule pour ne pas l'utiliser. Une fois qu'on a acheté et assuré un véhicule, utiliser des modes alternatifs paraît pour le moins aberrant au point de vue individuel. Même s'il y a eu des augmentations de budget pour le financement des transports en commun dans les collectivités locales depuis une quinzaine d'années, on constate que l'efficacité en termes de report modal n'a pas été toujours à la hauteur. C'est pourquoi nous estimons indispensable de découpler l'usage du véhicule de sa propriété pour atteindre l'efficacité maximale. Il faut viser à diminuer la dépendance à l'automobile.

Une typologie des besoins de mobilité permet de présenter la pertinence des différents modes de déplacements en fonction des besoins de mobilité.



Notre réseau est complémentaire des transports en commun ou des modes doux, complémentarité que nous recherchons. L'alternative, c'est la personne qui achète un véhicule personnel, pour s'en servir pour tous ses déplacements. Il achètera donc un monospace, en pensant à ses vacances. Cela entraîne un surinvestissement qui est un exemple de perte de rationalité, une perte aussi en termes de mobilité durable.

Près de 2 000 réponses ont été enregistrées aux 130 questions de l'étude que nous avons menée, les participants habitant dans vingt villes différentes. L'étude est donc représentative de l'auto-partage français, en boucle, avec les véhicules plutôt thermiques et la possibilité de réserver le véhicule trois jours à l'avance. C'est différent d'Autolib'. Notre dispositif apporte la garantie d'avoir un véhicule, ce que ne permet pas le libre-service total comme Autolib'. Nos voitures sont attachées à une station, point important, en particulier pour capter les clientèles professionnelles – avocats et architectes. Notre étude montre qu'une voiture partagée remplace neuf voitures personnelles, ce qui permet de libérer de la place de stationnement en ville, ce qui est beaucoup moins vrai pour Autolib' (une voiture Autolib' ayant besoin de deux places de stationnement).

Je veux insister sur les différentes typologies d'auto-partage, car on a trop tendance à mélanger les pratiques : l'auto-partage en entreprise, l'auto-partage avec voiture électrique ou thermique, l'auto-partage qui permet le retour à une station. Ce sont des typologies importantes pour comprendre l'impact de l'auto-partage sur les comportements.

## DEUXIÈME TABLE RONDE : QUELLES LEÇONS TIRER DES PRÉVISIONS ?

**Mme Fabienne Keller.** Comment lever les contraintes de nature énergétique ? Ce sera la première question à laquelle nous allons tenter de répondre.

**Mme Christelle Chabredier, responsable Innovation, Environnement et Énergie, groupe La Poste.** Je suis très heureuse d'intervenir à ce moment au nom de La Poste, le cœur de notre sujet étant la transition. C'est du reste le thème des ateliers de la Terre, qui se clôturent aujourd'hui à l'UNESCO. Je souhaite insister sur trois notions essentielles : les usages, l'écosystème et l'externalité.

La notion d'usage, de besoin, de cahier des charges est essentielle. Elle renvoie à la démarche mise en place par La Poste autour du véhicule électrique et du groupement de commande, que nous avons animée pour faire émerger la filière industrielle de production de véhicules électriques.

La notion d'écosystème est tout aussi importante. Lorsqu'on parle de nouvelles mobilités, sereines et durables, on ne parle pas simplement du véhicule, d'une solution ou d'une modalité. Il faut aussi parler infrastructure, comportement, conduite du changement au sein des entreprises. Pour préfigurer 2030-2050, il faut agir dès maintenant, donc prendre des décisions industrielles, managériales, co-construites, co-élaborées, personne n'ayant la solution. La solution ne peut qu'être que co-construite, chacun devant apporter son intelligence et sa perception.

La Poste a une particularité : c'est une entreprise ancienne, multiséculaire. Ce n'est pas une *start-up*. Elle s'inscrit dans la continuité de l'évolution des mentalités des technologies. Elle doit être dans la vision et l'action. Certains moments imposent de prendre des décisions qui donnent une impulsion. Concrètement, lorsque La Poste fait le choix de s'équiper de 10 000 véhicules électriques, c'est bel et bien un choix. Il n'empêche que la réflexion sur les expérimentations se poursuit. Mais c'est une décision qui engage.

J'ai parlé écosystème. En la matière, il est nécessaire de bien connaître ses besoins et ses usages, et d'avoir une vision d'ensemble. Grâce à sa forte présence territoriale, La Poste a une très bonne connaissance des usages, de ses territoires. On souhaite s'inscrire avec les collectivités locales dans une vision de la mobilité de demain.

**Mme Fabienne Keller.** Y a-t-il corrélation entre les comportements de mobilité et les comportements postaux ?

**M. Eric Lemerle, responsable des études sur la mobilité, direction de la connaissance client, groupe Renault.** C'est surtout la philosophie de l'entreprise qui explique que les gens sont fiers de s'engager dans tel ou tel dispositif. Le métier postal de La Poste, lui, change considérablement.

**Mme Fabienne Keller.** La Poste est l'un des rares acteurs qui va chez les gens.

**M. Eric Lemerle.** Par la force des choses, La Poste a une vision extrêmement collective et durable. J'ajoute que les pratiques de mobilité, et c'est un enjeu important, sont aussi une affaire de logistique, de livraison. L'optimisation des marchandises est un vrai sujet, à l'heure de l'e-commerce. On ne fera pas fi de la livraison concrète des objets.

**Mme Christelle Chabredier.** Par nature, nous avons l'obligation d'extrêmement bien connaître nos usages et nos besoins, ne serait-ce que pour déterminer nos tournées. Certaines se font à pied, à vélo avec assistance électrique, à trois roues, à quatre roues, en TGV... Il faut donc raisonner non seulement en termes d'inter-modalité, mais aussi de gamme. Notre connaissance très fine de nos besoins nous a permis d'acquérir un vrai savoir-faire. Le développement de la filière électrique nous a permis d'identifier des savoir-faire très particuliers en termes d'usage, ce pourquoi nous avons créé une filiale en conseil et mobilité durable, Greenovia. Nous ne sommes plus dans une logique de transport, mais de mobilité.

Quant à l'externalité, elle vise à répondre à la question du coût des solutions écologiques que l'on pourrait mettre en œuvre. Dans cette période de transition, on commence à sentir ce qu'est une externalité positive et négative. Petit à petit, nos interlocuteurs se rendent compte qu'il faut prendre en compte cette dimension. Le législateur devra y réfléchir, pour aider à faire bouger les modalités. Lorsqu'on compare un véhicule thermique et un véhicule électrique, on raisonne en coût global de possession, au détriment d'autres critères.

**M. François Cuénot, International Energy Agency.** L'Agence internationale de l'énergie réalise des projections à long terme, à 2050, à l'échelle du monde. Aussi, j'ai envie de tordre le cou à une idée reçue, qui consiste à dire que le secteur des transports est très cher à décarboner. Sur les quatre prochaines décennies, nous avons fait la somme du coût du secteur de transport, en achat de véhicules et en dépenses de carburants et d'infrastructures. On s'aperçoit que le coût total diminue.

S'il y a amélioration technologique, on constate un transfert du coût du carburant vers les véhicules. Si le véhicule énergétiquement efficace coûte plus cher à l'achat, on se rattrape largement pendant la durée de vie. Pour améliorer l'efficacité énergétique d'un véhicule de 40 %, on dépensera aujourd'hui 2 000 dollars par véhicule, pour une économie de 4 000 dollars sur la durée de vie du véhicule. Cette dernière notion est importante, car pourquoi les gens n'achètent-ils pas de véhicules énergétiquement efficaces, alors qu'ils feront des économies dans la durée ? Du fait principalement du prix des carburants trop bas (même si ce n'est pas le cas en Europe), incertains, d'un manque d'information évident. Il faut ajouter que les constructeurs automobiles utilisent les gains d'efficacité énergétique pour augmenter la puissance ou le poids des véhicules, ce qui arrive moins aujourd'hui à cause des normes. Mais le paramètre le plus important est le temps de retour sur investissement, qui est très court. C'est sur ce point que les politiques publiques sont importantes : comment faire pour que l'utilisateur prenne en compte toute la durée de vie du véhicule ?

Cela dit, la neutralité technologique est, à mes yeux, fondamentale. Les pouvoirs publics ne doivent pas intervenir sur la technologie à promouvoir. Voyez le diesel. Au plan européen, il a fait l'objet d'une promotion, tant en matière de fiscalité que de normes. Nous en payons le prix aujourd'hui... La volonté de l'interdire est tout aussi contreproductive, le mal étant déjà fait.

Peut-on imaginer des évolutions sans aides publiques ? Oui. Le bonus-malus en est un bon exemple. C'est un système censé être économiquement neutre. Il n'y a pas d'aide publique au sens économique du terme. Il permet de favoriser les modes de transport les plus vertueux.

Quel niveau de production pour atteindre la rentabilité ? Sur ce point, nous n'avons pas de chiffres précis. *Tesla*, le fabricant californien de véhicules électriques, a fait son premier bénéfice avec 20 000 véhicules par an. Le véhicule est très cher, il a sa niche. Même avec une petite production, on peut avoir un *business*. De fait, il n'y a pas vraiment de seuil. Nos modèles montrent que chaque doublement de la production s'accompagne d'une diminution du coût entre 10 et 15 %.

**M. Gilles Durand, secrétaire général de l'AFGNV.** L'association du GNV représente la filière industrielle du gaz naturel et du bio-méthane utilisés comme carburant. Lors d'une précédente audition, j'ai pu souligner les qualités environnementales de ces matières. Je vais m'attacher aujourd'hui à savoir pourquoi et comment l'usage de ces carburants mérite d'être développé.

Responsable de 34 % des émissions de CO<sub>2</sub> en France en 2010, le secteur des transports est le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre. Le bio-méthane est une énergie renouvelable, adaptée pour répondre à ce défi, au bilan carbone quasi neutre, en fonction des déchets utilisés pour la méthanisation.

Comment réussir cette transition vers le bio-méthane dans le transport routier ? Grâce aux atouts de la filière GNV/bio-méthane carburant. Le bio-méthane est miscible avec le gaz naturel dans ses réseaux de transport et de distribution, mais également dans les motorisations GNV, qui ont fait l'objet de progrès significatifs, rejetant 25 % de CO<sub>2</sub> en moins que les moteurs essence, et 10 à 15 % en moins que les moteurs diesel. Les motoristes nous disent qu'il existe encore des gains d'optimisation.

Cela dit, la filière a connu des hauts et des bas. Pour nous, le cycle de développement de la filière passe d'abord par les usages privés, plutôt que par celui des clients particuliers. Aussi proposons-nous de garantir la prolongation, jusqu'en 2020, de l'exonération de la TICPE pour le GNV, et de positionner le bio-méthane carburant au même niveau que l'électricité (à savoir 40 % de décote sur le montant de la taxe) dans l'écotaxe Poids Lourds pour les véhicules qui utiliseront ce carburant.

**M. Fabrice Hamelin, ENPC, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.** En écoutant les auditions de ce matin, je me demandais si l'État pouvait encore faire rêver, faire sauter les verrous dans la période de transition évoquée. Certes, il y a des demandes d'aides, de réglementation, l'idée que l'État doit donner l'exemple. Force est pourtant de constater que l'argent de l'État manque, et que les entreprises ou les collectivités locales agissent. L'État est-il le bon niveau de gouvernance ?

Les expérimentations évoquées en matière de covoiturage ou d'auto-partage sont essentiellement des expérimentations à l'échelle locale, voire trop locale, source de fragmentation des solutions, qui pose aussi la question de diffusion des bonnes pratiques et de mutualisation. En la matière, l'État a un rôle important à jouer. On a parlé de gouvernance partagée. Mais celle-ci, on le sait bien, est aussi négociée, point sur lequel l'État peut jouer un rôle. C'est pourquoi on attend plutôt de l'État des politiques constitutives, c'est à lui de définir des règles sur les règles, de mettre les gens en relation.

Quant à la boîte à outil, elle est extrêmement diversifiée. On a beaucoup parlé réglementation, aides financières. Mais il y a aussi des moyens de communication, d'information, des capacités organisationnelles, donc des compétences.

On a parlé des changements de comportement, notamment de l'individu usager. À mon sens, les pouvoirs publics peuvent peser sur le changement de comportements des acteurs organisés, qu'il s'agisse des collectivités territoriales ou des entreprises...

**Mme Fabienne Keller.** Le sujet principal ne vous semble-t-il pas être la coordination des acteurs ? Depuis les nouvelles organisations territoriales, l'État n'a plus beaucoup de connaissance du terrain. Chaque collectivité gère sa tranche. L'enjeu n'est-il pas de rétablir des connexions et des liaisons ?

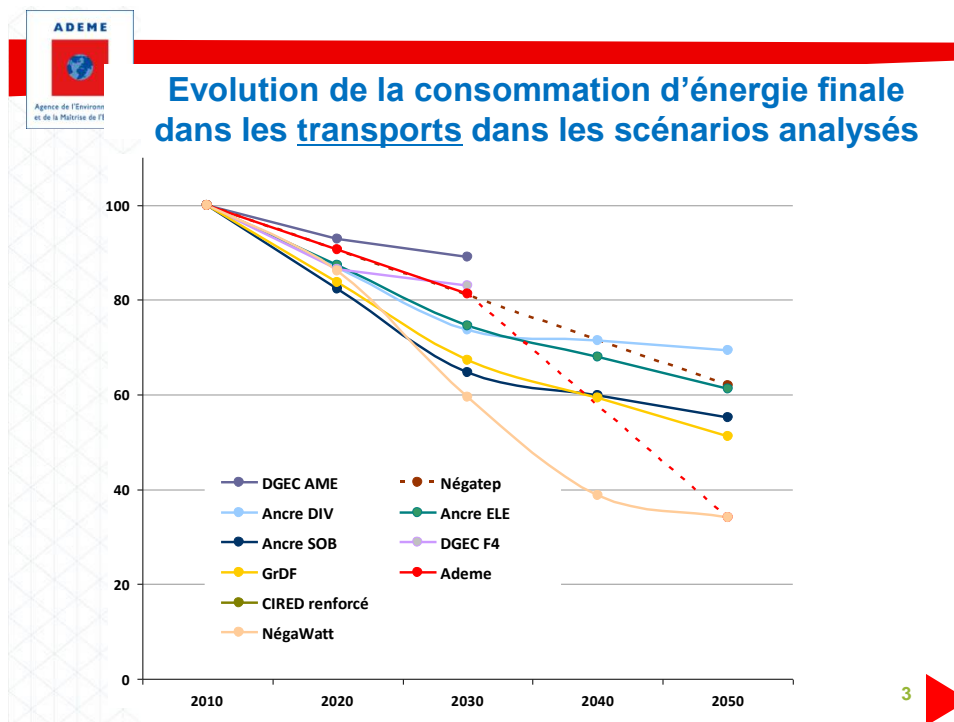
**M. Fabrice Hamelin.** C'est le sens de mon propos sur le rôle que l'État doit jouer en termes de gouvernance ou de politiques constitutives.

**Mme Fabienne Keller.** Qui est le plus légitime ?

**M. Fabrice Hamelin.** Un exemple. Dans cette logique de transition, on peut imaginer qu'une grande entreprise, qui dispose d'une flotte importante, sera en mesure de prendre les décisions qui favoriseront une mobilité plus écologique.

On peut imaginer qu'avec une flotte plus petite, les gens auront un sentiment de responsabilité plus fort. Par contre, pour un petit entrepreneur, la difficulté sera beaucoup plus grande. Des idées méritent d'être développées, comme un demi-poste financé par un syndicat de transporteurs et l'État pour aider une entreprise à passer à la transition. À côté du rôle de coordinateur, l'État peut jouer ce rôle.

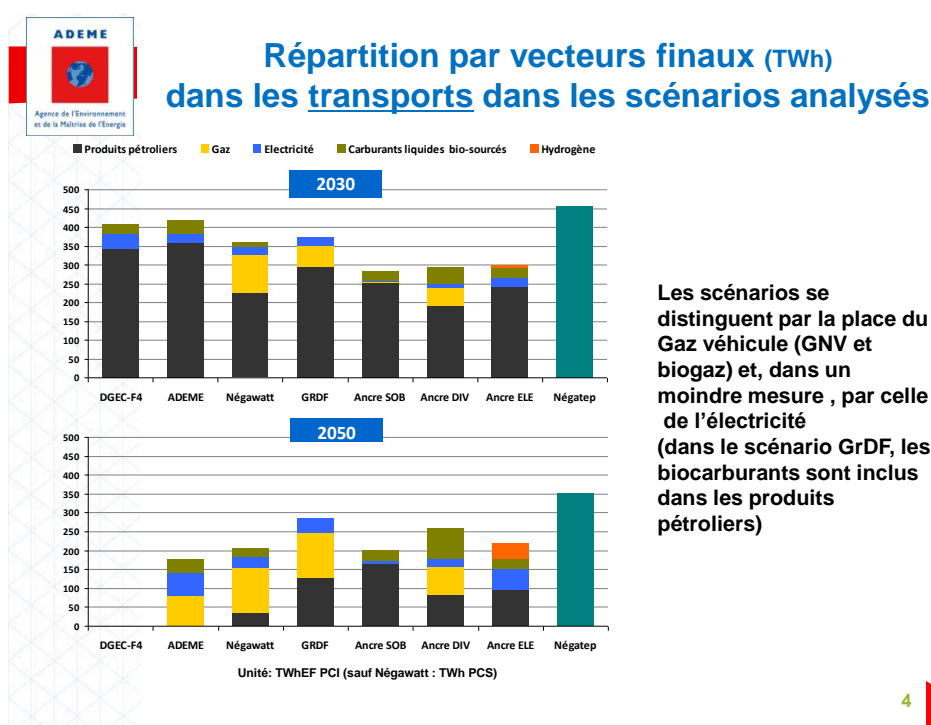
**M. François Moisan, directeur exécutif Stratégie, Recherche, International, ADEME.** Quelles sont les perspectives d'évolution des consommations d'énergie dans les transports dans les différents scénarii qui visent le facteur 4 (ceux de Négatep, de l'ANCRE, de l'ADEME, de Négawatt, association qui a fait un scénario très ambitieux d'atteinte du facteur 4 et de sortie du nucléaire...) d'ici 2050 ? Tous ne l'atteignent pas, mais tous prévoient une décroissance notable.



Quels seraient, en 2030, les vecteurs énergétiques dans ces scénarii ?

On constate de grandes différences entre 2030 et 2050. En 2030, beaucoup de carburants pétroliers, une pénétration relativement faible de l'électricité, du gaz, principalement à terme du biogaz. En 2050, une diversification beaucoup plus grande entre l'électricité, le biogaz. La part des biocarburants reste faible compte tenu de la concurrence avec l'alimentation.





Les scénarios se distinguent par la place du Gaz véhicule (GNV et biogaz) et, dans un moindre mesure, par celle de l'électricité (dans le scénario GrDF, les biocarburants sont inclus dans les produits pétroliers)

Je voudrais également aborder le soutien qu'apporte l'ADEME aux investissements d'avenir, avec des crédits du grand emprunt sous l'autorité du Commissariat général aux investissements. Un programme véhicule du futur a été doté de 950 millions d'euros. Sur ce sujet, nous avons lancé une dizaine d'appels à manifestation d'intérêt, sur plusieurs thématiques, l'allégement des véhicules, les chaînes de traction thermique et électrique, l'expérimentation des infrastructures de charges et leur déploiement, la mobilité quotidienne, les transports ferroviaires et les navires du futur.

Les réponses aux chaînes de traction thermique visant des véhicules hybrides ont été nombreuses, et positionnent les constructeurs français à un très bon niveau d'innovation. Par contre, nous avons été plus déçus des réponses aux chaînes de traction électrique. En matière d'expérimentation des infrastructures de charge, nous avons reçu de très bons projets. D'autres AMI sont encore en cours, et ont eu des résultats plus décevants : mobilité occasionnelle, véhicule hydrogène, véhicule lourd routier.

Nous avons eu des projets de véhicules dédiés à l'urbain très intéressants, mais dont les conditions d'utilisation restent à préciser. Avec PSA, nous avons conduit un projet de véhicule hybride essence/air comprimé, avec des perspectives d'industrialisation à des coûts acceptables.

S'agissant de l'AMI mobilité quotidienne (trajets quotidiens urbains et péri-urbains de personnes et de marchandises), nous avons enregistré 26 dossiers déposés, cinq projets lauréats, dont un projet très ambitieux à Lyon, Optimode, unique au plan mondial (comportant de nouveaux services de mobilité avec une

information tous modes utilisables par tous les habitants), le tout devant générer 200 000 tonnes d'économies de CO<sub>2</sub>). Les autres projets concernent la Bretagne, Niort (sur les assurances dans le cas d'auto-partage) ; Belfort, Rennes, le plateau de Saclay.



### Bilan de l'AMI Mobilité

- 5 projets lauréats sur 27 projets reçus
- BMA, Bretagne Mobilité Augmentée, coordonné par CYBEL 
- Optimod'Lyon, coordonné par Grand Lyon 
- Au-dace, coordonné par MAIF 
- E-partage, coordonné par PSA 
- Sysmo 2015, coordonné par RATP
- 48 M€ de projets aidés à hauteur de 18 M€
- 32 entreprises (dont 13 PME), 15 collectivités et 15 organismes de recherche
- Près d'un million d'usagers concernés par ces expérimentations



Je conclus sur le facteur 4. Pour y tendre en 2050, l'optimisation du fret, les services de mobilité devront prendre une place de premier plan pour parvenir à une mobilité urbaine décarbonée.

**Mme Fabienne Keller.** Lorsque ces projets auront avancé, il faudra examiner dans quelle mesure ils sont généralisables.

**M. Marc Chevreau, président de France Craft Automobile.** Je souhaite intervenir sur les financements et la dimension industrielle. Le financement de recherches et de projets ? On sait faire. Le démonstrateur ? On ne sait plus faire. Pourquoi ? À mon sens, les pôles de compétitivité se sont arrêtés en cours de route. À la base, leur mission était de favoriser les créations d'innovation qui vont sur le marché. L'ingénierie de projet est parfaitement maîtrisée : par contre, l'industrialisation est beaucoup plus difficile.

Que faut-il faire pour que les innovations se concrétisent sur la route ? C'est toute la question. Les pôles de compétitivité sont une très bonne vitrine, notamment des régions, en termes d'attractivité pour les entreprises. Au-delà, il faut aussi créer de l'emploi et industrialiser les très bonnes innovations.

**M. Joël Pedessac, directeur général du CFBP.** Une des questions que vous posez m'intéresse tout particulièrement, à savoir l'économie et la rentabilité des réseaux de distribution. Les 250 000 véhicules qui roulent au GPL en France s'approvisionnent auprès d'un réseau de 1 750 stations, qui couvrent le territoire national, pour 200 millions d'investissements uniquement supportés par les distributeurs de GPL. Ce réseau, suffisamment dimensionné pour couvrir des besoins français, a un taux d'utilisation de 6 %. En comparaison, il y a en Italie cinq fois plus de véhicules GPL qu'en France et 2 000 stations. Quel industriel pourrait accepter d'avoir des actifs qui ne tournent qu'à 6 % de leur temps de disponibilité ? Le seuil de rentabilité est à 6 % depuis que les investissements ont été réalisés. Aussi, ces stations ne sont-elles toujours pas rentables, malgré 250 000 véhicules (contre 10 000 véhicules en GNL, 13 000 véhicules électriques en France).

La situation du GPL en 2013 ? Quel avenir nous sera donné ? Quel sera notre part dans le mix énergétique ? Peut-on maintenir en service nos 1 750 stations dans les dix ans qui viennent, une station coûtant 10 000 euros d'entretien par an ? C'est pourquoi nous nous demandons aujourd'hui si nous devons bel et bien maintenir ce réseau en place.

Qu'attendons-nous de l'État ? La fiscalité française est particulièrement intéressante pour nous, à savoir 6 centimes de TICPE sur le GPL, contre 60 pour l'essence. Grâce à ce prix, on doit pouvoir développer un marché beaucoup plus important. Il faudrait de l'ordre de 80 à 90 véhicules nouveaux par an pour faire de ce marché un marché significatif. Il s'en est vendu 1 500 en 2012.

Tous les deux ans, nous réalisons un baromètre de perception du GPL. 55 % de notre échantillon représentatif est prêt à acheter un véhicule GPL s'il coûte entre 500 et 600 euros de plus qu'un véhicule essence – ce qui n'a rien d'utopique. Nous ne demandons rien de particulier, même si un bonus sur les énergies alternatives ferait du bien. Par contre, on attend de l'État d'affirmer que le GPL fait partie du mix, paroles qui ne coûtent rien, et qui permettraient de donner aux constructeurs automobiles et aux consommateurs un signal clair. Ce message est déterminant. Par ailleurs, le diesel est notre principal frein au développement du GPL, comme de toutes les énergies alternatives. Aussi attendons-nous impatiemment la décision de l'État sur la mise en œuvre de la recommandation du comité sur la fiscalité énergétique. Le principal frein pour que le consommateur passe aux énergies alternatives, c'est le coût du diesel. Il faudra avancer progressivement, mais un premier signal sera déterminant en la matière.

**M. Denis Baupin.** Pour votre information, l'Assemblée nationale a voté hier une résolution demandant dès 2014 des premiers signaux sur la fiscalité énergétique, notamment sur le diesel.

**M. Eric Prades, directeur Hydrogène Énergie, groupe Air Liquide.**

En quoi l'hydrogène, nouveau vecteur énergétique, pourrait-il contribuer à lever les contraintes ? L'hydrogène est souvent qualifié d'énergie agile, qui permet d'être produite par différents moyens, soit le réformage ou l'électrolyse. L'hydrogène peut être stockée sous différentes formes et être amenée vers de nouveaux marchés. Il existe déjà des marchés profitables, dont les chariots élévateurs hydrogène, marché bien lancé aux États-Unis, avec 4 000 chariots en opération. La future mobilité individuelle est aussi un potentiel, via les véhicules particuliers ou les bus. De tels véhicules offrent une autonomie importante, à plus de 500 km, et des pleins très rapides, en 2 à 3 minutes.

Y a-t-il un *business model* profitable ? Certains pays en font l'étude : en Asie, le Japon et la Corée ; aux États-Unis, la Californie ; en Europe, le pays leader est l'Allemagne, suivi par la Scandinavie et l'Angleterre. On essaie de lancer une dynamique en France.

L'hydrogène peut apporter un TCO équivalent à des utilisateurs finaux, et une énergie totalement décarbonée.

Un modèle économique viable permet l'investissement et la naissance d'une filière génératrice d'emploi, tout en introduisant le mixte des énergies renouvelables.

**M. Marc Teyssier d'Orfeuil, délégué général du Club des voitures écologiques.** Quelques mots de conclusion. Il faut parler des nouvelles mobilités sereines et durables non seulement pour les personnes, mais aussi pour les colis, développement du e-commerce oblige. Les nouvelles mobilités du colis devraient être une opportunité pour les constructeurs automobiles.

Par ailleurs, il n'y aura pas de solutions miracles. Certaines solutions existent, comme le GPL, la méthanisation ou le bioéthanol. Les infrastructures existent. Il suffirait de communiquer sur le sujet, pour que les gens consomment, voire quelques bonus. Par contre, dans les cinq ans qui viennent, il faut se pencher sur les infrastructures qui accompagneront le mouvement. Car tout va très vite, ce dont on peut se réjouir. Les constructeurs ou les innovations trouveront les solutions. Dans vingt ans, tout laisse à penser qu'on parlera de carburant dont on n'a pas cité le nom. Par contre, le développement des infrastructures publiques est une condition du développement du véhicule électrique, qui est un choix stratégique des villes.

L'automobile fonctionne toujours bien pour le périurbain. Reste que les élus peuvent avoir de nouvelles tendances en matière d'urbanisme. Les gens sont allés loin des villes, pour trouver un habitat moins cher. Demain, on se rapprochera de la ville. Là encore, j'encourage les constructeurs à bien observer les évolutions, le rôle des élus, pour savoir si on reconcentre l'habitat dans la ville. Dans ce cas, les gens auront moins besoin de voitures. Mais ils auront besoin de

voitures partagées ou de covoiturage. Qui pilote ? Une autorité de la mobilité durable ? Je trouve formidable ces auditions. Mais il faut absolument que les élus mettent les constructeurs autour de la table, pour organiser l'inter-modalité, et ne pas opposer les uns et les autres.

Autre tendance en matière d'urbanisme. Carlos Ghosn et Martin Bouygues se sont récemment mis d'accord sur de grandes orientations. Pour les grandes constructions de demain, notamment les immeubles, il faudra inventer les voitures auto-partagées dans le parking. La réflexion doit s'engager à l'échelle de l'urbanisme. Il faut bousculer les habitudes, pour que l'automobile et le transport en commun continuent de se parler.

**M. Pierre Trami, chef de projet bio-méthane-carburant, GrDF.** Un témoignage. À GrDF, nous avons pris l'engagement de nous doter, fin 2014, d'un parc de véhicules propres à hauteur de 30 %. Chemin faisant, nous nous sommes aperçus qu'on était face à un vrai problème de disponibilité d'offres de véhicules français. Nous avons ainsi décidé de travailler avec un industriel italien, pour équiper un véhicule français de façon à ce qu'il puisse fonctionner au gaz. Deux véhicules sont aujourd'hui testés dans l'Est, notre objectif étant de mutualiser un pool de véhicules et de connaître l'appréciation de nos collaborateurs qui les utiliseront. Pour demain, toute la difficulté sera de disposer de solutions de SAV qui aient une portée géographique acceptable. À ce titre, trois choses mériteraient d'être mises en place : faire connaître aux entreprises l'existence de la loi LAURE sur l'air et élargir son application aux véhicules poids lourds, entre 3,5 tonnes et 20 tonnes ; tendre vers des modèles de fabrication régionaux, pour apporter de la confiance ; permettre à l'UGAP de faire un groupement de commande pour ce type de véhicules, qui sera bénéfique au public comme aux entreprises. Sans cela, il manquera les incitations pour permettre l'essor d'une filière carburant bio-méthane en France.

**M. Denis Baupin.** Sur quel réseau est alimenté votre véhicule ?

**M. Pierre Trami.** Une station gaz naturel, étant entendu que nous disposons de 123 stations sur nos sites.

**M. Laurent Antoni, chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports au CEA LITEN.** Il n'y a pas de solution miracle. Comment lever la contrainte de nature énergétique et économique ? Les véhicules à hydrogène pourront-ils se déployer ? Seront-ils économiquement rentables ? Une étude nationale a été lancée, dont l'objectif est d'élaborer un plan et des scénarii de déploiement de véhicules et de stations de manière synchronisée, en imaginant aussi l'étape de transition. Les résultats de cette étude, qui débute, seront connus en fin d'année.

Elle s'inscrit dans une démarche internationale. Des travaux ont déjà été effectués en Allemagne et en Angleterre. Les États-Unis viennent d'annoncer il y a trois semaines une étude sur ce sujet (H<sub>2</sub> Mobility USA). En France, il s'agit de partir du réseau actuel, de prendre en compte le développement des véhicules à pile à combustible. Quel nombre ? À quelle échéance ? À quel prix ? Il s'agit aussi de travailler sur un modèle économique : comment produire l'hydrogène, comme le distribuer, à quel coût ? Ce faisant, nous déboucherons sur un plan de développement de stations à hydrogène, en France, avec des étapes en 2020, 2030, 2040.

Ce projet compte plusieurs partenaires, publics, privés, des pôles de compétitivité, des constructeurs automobiles, malheureusement étrangers – nous sommes toujours prêts à les recevoir –, des opérateurs de flotte, comme La Poste, des équipementiers et des *start-up* françaises.

**Mme Fabienne Keller.** C'est un message important. Nous disposerons donc d'informations supplémentaires à la fin de l'année.

**Mme Christelle Chabredier.** La R&D, les pôles de compétitivité et les AMI ont été évoqués. L'important est de mettre l'accent sur le développement. Il existe beaucoup de solutions sur lesquelles nous sommes en recherche. L'important est cependant le passage au développement, qui précède le déploiement. Sur ce sujet, La Poste a un rôle à jouer. Il faut faire le pari de tester une solution, compte tenu des convergences nouvelles entre le bâtiment, les transports, le numérique et les *smart grids*. Il faut franchir le pas, pour que le changement soit perceptible et que les solutions sortent des laboratoires.

**Mme Marie Castelli, Association nationale pour le développement de la mobilité électrique en France, AVERE-FRANCE.** Nous sommes persuadés que l'électrique est une solution d'avenir, aujourd'hui développée par des groupes comme La Poste. En septembre dernier, nous avons réalisé une étude auprès des Français. Il en ressort que un sur trois est électro-mobilisable, preuve que l'électrique est une mobilité d'avenir. Je rejoins le propos de M. Teyssier d'Orfeuil sur les infrastructures. Si l'on veut que ce type de mobilité se développe, il faut investir dans les infrastructures, de manière à lancer le marché. Dans l'étude que nous avons réalisée, 30 % des Français se disaient prêts à acheter un véhicule électrique rapidement. L'obstacle, c'est le prix et l'absence de bornes de charge sur l'espace public. S'agissant du prix, nous appelons au maintien du bonus, pour que les véhicules électriques soient au même prix que les véhicules thermiques. Un investissement de la puissance publique s'impose, non seulement dans le déploiement des infrastructures de charges, mais aussi, ce qui est moins cher, dans des incitations concrètes au passage à la mobilité électrique, en favorisant le stationnement gratuit ou en permettant aux véhicules électrique d'accéder aux couloirs de bus. La puissance publique, on le voit, dispose de beaucoup de moyens pour encourager le développement de la mobilité durable et sereine, qui est en train d'émerger.

**M. Pascal Clément, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies.** Je fais partie de la mission *Hirtzman*, mise en place par M. Montebourg et Mme Batho pour favoriser le développement des bornes de recharge électrique. Je vais dans le sens de l'oratrice précédente. La mobilité électrique est un axe important pour les pouvoirs publics. L'été dernier, un plan en faveur de la filière automobile a été mis en place. Le véhicule électrique y fait l'objet de mesures de développement, avec un bonus de 7 000 euros par véhicule, pour qu'il soit accessible au plan financier. C'est un axe majeur pour l'État et les collectivités locales. Actuellement, celles-ci font du véhicule électrique un des points d'appui pour les politiques de développement de la mobilité.

Le véhicule électrique dispose d'atouts majeurs : il est silencieux et confortable. Sa qualité silencieuse change l'atmosphère des villes. Un conseil général comme celui d'Alsace offre, en plus du bonus, une aide à l'acquisition. Aussi connaît-on un vrai essor du véhicule électrique. De l'ordre de 20 000 sont en circulation, avec un objectif de 150 000 véhicules pour 2015. Pour que le succès soit au rendez-vous, les points de recharge publics doivent se multiplier.

Avec l'ADEME, nous avons mis en place un appel d'offre de 50 millions d'euros, qui permet aux collectivités locales de subventionner la mise en place des bornes de recharge. Les dossiers commencent à affluer. On compte 5 000 points de recharge publique, avec un objectif de 20 000 en 2015.

La loi Grenelle 2 a donné cette responsabilité aux collectivités locales, l'État ayant un rôle d'encouragement. Un tel choix ne peut fonctionner que dans la durée. Certaines collectivités sont à la pointe, comme Paris, Nice, l'Alsace, la Normandie, la Bretagne ou Poitou-Charentes. Les initiatives se multiplient. M. Montebourg vient de s'exprimer devant l'Association des Maires de France sur le thème de la mobilité électrique. Jusqu'à la fin de l'année, on s'appuiera sur les collectivités locales, puis on verra s'il est nécessaire de mettre en place un opérateur national pour le déploiement des bornes de recharge. Pour l'heure, nous estimons que la dynamique des collectivités locales est suffisante et que les moyens financiers mis en place par l'ADEME sont adaptés. L'État est prêt à s'adapter aux circonstances si l'on s'aperçoit que le rythme de déploiement n'est pas suffisamment important.

**Mme Marie Castelli.** À notre sens, la puissance publique devrait se saisir du droit à la prise. 90 % de la charge des véhicules va se faire à domicile ou sur le lieu de travail. Ce droit est prévu pour les immeubles en construction depuis 2012, pour les immeubles existants à partir de 2015. Mais il est très difficile à mettre en œuvre. C'est un vrai sujet de blocage pour les usagers.

**Mme Fabienne Keller.** Je n'ose ouvrir le débat sur les prises électriques, leur modalité de financement et leurs normes...

**M. Marc Chevreau.** Je m’inscris en faux sur le sujet des infrastructures de recharge, notamment celles situées sur la voirie. Ne fantasmons pas trop sur le véhicule électrique. Celui-ci est très intéressant lorsqu’on fait de l’hyper-urbain, et que l’on roule jusqu’à 100 kilomètres (son autonomie). Dès qu’on est obligé de biberonner sur la voirie, il perd beaucoup de son intérêt. D’autres technologies sont en développement, comme les piles à combustible ou la déshybridation de gaz. Positionner des bornes de recharge sur la voirie est pour moi une aberration : cela ne sert à rien et encombre la voirie.

**M. Denis Baupin.** L’autonomie des voitures électrique est évoquée. Si l’on décidait de construire des véhicules électriques qui ne ressemblent pas aux autres (pas aussi rapides, pas aussi lourds, pas aussi puissants), à l’image du *Twizy*, quelle serait leur autonomie ? Avec un véhicule consommant moins, est-on capable d’accroître l’autonomie de façon conséquente ?

**Mme Fabienne Keller.** Quel est le poids de la *Tesla* ?

**M. Claude-Jean Couderc, chargé des relations citoyens-consommateurs, direction des affaires publiques, PSA Peugeot Citroën.** Une voiture légère n’est plus une voiture, mais un tricycle qui n’a pas d’airbag. Les normes européennes en matière de sécurité sont très contraignantes. Par ailleurs, le *Twizy* pose un vrai problème en hiver : on y a aussi froid que sur un deux roues.

**Mme Fabienne Keller.** Sur ces sujets, nous sommes une nouvelle fois demandeurs d’informations réglementaires.

**M. Claude-Jean Couderc.** Chez PSA, nous sommes favorables à l’hybride. J’ajoute que les technologies évoluent tellement vite que la question de la voiture électrique ne se posera plus : on descendra tellement bas les consommations des moteurs thermiques, à 2 litres, voire en dessous, que le problème sera réglé quand on les combinera avec un petit moteur électrique. Certains cherchent à faire des hybridations de comportement, à modifier le comportement des gens. Nous nous chargeons, nous, d’hybrider les véhicules et les objets que l’on met sur la route. On parviendra peut-être plus vite que vous à hybrider les voitures avant que vous n’ayez hybridé les comportements.

**M. Denis Baupin.** Bonne nouvelle...

**M. Claude-Jean Couderc.** La technologie a ses exigences... La Prius a perdu de l’argent pendant dix ans.

**M. Daniel Moulene, Lumeneo.** Une voiture correspond à votre problématique. Nous avons développé un véhicule électrique léger, la *Neoma*, un véhicule de 2,70 mètres, de quatre places, pour 850 kg. Quant à l’autonomie, elle est limitée, le poids étant une vraie contrainte. Ce qui est lourd dans un véhicule



électrique, ne l'oubliez pas, c'est la batterie qui, en plus, est chère. Par comparaison, la *Tesla* a une très grosse autonomie, mais un prix correspondant. Le problème fondamental est celui du prix des batteries, raison pour laquelle nous cherchons à faire des hybrides, qui sont aujourd'hui polluants en ville. La solution pour la ville, c'est le véhicule 100 % électrique ou fonctionnant à l'électricité lorsqu'il roule en ville. Les véhicules hybrides ne se rechargeant pas produisent du CO<sub>2</sub>.

**M. Hervé Groazil, responsable Réglementation et Affaires publiques à la direction Produit, Iveco France.** En matière de véhicules industriels, changer les comportements d'achat en faveur des véhicules écologiques fonctionne pour les TCP et les flottes captives. Les outils d'analyse existent, comme la directive 2009/33 qui donne la possibilité aux collectivités territoriales de comparer les émissions. Elle s'impose. Le foncier est disponible, et le surcoût des matériels payé par la collectivité. Mais il est plus difficile de toucher le transport routier de marchandises – 25 000 tracteurs de 40 tonnes par an, 150 000 camionnettes. À Iveco, nous avons cru très tôt à la filière gaz, sûrs que le prix du gasoil allait monter et sûrs de la baisse du prix du gaz. Pour attirer les transporteurs routiers, l'évolution doit se faire à iso fiscalité, sans TIPP. J'ajoute que la filière GNL aidera beaucoup à l'expansion de la filière gaz en France.

**M. Bertrand Duflos, expert en nouvelles technologies.** Je souhaite intervenir sur la question des véhicules sans conducteur. Le plus médiatisé est le Google car. Cette technologie peut apporter beaucoup d'avantages pour notre société : réduction des accidents et de la pollution. À moyen terme, elle occupera une part importante du paysage des moyens de transport disponibles, solution au problème de stationnement dans les villes.

Cela dit, elle n'est pas encore disponible, mais elle est en train d'arriver. Google annonce que des véhicules ont déjà parcouru plusieurs centaines de milliers de kilomètres sans accident sur les grandes routes américaines. On connaît moins la société française, Induct, qui commercialise déjà des véhicules sans conducteur, ailleurs qu'en France, où le cadre juridique n'est pas favorable.

Si l'on attend, ce n'est pas l'industrie française qui sera bénéficiaire. C'est un choix difficile à faire pour les industriels français. Ils ont surtout cherché à développer le véhicule connecté, intelligent, avec des programmes d'assistance à la conduite. À ma connaissance, ils ne font pas le pas du véhicule sans conducteur et ne prennent pas la voie des véhicules partagés, des robots taxi, de petits mini bus, qui évoluent à très basse vitesse, entre 15 et 20 km/h, comme le fait la société Induct. Il s'agit pourtant d'une offre très intéressante. La technologie va s'imposer et permettra d'apporter des solutions aux problèmes qu'on connaît.

J'incite donc les pouvoirs publics à diriger la R&D vers l'étude de cette technologie, à mettre en place un cadre juridique qui facilite l'expérimentation et le déploiement de ces technologies. Quatre états des États-Unis ont déjà voté des lois qui vont dans le sens du véhicule autonome. L'intérêt de notre pays est d'être proactif dans ce domaine. Les pouvoirs publics, les aménageurs doivent engager la réflexion rapidement, et pas dans vingt ans.

**Mme Fabienne Keller.** J'invite M. Marzloff à tenter de nous dessiner quelques lignes de force.

**M. Bruno Marzloff, sociologue, fondateur de La cité des services, groupe Chronos.** Je vais vous parler d'imaginaire, en constatant d'abord que l'administration et la puissance publique n'en ont pas beaucoup. Par contre, il y en a ailleurs. Je viens d'être sollicité par la Seine-Saint-Denis pour réfléchir sur les transports. C'est un département où les problématiques de transport sont totalement exacerbées. De nombreuses entreprises ont été encouragées à s'y installer, suscitant une migration très forte des déplacements. Comment s'y prendre, se demandent les élus ? Faut-il réfléchir à la problématique par la voiture, le stationnement, les transports publics, les voitures de partage, les modes de régulation ? Je réponds que ce département est en train de créer une demande monstrueuse de mobilité, raison pour laquelle la machine se grippe. Toutes les infrastructures ou les services qu'il entend mettre en place sont une fuite en avant, tant que la croissance de la demande sera l'horizon. Dans une autre session, j'ai déjà dit comment Londres avait subi un échec.

Face à ces constats, trois pistes apparaissent : il faut réduire la demande de mobilité en amont, réduire le parc motorisé et augmenter la productivité générale du système. Beaucoup de solutions énoncées aujourd'hui s'y attachent.

J'en viens aux imaginaires. Si l'on traverse l'Atlantique, la littérature est très importante. On y parle beaucoup de la *vivable city*, de la ville vivable. Cette ville est tributaire d'une autre organisation de la mobilité. Il s'agit d'une ville apaisée, où il y aura moins d'accident, où l'on pourra faire coexister les modes entre eux. On n'y parle plus d'imaginaires de la voiture. De science-fiction, oui, mais de l'imaginaire de la voiture, non. En revanche, l'imaginaire de la ville est extrêmement puissant, la mobilité y étant très importante.

La *vivable city* prend une consonance particulière lorsqu'elle s'appelle *walkable city*, ville marchable ou cyclable. C'est le prolongement de la ville vivable, où l'on trouvera des manières de faire coexister tous ces modes, objectif qui passera par un enjeu de la vitesse. C'est la réduction des différentiels de vitesse entre ces différents modes qui permettra de répondre à ces exigences.

Ayons aussi en tête la philosophie de la *sharing economy* que l'on retrouve dans la mobilité en partage. Cette philosophie du partage est un formidable levier. Tout cela renvoie au travail mobile, mais aussi à l'e-commerce,

à la télésanté, à la téléformation, autant de substituts à de la mobilité physique. On trouve dans la mobilité numérique une capacité à résoudre les problématiques de la mobilité physique. Les signes sont là, bien installés.

En conclusion, pas d'imaginaire de la voiture. Celle-ci restera pleinement dans le dispositif, mais dans un mode de forte productivité. Fatalement, on tend vers un scénario déjà imaginé par l'ADEME, à savoir la réduction drastique du parc motorisé particulier, soit la réduction par deux des 35 millions de véhicules motorisés en France.

**Mme Fabienne Keller.** Quelles en seront les conséquences sur l'industrie ?

**M. Bruno Marzloff.** Il faut penser ce sujet dans une pente préexistante qui ne fait que s'accroître. On en est ainsi au vingtième mois de la baisse de fabrication de voitures neuves en France et en Europe. C'est une tendance lourde. On me rétorquera l'exemple de la Chine ou des BRICS. Je vous renvoie à un article des *Échos* d'il y a deux jours, où on lit les propos du vice maire de Moscou, qui affirme qu'il n'y a pas assez de rues pour les autos. La congestion, ajoute-t-il, apparaît lorsque 15 % des 4 millions de voitures enregistrées dans la capitale circulent. Qu'on soit à Moscou, à Sao Paulo, où la seule façon pour les exécutifs de se déplacer est d'utiliser l'hélicoptère, à Pékin où la densité des microparticules a dépassé la cote de 900, là où l'OMS fixe une cote normale de 20, on voit bien que les débouchés vers les pays émergents trouveront leurs limites. Des pays comme l'Inde connaissent déjà des baisses du marché automobile.

Dans le court terme, on peut imaginer des développements, certes. Mais il faut viser plus loin, et l'on s'apercevra que toute la planète sera concernée par cette baisse que l'Europe connaît depuis maintenant 18 ans.

**Mme Fabienne Keller.** J'essaie de mesurer les conséquences de votre propos sur l'action publique.

**M. Claude-Jean Couderc.** En France, PSA compte 100 000 salariés, 500 000 emplois concernant l'automobile, ce qui en fait le premier employeur de France. Plusieurs idées qui viennent d'être dites sont localement justes, mais les arguments mélangent des choses différentes. La situation de Pékin est en effet insupportable. Il faudra à coup sûr fermer une partie des centres villes aux automobiles. Les constructeurs en sont plus que conscients et en sont même acteurs. Cela dit, il y a un énorme problème de mobilité en dehors des villes. On parle toujours des villes, alors que le débat sur la mobilité concerne l'ensemble de la France et du monde. Il faut évidemment urbaniser et inventer l'architecture des villes différemment. Encore faut-il ne pas faire fi de la mobilité globale : comment se déplacer entre les petites villes ? Tout le monde a droit de se déplacer ! On ne peut raisonner la mobilité à travers le prisme unique de la ville et du centre-ville. À Sao Paulo, vous avez raison, on se déplace en hélicoptère. La situation y est

insupportable, car la ville est saturée de voitures. Mais la mobilité ne se résume ni à Paris, ni à Sao Paulo. À l'aune de 2030, on comptera une vingtaine de villes de plus de 15 millions d'habitants. Les centres économiques devront se déplacer. La réflexion doit être globale.

**M. Bruno Marzloff.** La tendance est à l'urbanisation généralisée de l'ensemble de la planète, et l'évolution s'accélère. La voiture, ai-je dit, restera. Elle devra se modifier, pour servir à des déplacements. Il incombe à la voiture de sortir de ses problématiques techniques, pour se penser en voiture servicielle. Quels éléments de productivité peut-elle apporter à la mobilité en général ? La filière automobile montre quelques signes. Lorsque le leader mondial de la location automobile Avis rachète Citcar, on peut y voir le signe d'un intérêt pour des formes de partage. Très rapidement, j'en fais le pari, des entreprises vont s'intéresser au covoiturage. Les opérateurs de transport public intègrent déjà la voiture publique dans leurs offres. Demain, ils intégreront le partage, mais aussi le covoiturage.

C'est du côté de la productivité de la voiture que l'on trouvera des issues. Du côté des emplois, il y aura du côté des services un gisement considérable d'emplois nouveaux délivrés par cette politique servicielle.

**M. Claude-Jean Couderc.** En Chine, on compte 14 véhicules pour 1 000 personnes, contre 600 en France pour 1 000 personnes. Tant que ce pays n'aura pas atteint 40 véhicules pour 1 000 personnes, il continuera d'acheter des voitures. Nous allons construire en France aussi pour les exporter à l'étranger. Quant à apporter une voiture au pied de chez vous, lorsqu'on propose ce genre de chose en Inde ou en Chine, on vous répond qu'une telle solution n'a aucun intérêt, les gens qui assurent le service coûtant tellement peu cher. Remplacer la production par le service ? Oui, à condition de payer les gens avec des charges sociales normales, en leur offrant une vie correcte. Dans les pays émergents, une partie de la population fait tout pour 2 euros par jour. Le développement des services en Chine ne va pas fonctionner, parce que les gens sont extrêmement mal payés.

**M. Denis Baupin.** Certains sont nostalgiques des machines à écrire. Mais on est passé à l'ordinateur. Les constructeurs automobiles vont-ils rester à la machine à écrire, ou passer à l'ordinateur ? C'est la question économique noble.

**M. Claude-Jean Couderc.** Les constructeurs travaillent évidemment beaucoup sur le développement des nouveaux modèles. La macroéconomie a ses exigences.

**M. Bruno Marzloff.** À mon sens, on ne peut faire fi du moment où le gouvernement chinois devra dépenser plus pour les problèmes écologiques et de santé liés à la pollution que le gain qu'il obtiendra de l'économie de la voiture. Il faut avoir une vision globale et macroéconomique. Tout le monde est d'accord

pour reconnaître le problème d'emploi, dramatique. On l'a déjà connu dans la sidérurgie. Comment atterrir ? Comment gérer la descente, pour qu'elle soit la plus douce possible ? Comment amortir aux mieux les difficultés ? Comment s'ouvrir des possibilités de création de nouveaux emplois ? Les services ne pourront absorber les pertes industrielles, bien sûr. Vous parlez de macroéconomie. Où sont les industries de demain ? Dans une précédente audition, une personne de PSA a parlé d'accident. Mais 17 % de baisse pour la filière automobile en 2012, ce n'est pas un accident. Dans le même temps, la croissance économique est nulle, ce qui est la preuve que les moteurs de l'économie comblent les secteurs en baisse. Du côté du numérique, on le voit bien, surgissent toute une série de possibilités considérables, avec de très fortes valeurs ajoutées. Vous avez raison : situons-nous sur le plan de la macroéconomie, et décloisonnons. C'est ce que l'on fait aujourd'hui, en parlant mobilité, et non automobile. Élargissons encore le débat, et reconnaissons que le problème est celui de la distance, du travail, de ce qui fabrique une mobilité obligée. Il ne s'agit pas de réduire la liberté d'aller et de venir, mais d'encourager la mobilité choisie, et d'en consolider les possibilités, la voiture ayant toute sa place. Un tel objectif passera cependant nécessairement par les réductions des flottes.

**M. Alain Bernard, fondateur de Modulowatt.** À ma connaissance, le service ne s'exporte pas. Comme nous ne vivons pas en autarcie, nous aurons besoin de biens industriels. Cela dit, l'industrie est difficilement compatible avec l'écologie. Dans un monde où l'on ne parle pas la même langue et où l'on n'a pas les mêmes lois, la seule chose qu'on sait faire, c'est vendre des produits. L'industrie sans usine conduit à une balance des paiements calamiteuse.

**M. Bruno Marzloff.** Waze, que je sache, est convoité à la fois par Facebook et Google, pour une somme d'1 milliard d'euros. Comment ces groupes vont-ils faire pour transformer en modèle économique une application plébiscitée par 50 millions de personnes, qui n'a que deux ans d'existence ? À mon sens, on peut leur faire confiance. Derrière le numérique et le service, il existe des leviers de développement économiques monstrueux.

**Mme Fabienne Keller.** Waze ?

**M. Bruno Marzloff.** C'est une application collaborative entre conducteurs de voitures, qui utilisent leur Smartphone pour informer la communauté de la présence de policiers, un peu comme Coyotte, ou des embouteillages. Cette société israélienne a 100 000 abonnés de plus par jour, et trois à quatre millions en France.

**Mme Fabienne Keller.** Un Coyotte googleisé... Coyotte est interdit en France. Ways est-il autorisé ?

**M. Bruno Marzloff.** Que je sache, la puissance publique n'est pas encore intervenue. Je vous encourage à suivre le fil twitter de Gabriel Plassat. Il y a deux mois, il s'est demandé pourquoi aucune autorité, aucune entreprise ne se saisit de Waze, qui est capable d'apporter ce qu'aucune autorité n'est capable de faire : une information dont la granularité est tellement forte par l'intensité des contributions des usagers que personne n'arrivera à disposer de quelque chose d'aussi fin.

**Mme Fabienne Keller.** J'en viens à la conclusion. Pour la suite de nos travaux, il nous reste à traiter de la question de la gouvernance, qui est un vrai sujet. Une dernière audition publique sera envisagée à l'automne, après une réunion du comité de pilotage auquel nous exposerons nos axes principaux. Nous avons fait le pari de la rencontre des acteurs, ce qui peut conduire à des petits frottements, donc à des progrès, ce dont on ne peut que se féliciter.

Mesdames, Messieurs, je vous remercie.

**ANNEXES**





## ANNEXE 1 : ÉLÉMENTS DE LA CONTRIBUTION DE M. GILLES DURAND, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'AFGNV



### Les conditions économiques du développement du GNV et du BioGNV en France

#### Points Forts

- Une gamme étendue de véhicules GNV professionnels : utilitaires légers, camions et tracteurs routiers, bus, matériels roulants de type laveuses urbaines, chariots élévateurs,...
- Une gamme complète de stations de distribution de GNV (de un véhicule léger à des centaines de bus)
- L'émergence du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) carburant pour le transport de marchandises longues distances
- Un coût du carburant GNV moins volatil que celui des carburants pétroliers

#### Points à améliorer

- Depuis 2010, l'absence de véhicules légers français au GNV
- Un réseau de stations publiques de distribution de GNV encore trop peu étoffé et dont le développement sera conditionné par l'identification de flottes « d'amorçage »
- Des tentatives infructueuses de développement du GNV sur le marché des particuliers (recharges à domicile, réseaux de stations publiques de distribution) qui ont desservi l'image de marque du GNV

#### Le développement du GNV et du BioGNV passe notamment par

1. Les flottes captives des collectivités locales et des entreprises (souligné dans le rapport n°439 du Sénat en 1998)
2. La mutualisation du réseau actuel de stations privées (GNV/GNL) et son ouverture progressive au public (ex. des stations flottes de Bus et flottes GrDF,...)
3. L'implantation, en cohérence avec le réseau de stations privées, des stations publiques qui seront nécessaires pour optimiser le maillage

#### Propositions

1. Garantir la prolongation, jusqu'en 2020, de l'exonération de la TICPE pour le GNV
2. Positionner le Biométhane carburant au même niveau que l'électricité (40% de décote sur le montant de la taxe) dans l'écotaxe Poids Lourds qui sera appliquée en octobre 2013.



### L'Association Française du Gaz Naturel Véhicules

L'AFGNV réunit les acteurs de la filière gaz naturel et biogaz carburant, des constructeurs de véhicules, des équipementiers, des motoristes, ainsi que des sociétés de transport collectif urbain, des entreprises de collecte d'ordures ménagères et des collectivités locales.

#### Un scénario de rupture

#### le projet de Directive COM 2013 18, présenté le 24 janvier 2013 est adopté par l'Europe

Les États membres coopèrent afin d'assurer aux véhicules utilitaires lourds roulant au GNL la possibilité de circuler tout au long des routes du réseau central RTE-T. À cette fin, des points de ravitaillement en GNL ouverts au public sont installés au plus tard le 31 décembre 2020 à des intervalles n'excédant pas 400 km.

Les États membres veillent à ce que le 31 décembre 2020 au plus tard, un nombre suffisant de points de ravitaillement ouverts au public, espacés au maximum de 150 km, soient disponibles pour permettre la circulation dans l'ensemble de l'Union de véhicules roulant au GNC.

**En 2020, la France est dotée d'un réseau de stations GNV et GNL suffisant pour permettre la circulation des véhicules GNV et GNL sur son territoire**

#### Les facteurs qui vont accélérer l'utilisation de ces réseaux de stations

- En 2014, l'application de la Norme Euro VI va renchérir le coût des véhicules Diesel et de leur maintenance pour garantir les niveaux requis d'émissions de polluants
- GNL et BioGNL sont des carburants qui séduisent les transporteurs et affréteurs
- L'Agence de notation non financière du secteur Transport TK'Blue intègre le GNV/BioGNV dans sa grille de notation
- La disponibilité croissante de biométhane carburant en injection ou en usage local
- L'émergence de petits véhicules urbains hybrides série GNV/BioGNV/électricité apporte une autonomie renforcée et une modulation des émissions de CO2 et de polluants locaux adaptées aux zones de circulation

**« A l'horizon 2050, le gaz fournira 45% de l'énergie des transports en France dont une bonne partie issue du biogaz » (prévision ADEME)**

AFGNV – Gilles DURAND – Audition publique OPECST du 15 juin 2013 – Table ronde 2 : Quels seraient les scénarii de rupture ?



### Le changement de paradigme industriel et environnemental du GNV/BioGNV

#### Le GNV et le BioGNV, sources de valeur industrielle

- Les Usines françaises de Renault Trucks, IVECO, Irisbus, Heuliez Bus et Evobus produisent à plein régime des véhicules GNV/BioGNV
- Les constructeurs français de voitures développent des gammes de véhicules légers et utilitaires légers au GNV/BioGNV
- Le constructeur France Craft Automobiles produit à grande échelle plusieurs versions du véhicule urbain GNV/BioGNV à traction électrique G-City
- Les usines françaises des fabricants d'équipements pour les stations de distribution de GNV/BioGNV (CIRRUS, Atlas Copco, Staubli, Luxfer...) connaissent une croissance forte
- Les entreprises de conversion de véhicules essence ou Diesel au GNV développent une activité à valeur ajoutée en France
- Les entreprises de transport et de logistique gagnent en compétitivité en utilisant un carburant propre et économique
- La filière industrielle du biogaz connaît un essor supplémentaire avec l'usage carburant du biométhane

#### Le GNV et le BioGNV, sources de bénéfices environnementaux

- Les collectivités locales améliorent leur qualité de l'air, le niveau du bruit ambiant et valorisent leurs déchets ménagers
- Les particuliers, urbains et ruraux, n'hésitent plus à utiliser les véhicules électriques grâce au prolongateur d'autonomie GNV/BioGNV
- Les entreprises progressent, de manière significative, dans l'impact environnemental de leur activité industrielle

**Avec le GNV et le BioGNV, la mobilité terrestre devient plus durable**

AFGNV – Gilles DURAND – Audition publique OPECST du 15 juin 2013 – Table ronde 2 : Quels seraient les scénarii de rupture ?

**ANNEXE 2 :**  
**ÉLÉMENTS DE LA CONTRIBUTION DE M. FRANÇOIS MOISAN,**  
**DIRECTEUR EXÉCUTIF STRATÉGIE, RECHERCHE, INTERNATIONAL**  
**DE L'ADEME**



**Le programme véhicule du futur des Investissements d'Avenir**

- **Une dizaine d'appels à manifestation lancés (hors fonds démonstrateur de recherche) :**
  - Allègement/aérodynamique/architecture des véhicules (3 projets)
  - Chaîne de traction et auxiliaires des VE et des VTh (7 projets)
  - Expérimentation des infrastructures de charge + déploiement (8 + 2 projets)
  - Mobilité quotidienne des personnes et marchandises (5 projets)
  - Transports ferroviaires (4 projets)
  - Navire du futur (4 projets)
  - AMI mobilité occasionnelle, véhicule hydrogène et piles à combustibles, véhicules lourds routiers et AMI en préparation
- **Montant d'aide global environ 450 M€**



**Exemple de projet : HYBRID AIR**  
Programme Véhicule du futur – Thématique Chaîne de traction thermique

**Objectif : développer un nouveau type de chaîne de traction full hybride essence**

- Une innovation de rupture : assemblage innovant de technologies éprouvées
- Un véhicule basse consommation : 69 gCO<sub>2</sub>/km et 2,9 l/100km
- Un véhicule accessible en prix d'achat et en coût d'usage (Total Cost of Ownership)
- Une réponse mondiale pour des voitures économes en énergie : une technologie adaptée à de larges conditions climatiques, de roulage et de maillage du réseau d'entretien

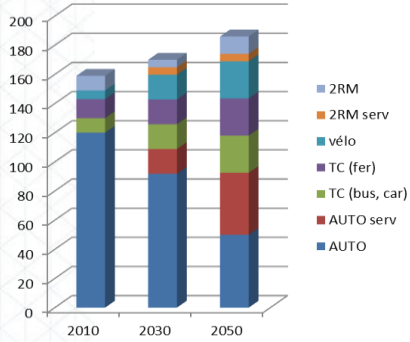


|              |                     |
|--------------|---------------------|
| Porteur      | PSA                 |
| Budget total | Confidentiel        |
| Lieu         | Ile de France       |
| Avancement   | Performances tenues |

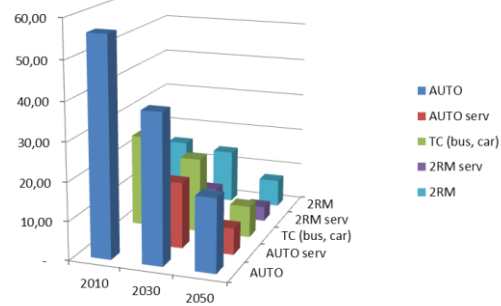


## Les évolutions de la mobilité urbaine dans la vision ADEME 2030 et 2050

milliards Voy\*km



KWh/100 voy\*km

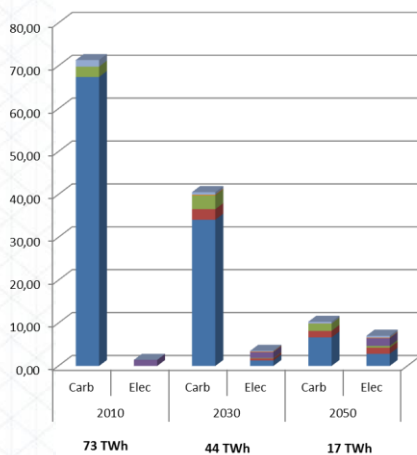


Une mobilité urbaine de plus en plus assurée par des services de mobilité

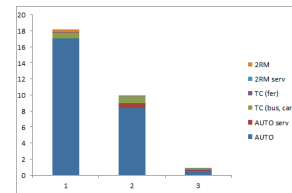
Des gains sur les consommations unitaires : technologie, taux de remplissage et véhicules de service adaptés à l'usage



## Un impact majeur sur les consommations et les émissions de CO2 des mobilités urbaines



2RM  
2RM serv  
vélo  
TC (fer)  
TC (bus, car)  
AUTO serv  
AUTO



Émissions de CO2

Une substitution croissante des carburants pétroliers par de l'électricité et des véhicules adaptés à l'usage urbain : Une division par 4,3 du bilan énergétique mobilité urbaine



## LE PROJET OPTIMOD LYON



### Objectifs et Périmètre

#### Objectifs

- Expérimenter et valider de nouveaux services de mobilité, à destination des voyageurs et du transport de marchandises
- Optimiser de l'exploitation des réseaux urbains avec le développement et l'intégration d'un système de prédiction de trafic à 1H
- Fournir des informations tous modes, temps réel, disponible à tout moment, en tout lieu et pour tous :
  - conseiller les usagers sur les solutions de mobilité disponibles, leur efficacité en temps, monétaire et en émission de CO2, et les guider dans leurs déplacements afin de faciliter la combinaison des modes et le report modal,
  - rassurer et de fidéliser l'usager dans ses nouvelles habitudes de mobilité
- Optimiser la gestion du fret urbain par l'information des conducteurs et la gestion des tournées des opérateurs : faciliter la gestion des tournées, planifier dans le temps et l'espace les tournées et guider les conducteurs en fonction des informations temps réel

#### Périmètre

- Mobilité des voyageurs et Transports de marchandises,
- Territoire du Grand Lyon : nouvelle forme de gouvernance multidomaine associant public et privé, accès à toutes les données, et à toutes les infrastructures nécessaires au projet.
  - livrables contextualisés, faisant de ce territoire un laboratoire vivant parmi les mieux placés au Monde.
  - dissémination internationale



### Solutions proposées

#### Système prévision de trafic à 1h

- Gestion de 1500 carrefours à feux: priorité TC, fluidité
- Réduction congestion par anticipation
- Optimiser gestion des TC de surface

#### Navigateur tous modes, temps réel, sur téléphonie mobile

- Référentiel multimodal urbain,
- Calculateur d'itinéraire tous modes, géolocalisé, temps réel
- Intégrant les données prédictives et un serveur vocal dédié aux PMR

#### outil d'optimisation des tournées pour les opérateurs de fret urbain et d'un outil de guidage sur mobile pour les conducteurs de fret

- Intégrant la topologie fret des réseaux,
- Utilisant les données temps réel, les données prévisionnelles,
- Mises en œuvre d'aires de livraison instrumentées et communicantes



## Solutions proposées

### outils avancés de conseil en mobilité

- Services isochrones dynamiques informant sur les options modales
- Calculs des coûts économiques, temporels et environnementaux

### gouvernance associant les acteurs publics, et les partenaires privés

- Innovation partenariale,
- Construction de nouveaux rôles et responsabilité dans ce système de mobilité



## Bénéfices

### Bénéfices environnementaux

- Pour le transport de personnes : une plus grande capacité à atteindre les évolutions de part modale attendues. Dans ce contexte, il contribue pour partie à la baisse de 140ktCO2/an attendue par le report modal sur les transports en commun et sur les modes doux. Soit une réduction de 20% par rapport au tendanciel
- Pour le transport de marchandises : un impact déterminant sur l'atteinte des -5% supplémentaires de réduction sectorielle nécessaire : de fait, il contribue pour une part significative à la baisse de 33ktCO2/an attendue.
- Ainsi, le projet contribuerait à une baisse de l'ordre de 200 ktCO2/an sur le territoire du Grand Lyon

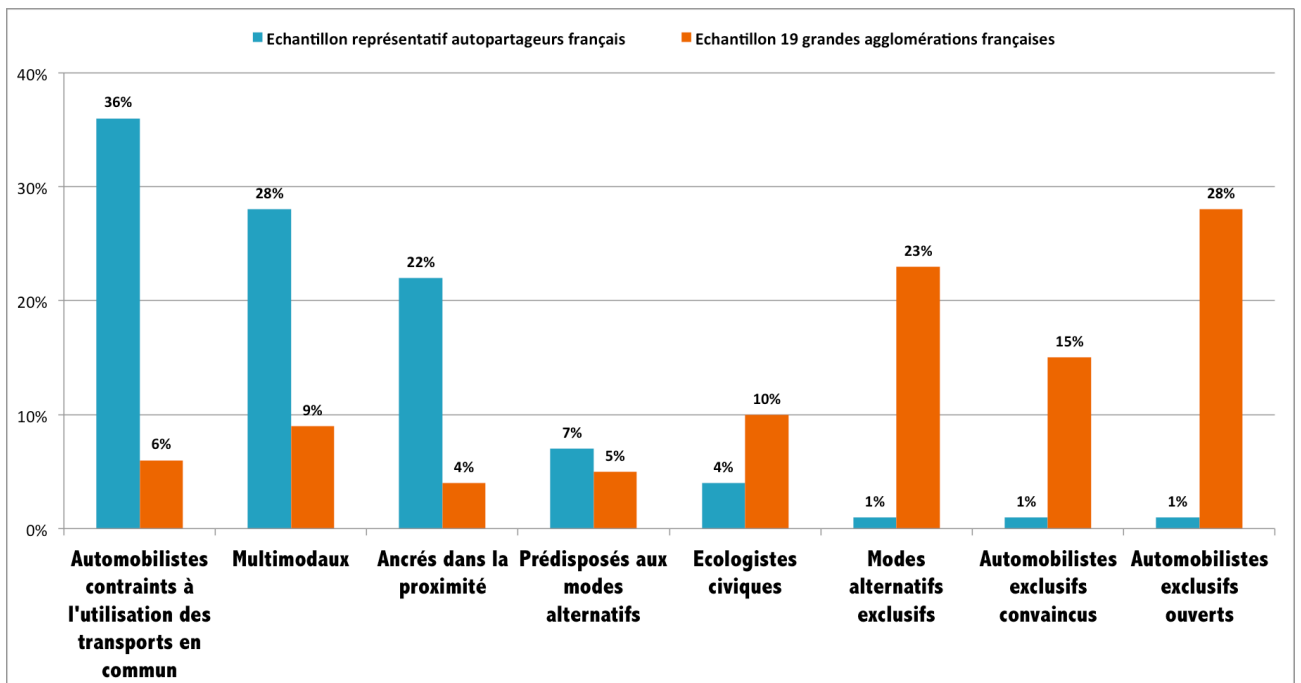
### Bénéfices économiques et sociaux

- Sur le plan socio-économique :
  - amélioration de la qualité de l'air,
  - les usagers particuliers et professionnels réduiront le temps passé dans les transports grâce à l'information et l'optimisation de l'exploitation des réseaux ;
- Sur le plan du développement économique :
  - offres commerciales de haut niveau à l'échelle internationale,
  - transférables sur d'autres métropoles européennes.
  - Générant 83 millions d'euros de chiffre d'affaires d'ici 2020, soit un effet de levier considérable.

**ANNEXE 3 :**  
**ÉLÉMENTS DE LA CONTRIBUTION DE M. NICOLAS LOUVET, PREDIT,**  
**DIRECTEUR DU CABINET 6T-BUREAU DE RECHERCHE**

**Typologie des logiques d'action qui sous-tendent le choix modal**

**Quelles attitudes et dispositions à l'égard des modes de transport ?**







## ANNEXE 4 : ÉLÉMENTS DE LA CONTRIBUTION DE M. GABRIEL PLASSAT, ADEME

### Diversité des mobilités : les mobilitytypes (par le BIPE)

|                                |            |   |
|--------------------------------|------------|---|
| <b>Autoexclus</b>              | <b>14%</b> | Principalement des <b>femmes</b> , souvent <b>retraitées</b> , vivant en <b>zone urbaine</b> , se déplaçant très peu et utilisant <b>très peu la voiture</b> (non équipées et ne possédant pas le permis).  |
| <b>Alter-autos</b>             | <b>24%</b> | Principalement des femmes, plutôt <b>jeunes, locataires</b> résidant en <b>zone urbaine</b> , utilisant les <b>TC</b> , parfois également la marche et la voiture, et qui souhaitent arbitrer de plus en plus <b>en faveur des TC</b> .                           |
| <b>2-Roues</b>                 | <b>15%</b> | Personnes d'un milieu souvent <b>modeste</b> avec une <b>grande diversité modale</b> (2-roues, TC, voiture) utilisant souvent un <b>vélo</b> ou <b>2-roues motorisé</b> . Ils sont la plupart du temps <b>équipés automobile</b> .                                |
| <b>Seniors Auto-dynamiques</b> | <b>13%</b> | <b>Plus de 55 ans, retraités</b> et souvent en couple résidant dans les banlieues ou petites villes, modestes mais propriétaires accédant. Utilisent la <b>voiture tous les jours</b> et <b>jamais les TC</b> . Souvent monoéquipés.                              |
| <b>Mobiphages</b>              | <b>13%</b> | Plutôt des <b>couples CSP+ avec enfants</b> entre 35 et 50 ans, vivant en <b>banlieue</b> . Se déplacent <b>tous les jours en voiture</b> et leur <b>kilométrage est très élevé</b> (activité professionnelle et taille de la famille). Souvent multiéquipés.     |
| <b>Autophiles</b>              | <b>9%</b>  | <b>Couples bi-actifs</b> entre 25 et 50 ans, <b>propriétaires</b> . Se déplacent <b>quasi exclusivement en voiture par plaisir</b> . Leur kilométrage reste <b>faible</b> .   |
| <b>Auto-dépendants</b>         | <b>13%</b> | Plutôt des femmes avec enfant(s), <b>entre 25 et 50 ans, propriétaires</b> résidant dans les zones <b>rurales</b> ou les <b>petites villes</b> . Utilisent <b>tous les jours la voiture</b> pour leurs trajets domicile-travail <b>par manque d'alternative</b> . |

© BIPE 2013 - Observatoire Européen des Mobilités Mai 2013

### Diversité des mobilités : les mobilitytypes (par le BIPE)

| Profil socio-démographique  | Comportement de mobilité   | Comportement automobile  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Âge</li> <li>• Sexe</li> <li>• Ménagerie</li> <li>• Zone d'agglomération</li> <li>• Nombre d'enfants</li> <li>• Activité professionnelle</li> <li>• CSP</li> <li>• Revenus</li> <li>• Equipement auto du foyer</li> <li>• Alternatives à l'automobile à disposition</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de trajet</li> <li>• Distances parcourues</li> <li>• Motifs</li> <li>• Budgets</li> <li>• Arbitrages modaux VP / TC / Vélo / Marche / 2Rm</li> <li>• Changement global d'habitude de mobilité</li> <li>• Déplacements pro</li> <li>• Usage voiture partagée</li> <li>• Trajets Longue Distance</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distances parcourues</li> <li>• Changement global d'usage de la VP</li> <li>• Déplacements pro</li> <li>• Valeurs automobiles</li> <li>• Arbitrage Essence / Diesel</li> <li>• Opinions face aux EN</li> <li>• Arbitrage Neuf/Occasion</li> <li>• Financement et assurance</li> </ul> |

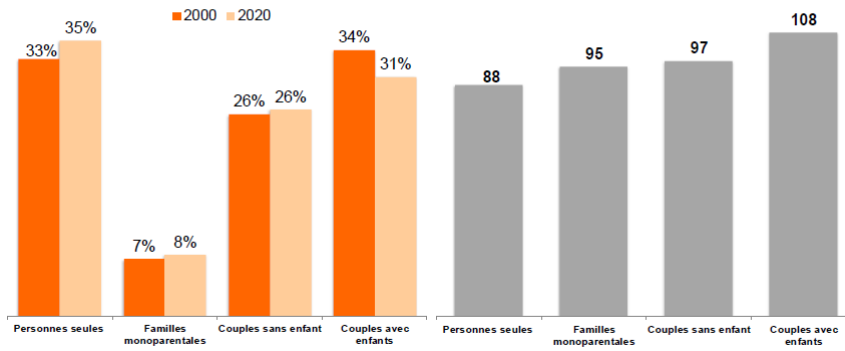
## Comportements moyens ?

### L'évolution de la structure des ménages entrainera aussi une mutation des besoins de mobilité automobile



Evolution de la composition des ménages en Europe G5\* entre 2000 et 2020

Kilométrages annuels moyens par VP déclarés  
Base 100 = Ensemble Europe 7 pays



\* G5 = DE, ES, FR, IT, UK

Source : Prévisions BIPE

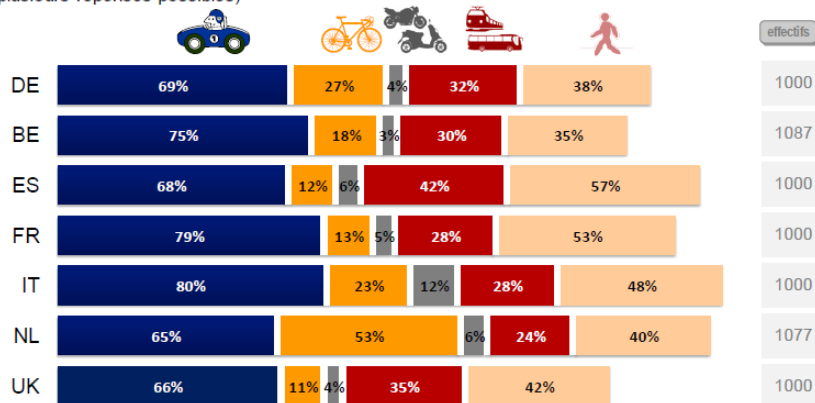
BIPE-OMA avril 2013

© BIPE 2013 - Observatoire Européen des Mobilités Mai 2013

56

## Qui utilise quoi ?

### Moyens de déplacement utilisés un jour de semaine « normal » (plusieurs réponses possibles)

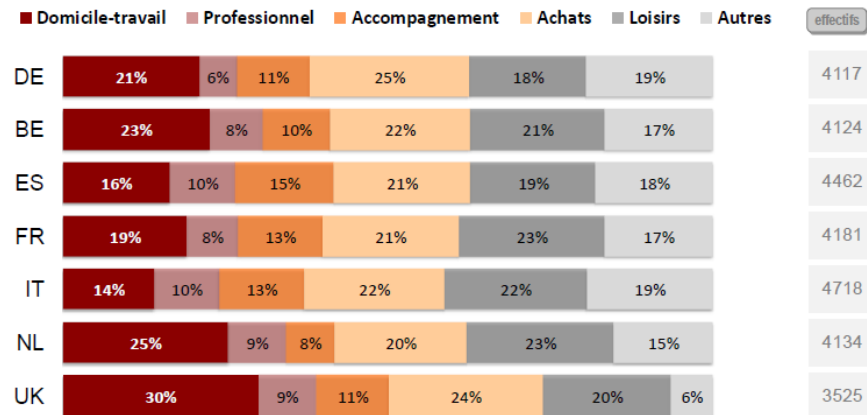


© BIPE 2013 - Observatoire Européen des Mobilités Mai 2013

BIPE-OMA avril 2013

## Qui utilise quoi ?

### Motifs de déplacement un jour de semaine « normal » (plusieurs réponses possibles)



© BIPE 2013 - Observatoire Européen des Mobilités Mai 2013

BIPE-OMA avril 2013

## Profils autopartage, covoiturage, ... ?

### Depuis 6 mois, diriez-vous que vous avez changé ou non certaines habitudes de déplacements avec votre véhicule ? % OUI parmi les conducteurs principaux, Europe 7 pays



© BIPE 2013 - Observatoire Européen des Mobilités Mai 2013

BIPE-OMA avril 2013



**ANNEXE V :**  
**CONTRIBUTION DE M. ALAIN BERNARD, FONDATEUR DE MODULOWATT**

**Contribution au déploiement du véhicule électrique**

**1. Contexte et enjeux**

L'industrie automobile représente, en France, 2 500 000 emplois dont 750 000 chez les constructeurs. L'automobile est une industrie essentiellement B2C, chaque citoyen choisit sa voiture, même si celle-ci est financée par une banque, un loueur ou son entreprise. La production des constructeurs français en France est de l'ordre de 2 millions de véhicules par an et représente le tiers de leur production mondiale.

En France l'automobile n'est plus compétitive sur la longue distance. Pour faire Paris-Lyon, il faut 4 heures en voiture pour 2 heures en TGV. Les centres villes sont de plus en plus fréquemment interdits à la circulation et réservés aux transports en commun. Il ne faut donc pas s'étonner si les industriels français de l'automobile se tournent vers des marchés plus adaptés à leurs produits, et y délocalisent une partie de leur production.

Le combat sur la longue distance pour le transport des personnes est techniquement perdu pour l'automobile traditionnelle dès lors qu'une infrastructure ferroviaire à grande vitesse est mise en place. Mais il reste, même en France, encore de nombreuses liaisons transversales sur lesquelles la voiture reste attractive.

Quant aux centres villes, ils ont connu une évolution considérable avec le développement d'infrastructures en site propre et des zones piétonnes. Reste qu'il n'y a pas de solution unique et que chaque collectivité doit réussir ses équilibres entre les zones piétonnes, et la gestion des centres villes avec le contrôle et la limitation des accès (livraisons et riverains), la facturation du stationnement, voire de l'accès (péage urbain). Il y aura diversité de modèles en fonction des habitudes culturelles, des contraintes géographiques et du modèle urbain visé.

Une enquête du SDRIF montre ainsi que 45 % des actifs prennent leur voiture, 45 % les transports en commun et 10 % se déplacent à pied. L'équilibre entre transport en commun et voiture particulière est donc bien incertain. Il reste que le problème du parking n'est pas résolu pour l'automobile et qu'à *contrario*, le transport des colis sur « le dernier km » en transport en commun n'est pas satisfaisant. Il y a déséquilibre entre la demande latente d'accès et de stationnement et l'offre disponible sur la voie publique.

Sur le front de la création d'emplois, les deux modèles d'accès au centre-ville créent des emplois. L'industrie des transports en commun en crée deux types, d'une part chez les constructeurs et d'autre part, chez les exploitants de services. L'avantage des emplois de services est qu'ils sont relativement protégés car situés sur le territoire national. Ainsi à l'export, ces emplois de service ne bénéficient pas à la France.

Par ailleurs, comme l'industrie des constructeurs de moyens de transports en commun est fortement concurrentielle, à l'exportation, elle donne généralement lieu à des opérations de compensation.

Il n'en demeure pas moins que l'exportation de biens industriels a plus tendance à créer des emplois dans le pays exportateur que l'exportation de services. Le maintien d'une industrie exportatrice en France reste donc un enjeu essentiel de nos finances publiques.

L'automobile chassée du centre-ville peut-elle y revenir par le biais de la voiture électrique ?

Aujourd'hui, on pourrait en douter, car la voiture électrique est beaucoup plus chère que la voiture thermique à cause des batteries. En outre, elle n'a pas d'autonomie. Pourquoi un client achèterait-il plus cher un produit moins performant ? Il est peu vraisemblable que son sentiment écologique suffise. L'octroi de subventions ne peut être qu'un moyen transitoire. Il faudra trouver des fonctionnalités nouvelles.

## **2. Le parking en centre-ville : clé de voûte du véhicule électrique**

De nombreuses tentatives de lancement du véhicule électrique ont eu lieu dans l'histoire. En 1900, c'est une voiture électrique qui passe pour la première fois les 100km à l'heure, il y avait à cette époque dans Paris un plus grand nombre de stations-services électriques que de stations à essence. En 1996, General Motors lance l'EV1 en Californie pour satisfaire aux contraintes du Clean Air Act. Force est de constater que le constructeur américain les a toutes détruites en 2002. À la même époque, Peugeot et Renault réalisent des expériences à La Rochelle et à Saint Quentin en Yvelines. Les deux constructeurs français sont arrivés à la conclusion que leurs clients n'étaient pas prêts à payer plus cher pour un véhicule ayant une autonomie limitée.

Il faut donc ajouter à la voiture électrique des attributs qui lui donnent un réel avantage, à la fois sur le véhicule thermique et sur le transport en commun. Or, nous avons vu que les transports en commun ne résolvaient pas le problème du transport de colis au sens large, qu'il s'agisse de provisions, de livraisons ou de jeunes enfants. Il ne semble pas y avoir d'études de déplacements urbains faisant apparaître le cas d'une personne ayant à porter un objet compris entre 5 et 50 kg.

Le plus récent perfectionnement est la valise à roulettes qui peut utiliser les efforts d'équipement faits à destination des handicapés.

Par ailleurs, il y a un déséquilibre structurel entre l'offre et la demande latente pour garer un véhicule en centre-ville. Il se « gère » par la pénurie et par la dissuasion plus que par le marché. Dans Paris intra-muros, il y a environ 160 000 places de stationnement en surface et environ 500 000 places de stationnement privé. Une place de parking souterrain représente un investissement de 50 à 100 K€. Il est difficile de dire combien il faudrait créer de places de stationnement pour rendre l'usage de la voiture fluide, mais on doit pouvoir en ajouter quelques centaines de mille. Une place de parking se loue entre 1 500 et 2.500 € par an ; une place de surface à raison de 3 € de l'heure pendant 10 h/j et 250 j/an pourrait rapporter 7 500 € par an si le stationnement était payé. Le chiffre d'affaires du parking sur Paris devrait donc être de 2 milliards d'euros par an. Si les 700 000 voitures en question ne parcourent que 5000 km par an, elles consommeront environ 500 € d'essence ou d'électricité. Soit un chiffre d'affaires additionnel de 350 M€.

*Il y a donc une vraie demande/opportunité de parking et c'est sans doute par-là que l'on peut rendre le véhicule électrique attractif.*

En effet, ce n'est pas uniquement pour ses qualités non polluante ou silencieuse que le véhicule électrique s'imposera mais parce qu'il est facilement automatisable ; parce que n'ayant pas d'ambitions interurbaines, il peut être relativement compact ; parce qu'il doit se recharger fréquemment, le stationnement du véhicule électrique peut et doit être optimisé.

### **3. Propositions de Modulowatt**

Modulowatt préconise le modèle de développement suivant :

Offrir une option acceptable à l'agrandissement des zones piétonnes, sans pour autant exclure les habitants de ces zones et garder un mix urbain agréable, accessible aux familles, vieillards, livraisons, *etc.* ; l'extension infinie des zones piétonnes a des contraintes fortes en terme de mixité du tissu urbain et d'activités commerciales et trouve ses limites.

Réserver progressivement le stationnement de surface en ville à des véhicules électriques de taille réduite et utiliser le levier provenant des stationnements de surface existants pour financer d'abord l'installation de bornes de recharge sur la voie publique, puis la construction en aérien ou en sous-sol de silos très compacts pour voitures électriques à bas prix avec un service voiturier automatique qui évite aux piétons de longs trajets dans les parkings de stationnement souterrains.

Les bornes doivent évidemment être compatibles avec les véhicules tout en évitant la constitution de monopoles. Seule une normalisation internationale de l'interface véhicule-borne peut permettre le développement d'un marché du véhicule électrique. Modulowatt porte une attention particulière aux travaux de normalisation par l'intermédiaire de ses partenaires, en particulier 4icom. Ces travaux sont longs d'autant plus qu'ils doivent réunir des groupes peu habitués à travailler ensemble, tels que les constructeurs automobiles et les exploitants de bornes.

**Le modèle économique**, qui à notre sens, **doit reposer essentiellement sur la valorisation du stationnement** et seulement accessoirement sur la vente d'énergie, n'a pas encore été arrêté.

L'électricité de bord de route ne doit pas être facturée plus cher qu'à la maison, mais à un prix quasi-identique pour éviter que l'utilisateur n'ait le souci d'optimiser le moment où sa voiture sera en charge. Que ce soit par la borne individuelle près du domicile pour rechargement nocturne ou bien à la borne de stationnement, il faut qu'il y ait indifférence tarifaire ; ceci implique que ce n'est pas sur l'électricité mais sur le stationnement que le concessionnaire de parkings sur l'espace public pourra financer l'infrastructure de borne et leur raccordement au réseau électrique.

Le rôle respectif des municipalités détentrices des autorisations de voirie, des futurs concessionnaires d'exploitation des bornes et des énergéticiens dont la plupart sont issus des anciens monopoles de fourniture d'électricité n'est pas clair, ce qui ne contribue pas à faire avancer cette normalisation.

Modulowatt propose un cadre de standardisation couvrant à la fois la connectique, l'adressage et la signalisation, trois domaines absolument indispensables à couvrir pour que le système fonctionne.

N'oublions pas le rôle central de l'utilisateur final dans le succès ou l'échec d'un programme de déploiement de véhicules électriques.

Le véhicule électrique lui impose la contrainte de recharger fréquemment son véhicule. Ceci ne doit pas être une punition. Modulowatt met au point, dans le cadre du projet AMARE soutenu par l'ADEME, le « *Park & Forget* », un système de raccordement automatique à la borne parcètre qui se connecte tout seul lorsque l'on verrouille son véhicule. L'utilisateur n'a ni à sortir de son coffre une rallonge, ni à la brancher et encore moins à la débrancher alors qu'elle a trainé par terre éventuellement sous la pluie. Le raccordement automatique est la première fonction incontournable dédiée au véhicule électrique. Ce n'est toutefois qu'un palliatif à son manque d'autonomie et non une fonctionnalité qui incitera à l'acheter.



En revanche, l'existence des moyens techniques qui permettent de rendre cette fonctionnalité offre une possibilité beaucoup plus intéressante :

Le raccordement automatique et son système de facturation peut être étendu au paiement du parking. Si l'on admet qu'un véhicule détecté sur une place de stationnement doit être connecté au réseau dans un délai de cinq minutes, faute de quoi un prestataire de service d'enlèvement et de mise en fourrière est alerté, alors on est sûr que tout véhicule paiera son stationnement, ce qui génère un chiffre d'affaires susceptible de financer une borne. En outre, le système d'attelage préconisé par Modulowatt permet de connecter jusqu'à 5 véhicules sur une même borne, ce qui réduit de façon significative les coûts d'équipement. Les véhicules qui ne seraient équipés que d'une prise à l'avant ne permettant pas de recharger d'autres véhicules paieront leur électricité et leur stationnement plus cher.

Au début du déploiement des bornes, il y aura peu de véhicules électriques, il ne sera donc pas utile d'immobiliser 5 places par borne. On pourra même accepter que des bornes soient utilisées par des véhicules thermiques. Pour payer leur stationnement, ceux-ci devront seulement être équipés d'un boîtier de télépéage codé par Modulowatt. En effet, pour permettre la communication entre le véhicule électrique et la borne, une liaison radio DSRC à 5,8GHz, est nécessaire pour déclencher le déploiement du bras de connexion. Un véhicule thermique peut utiliser ce système pour se faire reconnaître et payer son stationnement. Progressivement les tarifs pour les véhicules thermiques augmenteront pour qu'ils laissent la place aux véhicules électriques.

Le dispositif de pilotage automatique mis au point dans le cadre du projet AMARE repose sur l'utilisation d'un capteur caméra, de capteurs à ultrasons et sur celle des commandes de direction électriques, des ESP, des freins de parking électriques et du moteur électrique de traction.

Un tel dispositif est utilisé pour pré-positionner le véhicule avec précision par rapport à la borne afin de permettre l'accrochage mécanique du bras de borne. On utilise la même fonction pour atteler un véhicule à un autre.

Ce dispositif est également utilisé pour rapprocher des véhicules sur un stationnement quand l'un des véhicules de la file a quitté le stationnement.

Ce système pourra être utilisé pour créer un service de voiturier dans des silos à voitures. On pense ainsi diviser par 5 le prix des places de parking souterrain en ville. En effet, la petite robotisation dont sont équipés les véhicules aux normes Modulowatt leur permet de se déplacer tout seul, à faible vitesse, en site propre. Ces véhicules de petites tailles, peuvent se déplacer seuls et donc réorganiser le stationnement en sous-sol, ce qui permet de gagner sur la surface des voies d'accès. En outre, le parking n'est plus un ERP (Établissement Recevant du Public), mais un hangar de stockage de voitures.

Modulowatt propose donc une **stratégie en plusieurs phases** :

- Adoption du standard Modulowatt
- Concessions de voirie à des exploitants de bornes avec une forte recommandation de l'installation de bornes au standard Modulowatt
- Exploitation des places de stationnement pour les véhicules thermiques équipés de boîtiers de télépéage
- Exploitation des places de stationnement pour les véhicules électriques équipés de boîtiers de télépéage et d'un câble électrique standard
- Exploitation des places de stationnement pour les véhicules électriques équipés d'un connecteur à l'avant (suivant préconisation Modulowatt)
- Extension progressive des places affectées à chaque borne dans la limite de 5 par borne, en fonction de la demande. Retrait progressif des autorisations de stationnement accordées à des véhicules thermiques.
- Construction de Parking Haute Densité (PHD) aux normes Modulowatt pour absorber l'excédent de véhicules électriques qui ne trouvent pas de place en surface.

**Cette stratégie permet de développer le véhicule électrique en Europe sans faire supporter le financement par les finances publiques et surtout en ciblant le segment** du marché pour les usages où il est le plus efficace et sur le marché **le plus solvable**. Ensuite, à partir de ces usages limités, et s'il s'avère accepté par la population, le véhicule électrique pourra étendre d'autres segments de marché des transports individuels de moyenne distance.

Des perfectionnements tels que la disposition de *range-extenders* et de véhicules de livraison spécialisés viendront entretemps améliorer les performances, donc l'acceptabilité du véhicule électrique.

Paris, 14 juin 2013

**Compte rendu de l'audition publique du 5 décembre 2013**

*L'objectif de réduction de la consommation à 2 litres aux 100 km.  
La gouvernance*



## PROGRAMME ET INTERVENANTS

### PROPOS INTRODUCTIFS

**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur

### COMMENT ATTEINDRE L'OBJECTIF PROCLAMÉ D'UNE CONSOMMATION D'ESSENCE RÉDUITE À 2 LITRES AUX 100 KM ?

*Quelles sont les possibilités techniques envisageables ?  
Y a-t-il des conditions à respecter pour atteindre cet objectif ?  
Faut-il partir des véhicules existants ou réinventer le véhicule ?*

**M. Bernard Million-Rousseau**, directeur général de la Plateforme de la filière automobile  
**M. François Sudam**, directeur du programme 2l aux 100 de la Plateforme de la filière automobile  
**M. Jean-Marc Finot**, directeur de la recherche et de l'ingénierie avancée du groupe PSA Peugeot Citroën  
**M. Jean-Michel Billig**, membre du comité exécutif du groupe Renault, directeur engineering, qualité, informatique  
**M. Pierre-Henri Bigeard**, directeur général adjoint de l'IFPEN  
**M. Christophe Lefebvre**, responsable du programme transport du CEA LITEN  
**M. Christophe Aufrère**, directeur de la stratégie des technologies de Faurecia  
**M. Guillaume Devauchelle**, directeur recherche et développement du groupe Valéo  
**M. Joël Pedessac**, directeur général du Comité français du butane et propane, (CFBP)  
**Mme Marie Castelli**, secrétaire générale de l'AVERE  
**M. Stéphane Burban**, DGCIS, ministère du redressement productif  
**Mme Dominique Gillot**, sénatrice  
**M. Willy Breda**, chef du bureau des voitures particulières, direction générale de l'énergie et du climat, ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie  
**M. Gabriel Plassat**, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur »  
**M. Bernard Darniche**, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route »

### FAUT-IL MODIFIER LA GOUVERNANCE ?

*À quel niveau des décisions doivent-elles être prises ?  
Y a-t-il des besoins de coordination ? Comment coordonner les initiatives ?*

**M. Pierre Serne**, vice-président de la région Ile-de-France, en charge des transports et des mobilités, membre du conseil d'administration du GART  
**M. Gilles Vesco**, adjoint au maire de la ville de Lyon, vice-président en charge des nouvelles mobilités du Grand Lyon  
**M. Pascal Mangin**, conseiller régional d'Alsace, président de l'Observatoire régional des transports et de la logistique d'Alsace (ORTAL)  
**M. Jean-Philippe Cali**, directeur de la mobilité du département du Bas-Rhin  
**M. Jean-Philippe Gardère**, directeur des espaces publics de la ville de Bordeaux  
**M. Bernard Million-Rousseau**, directeur général de la Plateforme de la filière automobile  
**M. Gabriel Plassat**, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur »

**M. Guillaume Devauchelle**, directeur recherche et développement du groupe Valéo  
**M. Bruno Lebrun**, président de GIREVE  
**M. Marc Teyssier d'Orfeuil**, délégué général du Club des voitures écologiques  
**M. Jean-Christophe Béziat**, directeur de l'innovation à la direction des affaires publiques du groupe Renault

#### CONCLUSION

**Mme Fabienne Keller**, sénatrice, co-rapporteuse  
**M. Denis Baupin**, député, co-rapporteur

**AUDITION PUBLIQUE DU 5 DÉCEMBRE 2013 :  
L'OBJECTIF DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION À 2 LITRES  
AUX 100 KM. LA GOUVERNANCE**

**Propos introductifs**

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Je ne vais pas refaire une longue introduction sur les raisons qui nous ont amenées à faire ce rapport au sein de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, organisme qui dépend à la fois de l'Assemblée nationale et du Sénat, et cherche à éclairer les parlementaires sur les enjeux scientifiques et technologiques, susceptibles d'avoir un impact sur la législation et sur nos décisions.

Nous travaillons sur ce rapport depuis maintenant huit à neuf mois. Son élaboration et les auditions nous ont amenés à évoquer de nombreux sujets sur les politiques de mobilité, les nouvelles technologies dans l'automobile et la question des carburants.

Dans les deux auditions de ce matin, puisque la matinée est coupée en deux parties, nous souhaitons aborder deux sujets qui ne l'avaient pas été jusque-là.

Le premier est la question montée en puissance à l'occasion des interventions à la fois du Premier ministre et du Président de la République aux deux conférences environnementales, sur l'objectif des 2 litres aux 100 km. Il me paraissait incontournable dans l'élaboration de ce rapport que nous fassions un point sur ce que les uns et les autres pensent de cet objectif, comment ils se mettent en ordre de marche par rapport à lui.

Dans un deuxième temps nous aborderons la question de la gouvernance, au niveau local, national, européen, et en matière industrielle également. Que pouvons-nous imaginer pour une meilleure connaissance de la gouvernance existante et pour l'améliorer, de façon à ce qu'elle puisse être la plus efficiente possible pour conduire vers cette évolution nécessaire de l'outil automobile ?

J'ai la conviction, même si tout le monde ne partage pas ce point de vue, qu'il y a toujours des améliorations à faire en gouvernance. La gouvernance parfaite n'existe pas, et l'on vit souvent sur des dispositifs qui n'ont pas forcément été conçus pour les mutations envisagées. Il est donc parfois utile de pouvoir échanger sur ces possibilités d'amélioration.

Voilà les deux parties de cette matinée. Je vous propose de commencer cette première table ronde sur les 2 litres aux 100 km, avec les questions suivantes mises en exergue : quelles sont les possibilités techniques envisageables ? Y a-t-il des conditions à respecter pour atteindre cet objectif ? Faut-il partir des véhicules existants ou réinventer les véhicules ?

Cette question me tient à cœur, car souvent dans nos auditions avons-nous entendu parler de *downsizing*, d'évolution des véhicules à partir de ceux que nous pourrions considérer comme « normaux », c'est-à-dire ceux vendus habituellement sur le marché, où l'on y regarde tout ce que l'on peut gratter pour essayer de réduire les consommations. C'est une bonne démarche, intéressante, qui montre qu'il y a des gains significatifs. Mais ne peut-on pas également partir d'autres idées pour atteindre le même objectif ? Comment confronter ces deux types de démarches ?

Pour ceux qui n'y ont pas encore participé, les règles de ces auditions exigent des interventions assez courtes. Comme nous sommes moins nombreux que d'habitude, vous avez exceptionnellement droit à trois minutes, au lieu de deux, ce qui est extraordinaire par rapport aux auditions précédentes ! L'idée est d'aller vraiment à l'essentiel dans les interventions, et que nous ayons le temps de l'échange.



**PREMIÈRE TABLE RONDE :  
COMMENT ATTEINDRE L'OBJECTIF PROCLAMÉ D'UNE  
CONSOMMATION D'ESSENCE RÉDUITE À 2 LITRES AUX 100 KM ?**

**M. Bernard Million-Rousseau, directeur général de la Plateforme de la filière automobile.** Je vous prie tout d'abord de bien vouloir excuser Michel Rollier, le président de la PFA, qui ne peut pas participer à cette audition du fait de son emploi du temps.

Le programme du véhicule 2 litres aux 100 km est une opportunité extraordinaire pour la filière de focaliser l'ensemble de ses acteurs sur une ambition vraiment nationale, de réduire la consommation, d'économiser l'énergie fossile, de réduire les rejets de CO<sub>2</sub> et de lutter contre l'effet de serre. Ce premier point mérite d'être souligné au moment où la filière traverse certaines difficultés. C'est une opportunité pour elle de se fédérer autour des atouts qu'elle porte. Les acteurs l'ont bien compris et se mobilisent vraiment en masse sur ce projet d'ambition pour notre filière et notre industrie.

**M. François Sudam, directeur du programme 2l aux 100 de la Plateforme de la filière automobile.** Un point technique : le programme 2 litres aux 100 a pour objectif de réduire la consommation et les émissions de l'ensemble des véhicules de nos gammes, c'est-à-dire de développer des briques technologiques, des thèmes de recherche et développement, qui pourront être appliqués sur les différents véhicules de nos différents segments, avec un Graal : le véhicule à 2 litres aux 100.

Notre objectif est bien de faire un véhicule qui ressemble à un véhicule actuel en termes d'habitabilité, de rangement, de coffre, de façon à garder une polyvalence. Ce n'est pas de faire un engin de mobilité urbaine, qui pourrait avoir une consommation extrêmement basse, mais n'apporterait pas la polyvalence d'un véhicule type segment B actuel.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Pourquoi ne pas ouvrir les deux voies ? Je comprends quelle peut-être la logique de ne pas déstabiliser le consommateur et d'essayer de garder cette polyvalence. Cependant je me mets à la place du célibataire sans enfant. Il doit acheter un véhicule avec quatre sièges et transporter des matières extrêmement lourdes qui vont lui coûter tous les jours en carburant. Ce véhicule dépasse largement ses besoins, et il aura plus de mal à stationner qu'avec un petit véhicule.

Ce n'est pas juste sorti de mon cerveau, on voit le MIT travailler sur ces questions. Il existe un peu partout à travers le monde des projets sur des véhicules de petite taille, qui essaient de révolutionner la situation. Pourquoi ne pas aussi

pousser en ce sens, d'autant que ces véhicules arrivent sur le marché et viennent d'autres constructeurs ? Je pense qu'une part significative de consommateurs chez nous est très allant pour des véhicules beaucoup moins chers.

**M. François Sudam.** Vous avez raison, je présentais le programme à travers la PFA. Je vais laisser plutôt la parole aux constructeurs.

**M. Jean-Marc Finot, directeur de la recherche et de l'ingénierie avancée du groupe PSA Peugeot Citroën.** Le 2 litres aux 100, nous savons le faire aujourd'hui. La question est de savoir comment le faire pour tous. Un véhicule électrique est à zéro, donc c'est faisable. La question est de trouver l'équation économique qui nous permettra de faire un véhicule 2 litres aux 100, bien sûr pour la France, mais aussi diffusable sur tous les marchés.

Chez PSA par exemple, nous avons présenté l'année passée un démonstrateur, que nous avons appelé véhicule électrique de ville ultra léger, VÉLV, purement électrique, offrant des conditions de confort et de sécurité équivalentes à un véhicule d'aujourd'hui. Nous ne sommes pas en état de le lancer puisque les équations ne tournent pas autour de ce produit. La conception est faite, et nous pouvons dire qu'il est sur étagère.

L'enjeu du projet 2 litres aux 100, c'est à travers un projet fédérateur, de drainer toutes les briques technologiques au niveau de la synthèse et de l'architecture véhicule, des allègements, du groupe motopropulseur. Elles permettront de rendre accessible au plus grand nombre cette prestation à 2 litres au 100, avec des équations économiques qui tiennent.

Donc nous travaillons bien sur les deux aspects, mais nous avons privilégié celui-ci : ouverture au plus grand nombre pour *matcher* avec le marché.

**M. Denis Baupin.** Cela ne répond pas vraiment à ma question : on en reste à une vision que je trouve très conformiste. Et quand vous dites le plus grand nombre, je ne suis pas sûr.

Avez-vous des enquêtes d'opinion sur ce que le consommateur penserait si on lui mettait à disposition un véhicule très peu cher en consommation, qu'il utiliserait l'essentiel du temps ? Car chacun peut le constater, l'essentiel du temps le consommateur est tout seul dans sa voiture. Il aurait éventuellement un véhicule plus polyvalent, ou de grande taille, pour partir en vacances ou autres usages exceptionnels. Y-a-t-il vraiment des études en ce sens qui nous permettent de dire ce que penserait le consommateur ?

**M. Jean-Marc Finot.** Nous avons mis en place chez PSA il y a une dizaine d'années l'Institut pour la ville en mouvement. Il nous permet d'avoir une vision prospective sur ce que seront les nouveaux usages essentiellement urbains. Aujourd'hui à peu près la moitié de la population mondiale vit dans les cités, et

cela va s'accroître. Cette prospective sur ce que l'on appelle des nouveaux *mobility case*, et sur des produits à mettre en face, permettra de répondre aux attentes des consommateurs. Certaines technologies évoquées concernent des véhicules électriques ultra légers.

Mais pour répondre à votre question, à travers ces enquêtes et ces recherches, nous n'avons pas encore trouvé à court ou moyen terme les équations économiques permettant de rentabiliser ce type de produit. C'est pour cela que dans le délai du projet 2 litres aux 100, il nous est apparu plus opportun de rester sur des attentes clients clairement identifiées à l'horizon 2020.

Ce projet a la caractéristique de fédérer le développement de toutes les briques technologiques axées sur le véhicule ciblé 2 litres aux 100, mais leur permettra aussi d'être largement diffusées et utilisées sur toutes les autres applications, et de drainer en même temps la filière industrielle.

**M. Jean-Michel Billig, membre du comité exécutif du groupe Renault, directeur engineering, qualité, informatique.** Je voudrais d'abord souligner le plaisir d'intervenir devant l'Office parlementaire, qui s'inscrit dans une perspective à long terme. C'est exactement ce dont l'industrie a besoin, l'industrie automobile en particulier.

Le projet 2 litres aux 100 est une formidable occasion, à plus d'un titre. Tout d'abord parce qu'il fédère l'industrie automobile française. C'est un facteur clé de succès par rapport à nos concurrents allemands par exemple, qui ont une filière automobile tout à fait robuste. Cela permet aussi de souligner les enjeux sociaux et industriels en France. Je rappelle que l'industrie automobile française, c'est 9 % du PIB, 2,3 millions d'emplois. Il s'agit donc à travers cette initiative de conforter l'emploi industriel en France. Enfin il s'agit de reconnaître également le leadership des deux constructeurs français en matière de protection de l'environnement.

Je voudrais à cet égard donner l'exemple du premier semestre 2013, où les constructeurs français sont dans le tiercé de tête en matière de performance CO<sub>2</sub> selon la réglementation européenne, Renault étant à la première place.

Ce projet 2 litres aux 100 est également un défi à plus d'un titre : économique, technique, comportemental, et en matière d'infrastructures.

Il y a un an ou deux, la moyenne était à 150 gr de CO<sub>2</sub>. Avec le 2 litres aux 100, nous visons 50 gr de CO<sub>2</sub>. Je voudrais par exemple donner le chiffre visé par la Commission européenne pour 2020 : 95 gr. Et quand on voit toute l'énergie déployée par l'industrie allemande, ne trouvant pas mieux que de prendre comme porte-parole Madame la Chancelière Angela Merkel pour lutter contre ces 95 gr, on mesure l'ambition de l'industrie automobile française, de démontrer la possibilité de mettre dans la rue en 2020 un véhicule à 50 gr de CO<sub>2</sub>.

Ce véritable défi doit répondre à trois enjeux, de santé publique, environnemental et de gestion des ressources fossiles.

C'est toute la compétence de l'industrie automobile française que de savoir traiter, à travers ce projet 2 litres aux 100, ces trois enjeux à la fois : enjeu de santé publique avec la maîtrise des émissions des moteurs thermiques ; enjeu environnemental et de protection du climat, limitant l'effet de serre, en réduisant le CO<sub>2</sub> ; enjeu de meilleure gestion des ressources fossiles en réduisant la consommation.

Le défi est aussi économique, car cela n'a pas de sens d'avoir un véhicule que personne ne peut se payer. Si l'on veut protéger l'environnement il faut mettre un véhicule de masse dans la rue. Et pour reprendre votre question, monsieur le député : pourquoi un véhicule de type Clio quatre places ? Tout simplement parce qu'aujourd'hui c'est la gamme de véhicules la plus vendue. Il ne s'agit pas de rester sur ce type de véhicule, mais de partir de ce véhicule comme démonstrateur technologique, transposable. Qui peut le plus peut le moins. Vous savez par exemple que Renault a une gamme complète de véhicules, qui va du Twizy, tout petit, à l'utilitaire Kangoo, en utilisant les briques de technologie développées en interne.

On part de ce véhicule quatre places comme démonstrateur, car c'est parlant pour le marché et pour les clients aujourd'hui, mais avec la volonté de transposer ces briques de technologies sur les véhicules que le marché va requérir à l'horizon 2020.

Donc défi économique, défi technique, car il n'y a pas de solution unique. C'est bien la raison pour laquelle nous avons besoin de fédérer toute l'industrie automobile française. Il y a des défis en matière d'aérodynamique, de masse, de consommation d'énergie à bord, par exemple la climatisation, et enfin des défis sur la chaîne de traction. Là aussi, Renault apporte toute sa compétence. Vous savez que Renault, avec l'Alliance, est le leader mondial du zéro émission.

Nous entendons apporter toute notre compétence au projet 2 litres au 100, pour en faire un véhicule zéro émission à la demande. Zéro émission en ville, avec une autonomie de 40 km, et possibilité de basculer sur le moteur thermique à la sortie des villes, plus favorable en matière d'autonomie.

C'est un défi comportemental également, car les solutions techniques ne suffiront pas pour descendre à 2 litres aux 100. Il faudra également former le conducteur à une meilleure fluidité dans sa conduite, et connecter le véhicule, de manière à pouvoir mieux anticiper les bouchons, les accidents, le trafic, la météo. Cela aussi apporte une fluidité, et donc une réduction de la consommation.

Enfin, c'est un défi d'infrastructures, et je m'adresse aux pouvoirs publics. Il y a en matière d'infrastructures routières toute une politique à avoir. Je pense au revêtement des routes, aux nœuds routiers, puisque ce sont des facteurs de consommation tout à fait considérables.

En relevant l'ensemble de ces défis, et c'est ce que nous comptons faire, je pense que l'industrie automobile française va conforter son leadership en matière de protection de l'environnement, et cela à l'horizon 2020.

**M. Denis Baupin.** Merci pour tous ces éléments, et je note avec intérêt tout ce que vous indiquez. Cela m'amène à deux questions. Une sur le revêtement, car c'est la première fois qu'on l'évoque ici. J'ai beaucoup porté à la Ville de Paris une modification des revêtements sur le périphérique pour réduire le bruit, mais je n'avais jamais entendu dire que cela pouvait avoir des conséquences particulières en matière de gain de consommation des véhicules. Qu'existe-t-il aujourd'hui comme revêtements, à quels coûts, quelle durabilité du revêtement et quel gain peut-on imaginer ?

**M. Jean-Michel Billig.** Mes collègues de Michelin seraient probablement beaucoup mieux placés que moi pour répondre avec précision à la question. Mais je vous le confirme : selon la qualité du revêtement vous pouvez influencer de l'ordre de 10 à 15 % sur la consommation.

**M. Denis Baupin.** Pour ma deuxième question, et je vais paraître têtue comme un Breton même si je suis Normand, je reviens à mon idée de départ. Je pense que l'on se bride dans notre capacité d'innovation.

Renault a le mérite d'avoir mis sur le marché le Twizy. Je sais bien qu'il n'est pas considéré comme une automobile, mais comme un quadricycle. Mais pourquoi ne pas partir également dans votre réflexion sur le 2 litres aux 100, sur ce qu'on peut faire pour que le Twizy ressemble plus en matière de confort à un véhicule classique, tout en gardant des caractéristiques qui en font un outil extrêmement intéressant pour la mutation de la mobilité dans les villes ? Un véhicule une place, voire deux places, mais tout de même peu confortable pour deux places, visant un usage régulier, qui consomme extrêmement peu d'espace. Vu les encombrements, les problèmes de stationnement dans nos villes, ce serait très intéressant. Certes, aujourd'hui, l'utiliser en hiver n'est pas de tout confort. Mais pourquoi partir uniquement dans un sens et pas dans l'autre ?

**M. Jean-Michel Billig.** Nous ne partons pas dans un sens, et nous n'excluons pas l'autre. Il n'y a pas d'exclusivité de pouvoir mener de front à la fois des travaux, en ce qui concerne Renault, sur un véhicule de type Twizy électrique pour un environnement urbain, et sur des briques de technologie, portées par un démonstrateur.

Encore une fois nous ne visons pas exclusivement un véhicule à quatre places, nous voulons un démonstrateur illustratif d'un véhicule accessible à tous, qui est aujourd'hui un véhicule à quatre places de type Clio ou 208. Bien entendu, qui peut le plus peut le moins. Toute l'expérience que nous allons acquérir au travers de ce projet 2 litres aux 100, ces briques de technologies, seront transposables et transposées sur les gammes des deux constructeurs français bien entendu, sans exclusive, et nous pouvons aller vers des véhicules le cas échéant plus gros, mais également plus petits. Et s'il s'agit d'adapter ces briques de technologie à un véhicule de une ou deux places, ce sera possible.

Nous travaillons à partir d'un démonstrateur, parlant pour le public, car c'est le véhicule de masse aujourd'hui dans la rue. Lorsqu'il verra dans la rue un véhicule qu'il connaît bien, de quatre places, qui consomme la moitié de ce qu'il consomme aujourd'hui, je pense que cela l'interpellera. Nous lui dirons que cette brique de technologie est transposable sur un véhicule deux places, et il aura peut-être une manifestation d'intérêt supplémentaire.

**M. Denis Baupin.** Pourquoi forcément concevoir un véhicule de type Twizy uniquement pour le milieu urbain ? Je suis toujours frappé de cette idée, alors que finalement en milieu urbain existent les transports collectifs et d'autres services. Les plus dépendants de l'automobile sont justement ceux qui ne sont pas en milieu urbain, et ils n'ont pas vocation à avoir des véhicules extrêmement consommateurs comme ceux produits aujourd'hui. Ils ont donc un intérêt encore plus important que ceux en milieu urbain. Les questions d'autonomie existent, mais plus le véhicule est petit, moins il consomme, et j'imagine en conséquence que son autonomie ne peut que s'accroître.

**M. Jean-Michel Billig.** Nous avons des véhicules de type Fluence, qui sont à zéro émission, donc ils ne consomment rien. Mais la problématique urbaine est le problème de place, vous l'avez-vous-même souligné. Il impose une taille réduite de véhicule, de type Twizy.

Pour partir à la campagne le week-end par exemple, en général, cela se fait en famille, avec des bagages, donc il faut imaginer le besoin d'avoir un véhicule légèrement plus grand. Encore une fois, il ne s'agit pas de limiter le Twizy à l'environnement urbain, mais de répondre à une question d'encombrement en milieu urbain, et donc de focaliser le Twizy sur cet environnement. Il s'agit au travers de notre projet 2 litres aux 100 de proposer, je dirais, un zéro électrique à mobilité étendue. Cela pourra être adapté à un Twizy, à une Clio, ou à une voiture plus grande du type Laguna ou Fluence en ce qui concerne la gamme Renault. Mais il en va de même pour la gamme PSA bien entendu.

**M. Denis Baupin.** J'attire votre attention sur la question de la recharge, puisque l'on parle du véhicule électrique, de la difficulté de mettre les bornes de recharge sur l'espace public, non qu'il y ait du mal à le faire, même si c'est compliqué, mais l'occupation de l'espace le temps du rechargement des véhicules est un sujet complexe. Pour avoir dû prendre des places de stationnement et mettre des stations Velib', je pense n'être pas mal placé et savoir les résistances dès que l'on fait muter une place.

Si vous faites muter une place de stationnement classique pour la réserver à des véhicules électriques pour le rechargement, dans un espace urbain dense, c'est compliqué. Si vous passez en petite couronne ou en grande couronne, vous avez plus d'espace, plus de possibilités. Donc dans la réflexion sur les difficultés de la recharge des véhicules électriques, je pense que ne pas se focaliser prioritairement sur l'espace urbain me paraîtrait avoir sa pertinence.

**M. Jean-Michel Billig.** C'est la raison du projet 2 litres aux 100, projet électrique à mobilité étendue, donc une hybridation thermique-électrique, qui permet de s'affranchir des difficultés d'autonomie et de recharge en milieu urbain.

**M. Jean-Marc Finot.** Pour compléter les propos de Jean-Michel Billig, la zone urbaine a l'intérêt de ne comporter que peu de kilomètres. Elle est compatible avec l'autonomie des véhicules électriques d'aujourd'hui. Dès que l'on va passer en zone extra-urbaine, se pose justement la question de l'autonomie.

**M. Denis Baupin.** Je connais ces arguments. Peut-on se permettre de penser la chose à l'inverse ? Plus l'on pense le véhicule comme le véhicule classique avec quatre places, plus l'autonomie est réduite, par rapport à un véhicule de bien plus petite taille. Peut-on imaginer, c'est assez simpliste, qu'un véhicule plus léger, de plus petite taille, aura une autonomie plus importante avec les mêmes batteries ?

**M. Jean-Marc Finot.** Nous avons fait ces expérimentations. En faisant une optimisation totale, donc en utilisant des matériaux carbone, nous arrivons à 90 watt heure du km au lieu de 160 watt heure par km. Il y a donc une progression sensible, mais nous sommes toujours dans des coefficients de 1,5 en autonomie. Nous ne pouvons pas aller à des extensions d'autonomie comparables à ce que peuvent offrir des véhicules à carburant fossile.

**M. Denis Baupin.** Tout cela est positif. Je ne veux pas dire que ce n'est pas intéressant. Mais si au lieu de partir d'un véhicule classique en appliquant vos briques technologiques, nous partions d'un petit véhicule type Twizy. J'imagine que l'autonomie obtenue va être bien plus importante.

**M. Jean-Marc Finot.** De l'ordre de grandeur que je vous précisais.

**M. Denis Baupin.** Je ne comprends pas. Pourquoi un véhicule plus petit va-t-il avoir la même autonomie qu'un véhicule à quatre places ?

**M. Jean-Michel Billig.** Je ne peux que rebondir sur les propos de Jean-Marc Finot. Les gains en matière d'autonomie ne sont pas en proportion de ce que l'on pourrait attendre d'un véhicule thermique, par exemple une autonomie de 800 km.

**M. Denis Baupin.** Ce n'est pas cela que je vous dis. J'ai l'impression d'être le seul ayant ce type de questionnement... Mais je me dis qu'un véhicule à une place va avoir une autonomie plus grande qu'un véhicule à quatre places.

**M. Jean-Michel Billig.** Oui, nous l'observons, et les études de marché l'indiquent, en général le véhicule à une place, c'est pour se rendre à son travail, au supermarché, au restaurant.

**M. Denis Baupin.** Donc l'essentiel des gens qui se déplacent sont seuls dans leur voiture.

**M. Jean-Michel Billig.** Oui, mais du coup l'exigence d'autonomie n'est pas forcément considérable, et donc la réponse électrique est pertinente.

Ce que nous visons avec le programme 2 litres aux 100, est à la fois de couvrir ce besoin important, d'aller au travail, de faire ses courses, mais en même temps d'offrir une mobilité étendue au travers d'une chaîne de traction hybride. Celle-ci permet à la fois de couvrir le besoin quotidien de la semaine, d'aller de son domicile à son travail en zéro émission, car l'on est en environnement urbain. Il s'agit de porter une attention particulière à l'environnement en ce milieu, et en même temps de pouvoir le week-end, en famille, avec ses bagages, se rendre à la campagne, en une mobilité étendue, nécessitant la chaîne de traction thermique.

**M. François Sudam.** Je voulais revenir sur l'aspect de la polyvalence. Cela me paraît fondamental car il y a aussi le côté économique dans le programme. Et si l'on veut un véhicule économique, il faudra sans doute parler d'une production de cent mille véhicules par an.

Quand on parle de véhicules un peu marginaux, du Twizy, d'autres véhicules à mobilité urbaine, on n'est pas sur ce genre de volume, et l'on arrive à des prix très élevés. Je vous rappelle que le prix d'un scooter trois roues est de l'ordre de 10 000 euros, c'est-à-dire plus cher qu'une voiture du segment B actuel.

Si l'on parle du Twizy, c'est un peu différent car il s'agit d'un véhicule électrique et la comparaison ne peut pas se faire. Mais pour rester abordable, il va falloir viser une grosse production, et qui dit grosse production dit forcément véhicules polyvalents.



Jean-Marc Finot l'a redit tout à l'heure, les constructeurs ont essayé de développer des engins de mobilité urbaine. Mais très rapidement, l'on s'est rendu compte que les volumes dégagés par un seraient relativement faibles. Les prix sont donc élevés, et le raisonnement se mord la queue.

**M. Jean-Marc Finot.** L'objectif du programme est de développer de l'hybride technologique. Et notre besoin en matière de technologie et de filière industrielle est de développer ces briques. C'est sur ces briques technologiques que l'on doit faire de la recherche. Ensuite existe un aspect synthèse : dans notre programme nous avons fait un lot architecture, pour supporter ce démonstrateur. C'est une proposition de synthèse.

Compte tenu aussi des délais pour le salon de Paris, ce démonstrateur ne pouvait pas avoir trop d'alternatives. Cela n'empêchera pas ces briques technologiques, développées au cours des années à venir, d'être appliquées à d'autres engins de mobilité.

Ce serait dévaloriser le savoir-faire des constructeurs et la noblesse des travaux qui créent l'architecture de l'automobile, de dire que ce point-là est en manque de recherche. C'est vraiment l'hybride technologique dont nous avons besoin. Si les équations économiques, si les usages clients, si les attentes s'orientent vers d'autres types de produit que les architectures traditionnelles, il sera toujours temps de les faire. Ce n'est pas là que l'on a besoin de développer la recherche. Si l'équation économique se présente, si le marché est là, nous saurons les faire.

**M. Denis Baupin.** Je comprends de notre discussion que nous ne sommes pas forcément en désaccord sur l'analyse technologique. Mais vous me dites que le *business model* n'existe pas forcément dans les conditions actuelles pour développer un produit différent.

**M. Pierre-Henri Bigeard, directeur général adjoint de l'IFPEN.** IFP Énergies Nouvelles et le CEA ont été sollicités fin 2012 par le ministère du redressement productif pour proposer des solutions techniques innovantes, de rupture, avec l'objectif d'une consommation d'1 litre aux 100. Dans le domaine du programme 2 litres au 100 de la PFA, IFP Énergies Nouvelles est associé à différentes thématiques, en particulier l'aide à la conduite, et l'éco-conduite évoluée, dont nous assurons la coordination.

Pour réduire fortement la consommation des véhicules, IFPEN est impliquée dans certaines briques technologiques. La première est l'amélioration des systèmes de propulsion et leur utilisation. En particulier une brique permettra d'obtenir la moitié des gains en consommation. Cela se fait par l'augmentation du rendement moteur via l'optimisation de la plupart des technologies déjà mises en œuvre.

Je voudrais signaler que nous travaillons sur des cinématiques moteur de rupture pour maximiser le taux de détente des gaz brûlés. C'est un axe important qui permettrait de gagner en consommation. Il y a également un axe autour des technologies de récupération des pertes, d'ordre cinétique ou thermique. Nous travaillons également sur des solutions technologiques autour du turbo et du cycle de Rankine de récupération des pertes thermiques. Enfin, nous recherchons l'optimisation du moteur en l'exploitant au plus près de son domaine de meilleur rendement, en particulier par l'étude d'une transmission à haut rendement, avec une bonne adéquation avec le carburant utilisé.

Un autre axe concerne l'électrification des véhicules, qui permet non seulement de réduire la consommation directe, mais aussi d'ajuster la charge du moteur thermique dans sa zone de meilleur rendement. Nous travaillons sur ce thème à la mise au point d'un moteur électrique de rupture, de forte densité et de forte puissance massique.

Enfin, sur l'optimisation de l'énergie à bord du véhicule, nous avons réalisé en région lyonnaise un véhicule hybride de livraison urbaine avec Renault Trucks. Nous avons développé un calculateur de gestion de l'énergie qui optimise le flux de puissance autour de la batterie, et décide s'il est opportun d'allumer ou d'éteindre le moteur thermique selon la situation, le plaçant sur un point de fonctionnement optimum.

Enfin, un autre axe est l'éco conduite ou l'amélioration de l'utilisation du véhicule. Avec les niveaux très faibles de consommation qui sont visés, un comportement inadéquat du conducteur peut dégrader très rapidement les performances énergétiques. Donc l'objectif est d'approcher la trajectoire énergétique optimale en tenant compte du parcours et du véhicule. En cela le conducteur peut être aidé en temps réel par des outils spécifiques que nous développons.

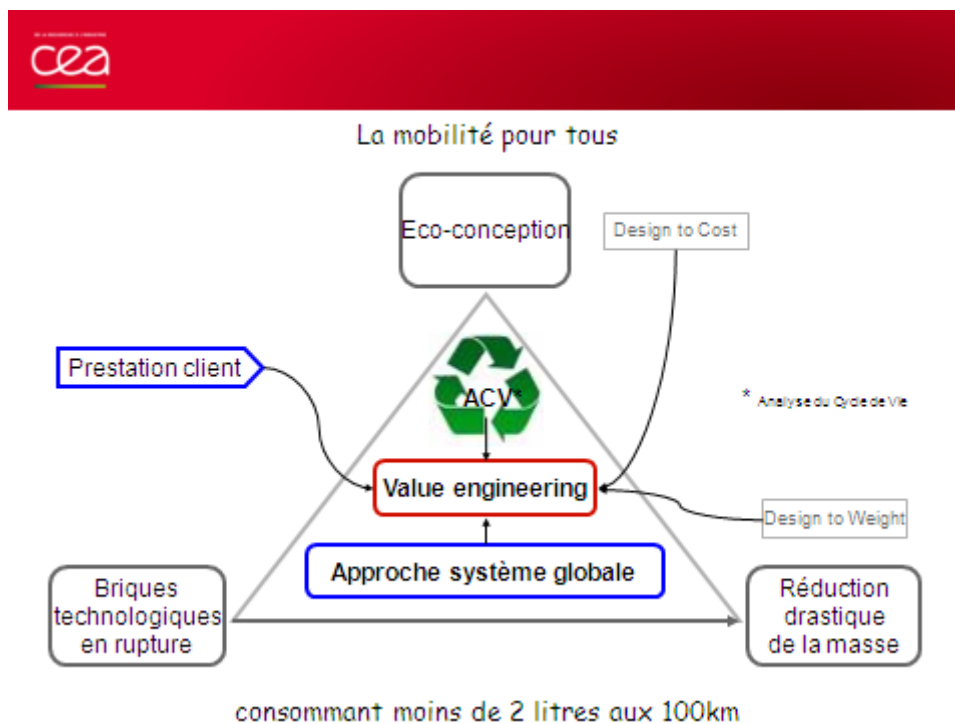
Voici les briques technologiques sur lesquelles nous travaillons.

**M. Denis Baupin.** Pourriez-vous expliciter ? Vous auriez des outils qui guideraient les utilisateurs en temps réel pour avoir la meilleure conduite ?

**M. Pierre-Henri Bigeard.** C'est cela.

**M. Christophe Lefebvre, responsable du programme transport du CEA LITEN.** La mobilité pour tous, la consommation à 2 litres aux 100, sont deux thèmes qui ont été abordés. On ne parle pas forcément de voiture, mais de mobilité. Une voiture à quatre places implique pour tous un coût abordable. C'est très important. Pour arriver à cela, sont développées des briques technologiques en rupture, tout le monde en a parlé. C'est une condition indispensable, avec tous les défis techniques mentionnés par M. Billig qu'il faut relever pour arriver au résultat.

On n'en a pas beaucoup parlé, mais l'un des objectifs essentiels est la réduction drastique de la masse. Si l'on fait une voiture de 1,5 tonne, nous n'arriverons pas à 2 litres aux 100. Mais les véhicules d'aujourd'hui sont une sédimentation de 100 ans d'histoire de l'automobile. On a empilé des fonctions. Certes, on les optimise, mais on fait un empilement de fonctions. Je pense qu'il faut absolument aller vers une approche système global du véhicule. C'est hyper-important pour arriver au résultat. Il faut repenser complètement le véhicule au niveau système.



Voici un exemple. On va optimiser une direction assistée pour qu'elle consomme moins d'énergie, et qu'elle soit moins lourde. Mais si l'on a un objectif très ambitieux sur la masse, et si le véhicule atteint 700 kg et présente des pneus très étroits, donc de peu de résistance au roulement, y-a-t-il encore besoin d'une direction assistée ? On pourrait peut-être enlever la fonction.

C'est avec de telles réflexions que l'on va enclencher la spirale vertueuse de la masse et arriver à l'objectif très ambitieux autour de 700 kg. Il faut vraiment une approche globale système, repenser le véhicule en profondeur.

Avec cela l'on saura faire le véhicule 2 litres aux 100. Mais ce n'est pas le véhicule pour tous. Il manque la dimension économique. L'écoconception, réduire le coût de chacune des fonctions mises au final est nécessaire, mais il faut aussi regarder l'aspect économique sur le cycle complet de vie, en faisant l'analyse du cycle de vie. C'est une démarche à mettre en route pour traiter les enjeux économiques de la production du véhicule jusqu'à son recyclage.

Pour arriver à cela le *design to cost* est la méthodologie traditionnelle dans le domaine de l'automobile. Dans l'aéronautique, on réduit la masse. Si l'on veut appliquer les deux en même temps, c'est assez antinomique. Neuf fois sur dix quand vous réduisez la masse, vous augmentez le coût. À la limite, seront faits de mauvais compromis qui vont dégrader les prestations. Et il ne faut pas oublier que si l'on veut vendre le véhicule, les prestations clients doivent être au rendez-vous.

Quelles méthodologies appliquer pour arriver au résultat ? Regardons ce qui s'est fait dans l'aéronautique. Pour l'A 350, les méthodologies mises en place par Airbus sont parties de la prestation client, avec de l'analyse fonctionnelle et une approche globale du système complet, prenant en compte les critères de coût, de masse, de TCO, *Total Cost of Ownership*, une analyse du cycle de vie. Là se trouve la recette pour avoir un véhicule 2 litres aux 100 abordable pour tous.

**M. Christophe Aufrère, directeur de la stratégie des technologies de Faurecia.** Nous sommes très fiers de participer à la PFA d'un point de vue général et en particulier au véhicule 2 litres, car il s'agit d'une synthèse qui intègre tous les équipementiers. Ainsi nous comprenons mieux les arbitrages des constructeurs et la valeur de nos propres équipements. Nous nous intéressons beaucoup à l'arbitrage entre la masse et le groupe motopulseur.

Nous sommes positionnés sur deux axes concernant ce véhicule 2 litres. Le premier a été évoqué par M. Lefebvre, c'est la masse. Nous y sommes très actifs et j'y reviendrai. Il y a également la partie récupération d'énergie, des lignes d'échappement. Evidemment pour le véhicule électrique c'est peut-être un peu plus difficile, quoi que les batteries chauffent. Voici donc les deux aspects que l'on traite, et nous voulons être leader sur la partie masse.

Notre objectif commun est de réduire de 250 kg environ la masse d'un véhicule. Cela fait apparaître des technologies existantes. On peut faire de la reconception et gagner 5 à 10 % de masse. C'est loin d'être négligeable, mais ce ne sera pas suffisant pour atteindre les 250 kg de gains. Ainsi nous sommes en train de nous positionner sur toute la partie composite. Ce sont de nouvelles technologies, de nouveaux matériaux. Nous avons d'ailleurs dans le cadre du CRA, en marge du véhicule 2 litres, fait une étude complète sur les matériaux et l'allègement : si l'on veut titiller les 250 kg, il va falloir aller vers des résines et des matériaux différents tel le carbone.

S'il y a une prochaine audition, nous viendrons vous parler d'aider la filière et l'extra filière, car cela ne concerne pas que l'automobile. Cela peut alimenter également l'aéronautique et l'énergie. Nous pourrions parler d'une filière carbone au niveau français, sachant que pour information, tous les grands pays ayant une industrie automobile dans le monde ont lancé leur propre filière carbone avec un label « *low cost* » car, bien sûr, l'on ne peut pas aujourd'hui se payer pour l'automobile des carbones à 14 ou 20 euros du kg. On vise plutôt du carbone à 8 euros, ce qui rend à peu près raisonnable le surcoût que nous devons

payer au niveau de la masse, pour pouvoir baisser le coût des systèmes des groupes motopropulseurs.

Voilà dans quelle démarche nous nous inscrivons, en étant très porteurs de ces sujets.

**M. Denis Baupin.** Merci. Je ne suis pas sûr que nous fassions d'autres auditions car nous nous approchons tout de même de la fin du rapport, mais cela peut être une piste pour l'OPEST que de travailler sur la filière carbone. De la même façon il travaille sur d'autres filières.

**M. Guillaume Devauchelle, directeur recherche et développement du groupe Valéo.** Je voudrais remettre les choses en perspective. Valéo sert la quasi-totalité des constructeurs de la planète. Le véhicule à 2 litres aux 100, je vais peut-être vous choquer, mais il existe déjà par millions, cela s'appelle des *tuk tuk* ou des *rickshaws*. Des véhicules urbains, petits, c'est 40 % du marché japonais, cela s'appelle des *Kei cars*. Un grand groupe allemand a présenté à Francfort un véhicule à 1 litre aux 100, qui coûte toutefois 100 000 euros.

Ce qui caractérise le programme 2 litres aux 100, c'est un objectif sans concession. Nous ne voulons pas sacrifier la sécurité ni l'écologie. Il s'agit d'un véhicule respectant les normes de choc et les normes d'homologation. Ce n'est pas un quadricycle.

C'est vraiment ce « sans concessions » qui est important et difficile. Et à travers le « pour tous », c'est le pas cher, donc l'accessible à tout le monde, sans préjuger de l'architecture retenue *in fine*. Chaque brique, nous avons beaucoup parlé de briques, ce qui fait un peu technocratique, chaque solution technique peut être appliquée à n'importe quelle synthèse.

Je voudrais souligner quelque chose d'un peu extraordinaire, à ma connaissance une première dans la filière : la majorité des directeurs d'études et recherche autour de la table se retrouvent tous les mercredis pour gérer ce sujet. Nous avons donc acquis – nous fêtons bientôt notre cinquantième réunion – une compréhension commune, une complicité j'oserais dire, qui permet d'aborder les choses sereinement. Christophe Aufrère l'a mentionné tout à l'heure, nous avons bien analysé ce que nous pourrions faire sur le gain lié au poids, aux résistances au roulement, avec notamment Michelin, et aux performances des moteurs (l'IFPEN en a parlé).

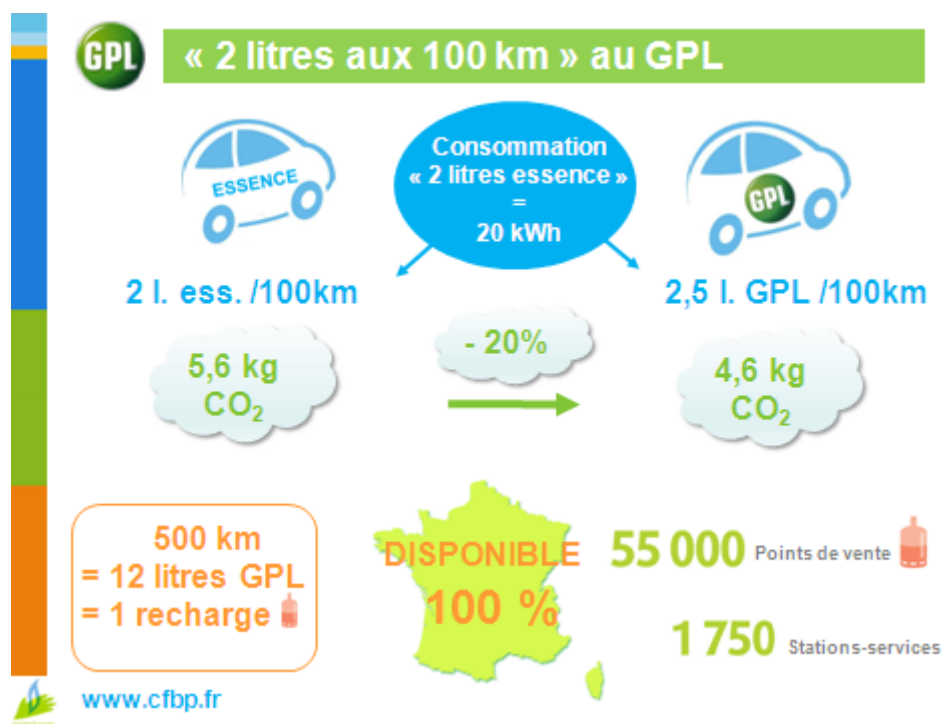
Nous avons une vision de synthèse complète. Elle permet aux équipementiers de développer les équipements apportant ces économies d'énergie, et aux constructeurs de faire la meilleure synthèse, qui dépend de contraintes de *business* que Jean-Marc Finot évoquait tout à l'heure.

C'est une initiative sans précédent. Connaissant la quasi-totalité des développements sur la planète, je peux vous assurer qu'elle est au meilleur niveau mondial. Il n'y a pas d'initiative aussi poussée que celle-ci, et elle réunit vraiment tous les acteurs de manière hebdomadaire.

**M. Joël Pedessac, directeur général du Comité français du butane et propane, (CFBP).** Je représente des fournisseurs de gaz de pétrole liquéfié, GPL. Je confirme qu'il existe des véhicules consommant bien moins de 2 litres aux 100. Peut-être un certain nombre d'entre vous ont participé au challenge éco-marathon, ou au Shell éco-marathon qui ont permis d'avoir des petits véhicules qui ressemblent à des suppositoires, peut-être des tricycles, mais consomment dans le meilleur des cas moins de 0,05 litre aux 100, pour transporter cent kilos de masse, conducteur compris.

Il serait peut-être intéressant d'auditionner également les professeurs passionnés et passionnants qui depuis une vingtaine d'années ont participé et ont entraîné des étudiants dans ces opérations qui ont permis d'arriver à ce type de performance. Ils ont accumulé de l'expérience et de l'expertise et il serait bien de les écouter.

Ils ont réussi à démontrer qu'un véhicule essence adapté au GPL permettait un gain de rendement de 4 à 5 %. Je vous entends : on va chercher des grammes, des points de rendement. Mais il est peut-être intéressant aussi de considérer qu'avec des énergies autres que des carburants conventionnels, il y a possibilité d'améliorer la performance des véhicules en consommation et en émission de CO<sub>2</sub>.



Que dit cette diapositive ? En essence, quand on parle de 2 litres aux 100, il faut toujours rappeler que l'on parle d'énergie, donc de KWH. 2 litres, c'est à peu près 20 KWH d'énergie, et la correspondance est de 2,5 litres de GPL. D'un côté, on a 5,6 kilos aux cents kilomètres (donc les 50 grammes dont parlait M. Billig au kilomètre), et de l'autre en GPL 4,6 kilos. Donc l'on gagne à peu près 20 %. En exploitant les performances du moteur, l'indice d'octane du GPL étant supérieur à celui de l'essence, on arriverait certainement à des rendements bien meilleurs que ceux obtenus avec des véhicules essence.

Mais je ne suis pas motoriste, et je veux surtout apporter mon expertise, mon expérience en matière de distribution de carburant, car le véhicule ne génère pas spontanément son énergie, il faut pouvoir l'approvisionner.

En quarante ans, la France a perdu à peu près deux tiers de ses stations-service. Il y en avait quarante mille, il n'y en a plus que dix mille aujourd'hui, et la problématique d'approvisionnement en énergie des véhicules doit être intégrée avec la diminution de chacun des véhicules. Ce peut être une opportunité, mais c'est également un élément à prendre en compte. Ceux qui sont sur le véhicule électrique mesurent la difficulté d'approvisionnement énergétique des véhicules lorsqu'il s'agit de créer une infrastructure. Là, il s'agit d'une infrastructure qui se démonte progressivement, et 300 à 500 stations-service ferment chaque année.

Si nous nous dirigeons vers un véhicule à 2 litres aux 100, il faut l'intégrer dans la problématique d'approvisionnement énergétique des véhicules, même si l'on fait de l'hybridation, ou s'il existe d'autres solutions. Pour cela je veux juste faire référence à notre expérience de « GPListe ». 2 litres aux 100, considérant une autonomie de confort attendue par un automobiliste de 500 km, requiert à peu près 10 litres d'essence, ou 12 litres de GPL. Cela pèse à peu près 10 kilos réservoir compris.

Donc votre problématique de masse avec cette baisse de consommation énergétique se retrouve en avantage sur le poids de l'énergie embarquée avec son réservoir. 12 litres de GPL correspondent à ces toutes petites bouteilles de gaz de 5 ou 6 kilos, commercialisées en France dans à peu près 50 000 points de vente.

Quand je communique sur le GPL, je parle de 1700 stations-service. Mais si l'on change de modèle de réflexion, et que l'on parte sur des emballages beaucoup plus réduits que l'on pourrait mettre dans un véhicule, s'il était conçu pour cela, avec deux petites recharges de chacune 3 ou 4 kilos, vous avez vos 500 km d'autonomie.

Nous avons toute la logistique pour faire les bouteilles de gaz. L'industrie française du GPL a créé l'industrie du gaz dans les bouteilles. En 1930, c'est en France que les premiers industriels ont mis du gaz dans des bouteilles.

Nous avons les industriels pour construire les bouteilles, pour y mettre du gaz, pour faire des valves de raccordement parfaitement étanches. Et il existe 50 000 points de vente pour distribuer ces bouteilles de gaz, majoritairement utilisées pour la cuisson et les usages domestiques.

En conclusion, intégrer les énergies alternatives dans le *scope* de votre projet permettrait certainement d'intégrer un potentiel énergétique non forcément systématiquement regardé. Il y a des petits gains de CO<sub>2</sub> à la clé.

Avec les carburants conventionnels, des petites recharges d'essence sont possibles, s'il n'y avait plus de stations-service. En effet dans les campagnes, la désertification en réseaux de distribution est une réalité.

Pour apporter l'approvisionnement énergétique de ces nouveaux types de véhicules, existent donc des solutions qui pourront se mettre en œuvre s'il y a une discussion entre les constructeurs et les pétroliers, ou les énergéticiens, car pour concevoir une bouteille, toute la réglementation existe, la technologie n'est pas compliquée, et nous avons les industriels en France pour le faire. Cela permettrait sûrement de gagner les points de rendement ou les quelques kilos que vous cherchez dans la composition de vos véhicules.

**M. Denis Baupin.** Merci de ce regard intéressant. Je voudrais juste poser une question un peu provocatrice, mais tant qu'à utiliser des bouteilles, pourquoi utiliser du GPL et pas du GNV ?

**M. Joël Pedessac.** C'est aussi possible. Le GNV est en phase gazeuse, nous ne sommes pas sur du GNL. Pour le GNL, nous sommes en cryogénie, c'est un peu plus compliqué. Mais pour moi, GPL ou GNL, c'est possible, ou même de l'essence. C'est plus une question de concept. Puisque vous parlez d'un nouveau véhicule, prenez les bouteilles de camping gaz, elles existent (il y a des dizaines de milliers de points de vente en France et dans le monde). Dans une cartouche de 150 grammes de gaz vous avez une quantité d'énergie importante. Mais ce peut être du GNL, avec d'autres complexités : ce n'est pas le même poids, car il faut être à -160°, et ce n'est pas la même technologie. Ce pourrait être aussi de l'hydrogène pour des petites quantités, mais nous sommes ici sur des coûts qui n'ont rien à voir. Dix kilos de GPL, cela coûte pour les bouteilles, le réservoir tout compris, à peu près 100 euros sur un véhicule. Ces coûts sont acceptables dans la dimension économique qui fait partie du cahier des charges.

**M. Denis Baupin.** Ce que vous présentez là n'est pas la faisabilité réelle, mais celle en termes de réseau de distribution, et la possibilité d'avoir chez soi la réserve pour une semaine, un mois de carburant.



**M. Joël Pedessac.** Chez soi, dans les villages, où le dernier point de vente est parfois un point de vente de bouteilles. Et technologiquement, encore une fois, ce n'est pas une promesse pour 2050. Nous savons concevoir ces bouteilles.

**M. Denis Baupin.** Pourquoi cela ne se développe pas ? Quel est le frein ?

**M. Joël Pedessac.** Nous parlons de carburant pour une voiture. La bouteille, je sais la faire, mais s'il n'y a pas des constructeurs qui regardent ce sujet sous cet angle...

L'approvisionnement énergétique des voitures, c'est l'élément clé. À 2 litres aux 100, elles ne tourneront pas s'il n'y a plus de stations, surtout si vous visez 150 km d'autonomie. Ce sont les villes qui investissent dans les stations-service, car dans certaines campagnes il n'y a plus d'économie pour la distribution de carburant. Le fait d'envisager un modèle de distribution différent, c'est possiblement aller vers les petits villages.

Le véhicule doit être conçu en intégrant ce système, en se demandant à quel endroit mettre les bouteilles, en prenant en compte la sécurité générale du véhicule. C'est possible.

**Mme Marie Castelli, secrétaire générale de l'AVERE.** Je suis représentante de la filière mobilité électrique pour laquelle des véhicules existent aujourd'hui. Les réponses sont très actuelles. L'objectif du 2 litres aux 100, c'est la baisse des émissions, la baisse de la consommation et de la facture énergétique. Nous sommes dans un objectif de développement durable, vous l'avez tous répété plusieurs fois, c'est important de le dire. L'électrification des véhicules y répond. Tout à l'heure l'IFPEN parlait d'électrification des moteurs quand on réfléchissait aux 2 litres aux 100. C'est vraiment une réponse concrète et crédible.

On parlait d'énergies autres que les carburants conventionnels. L'électrique est une énergie viable, qui fonctionne, en faveur de laquelle il y a eu un choix, notamment politique. Il faut l'approfondir et le suivre.

Le 100 % électrique n'est pas la question aujourd'hui, mais je le rappellerai quand même, il s'agit de véhicules zéro litre aux 100 km. C'est quand même assez intéressant. On l'a dit plusieurs fois, leur autonomie est limitée et les fait plutôt correspondre à des trajets pendulaires, quotidiens. Pour les autres usages, il faut trouver des solutions. Cette solution, c'est l'hybridation, et notamment l'hybride rechargeable. Ce sont des véhicules où l'on peut *switcher*. On parlait de zéro émission à la demande tout à l'heure, mais je parlerai de zéro consommation à la demande, en *switchant* du moteur électrique au moteur thermique et vice-versa en fonction des usages.

La deuxième question de l'ordre du jour est : y-a-t-il des conditions à respecter pour atteindre cet objectif ? Il est possible d'atteindre cet objectif *via* l'électrification des véhicules, mais pour le permettre il faut développer une infrastructure viable.

Tout à l'heure M. le député, vous disiez : « *on se focalise trop sur l'urbain pour les véhicules électriques* ». Quand on parle d'infrastructures de recharge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables, on se focalise trop sur la voirie.

Il y a trois lieux de recharge pour les véhicules 100 % électriques et hybrides rechargeables, qui vont ensuite permettre d'atteindre l'objectif de 2 litres aux 100. C'est d'abord le 100 % public, donc les infrastructures publiques accessibles au public, en voirie ou en parking en ouvrage ; mais il y a aussi toutes les infrastructures privées accessibles au public, parking de supermarchés par exemple, ou de cinéma, où le fait de réserver une place est beaucoup plus évident et facile puisqu'il y a des grappes de stationnement. Cela répond à votre remarque sur la difficulté d'ôter une place en voirie pour la réserver aux véhicules électriques. Et puis il y a les infrastructures 100 % privées, qui sont un enjeu très important. Pouvoir se recharger en carburant chez soi, ne pas avoir à faire de détour pour aller dans une station-service, c'est le plus simple.

En périurbain, en milieu rural où se trouvent des maisons individuelles, il suffit de poser une prise chez soi pour se recharger et faire ces trajets. En ville, dans les propriétés ou en immeubles collectifs, il faut répondre à la question du droit à la prise, qui est vraiment importante et difficile à mettre en œuvre, mais pour laquelle il y a des solutions à apporter.

La puissance publique est engagée dans l'électrification des véhicules, car elle a bien analysé que c'était la solution pour répondre à l'impératif de développement durable et de réduction de la consommation énergétique, et notamment des carburants fossiles.

Aujourd'hui, il faut aller plus loin dans le développement des infrastructures 100 % publiques. Un Programme d'Investissement d'Avenir a été débloqué pour les collectivités territoriales. Il faut les pousser à y répondre, et il faut trouver un système pour encourager les initiatives privées, qu'elles soient privées accessibles au public, ou 100 % privées, pour que les gens puissent s'équiper chez eux. Car aujourd'hui cela a un coût, pour lequel il n'y a aucune forme d'aide ou d'assistance.

Le jour où ces conditions seront réunies, il y a un nouveau *business model* qui va pouvoir se développer, plus qu'aujourd'hui : c'est celui de l'électrification, du 100 % électrique, de l'hybride rechargeable, et aussi de tous les véhicules légers dont vous parliez M. le député, comme le Twizy, pour lesquels l'électrification est une solution très intéressante.

S'il y a des infrastructures visibles, non seulement dans l'espace public, mais aussi facilement accessibles dans l'espace privé, les véhicules vont se développer en masse, et deviendront peu chers et accessibles à tous.

**M. Stéphane Burban, DGCIS, ministère du redressement productif.** Les solutions sont nombreuses. Elles sont à la fois sur étagère et en devenir. MM. Billig, Pichon et Devauchelle ont développé ces solutions, elles existent. Au ministère, nous faisons confiance à la fois à la filière, à la PFA et aux autres plateformes, pour mettre en route toutes les solutions technologiques qui existent. Nous avons confiance, et M. Devauchelle l'a souligné tout à l'heure, nous avons une cohérence dans les discussions entre les différents constructeurs français pour mettre en place les solutions de véhicule 2 litres aux 100, avec la contrainte forte de mettre à disposition pour tous ce type de véhicule.

Il existe sur le marché des véhicules à 2 litres aux 100, mais ils sont sur des niches financières, écologiques, ou technologiques. L'enjeu du Plan est vraiment de les mettre à disposition de tous : c'est la contrainte principale. Cette vigilance est sans *a priori* technologique. Toutes les solutions sont à développer, sont développables, et nous restons vigilants sur toutes les technologies qui peuvent être mises en place.

Nous sommes vigilants, car cela a des conséquences sur les infrastructures, bornes de voiture électrique, de gaz, mais également d'essence. Ces infrastructures sont du domaine public ou privé, mais ne sont pas gratuites, ni à disposition de 100 % des citoyens aujourd'hui, malheureusement.

Mais on ne peut pas développer des infrastructures qui ne seraient pas utilisées ou utilisables, ce serait pire. Les normes sont elles aussi en cours d'évolution, et ce serait une catastrophe de développer un véhicule qui ne serait pas adaptable sur la voirie.

La vigilance sans *a priori* technologique est de mise. Les conséquences sont sur les infrastructures publiques, mais également sur le cycle de vie du véhicule. Quand on est sur un développement de batteries ou de véhicules de nouvelle technologie, il est de notre vigilance de développer le cycle complet du véhicule. Ces cycles de vie ont des conséquences sur des filières totales, et des filières de création d'emploi qui sont aussi de la vigilance du ministère.

Pour votre deuxième question sur les conditions à respecter, on l'a dit tout à l'heure, ce sont celles concernant le coût. On parlait de 100 000 véhicules par an pour que cela commence à être rentable. Les conditions aussi sont réglementaires ou du domaine du réglementaire, car il est de notre vigilance de pouvoir public de mettre en place des normes adaptables, évolutives. Il s'agit encore une fois de développer un véhicule mis sur la voirie publique. Les normes de sécurité, de performances, les mesures de performances également, sont importantes. Nous n'avons pas parlé de la notion de puits à la roue. Mais on ne

peut pas dire qu'un véhicule est écologique si l'on ne va pas jusqu'à la chaîne complète, c'est-à-dire la distribution de carburant jusqu'à l'utilisation du véhicule, voire l'extraction de l'énergie.

Les normes et la réglementation de la mesure de la performance sont aussi des conditions de réussite du projet.

En conclusion, il n'y a pas de solution miracle. Les technologies existent. Il faut être à la fois vigilant, faire confiance à la filière. Personne ne sait aujourd'hui quelle technologie va aboutir dans vingt ans, et personne ne peut dire autour de la table quelles sont les conséquences sur un effet de masse d'un véhicule qui soit 100 % électrique, 100 % gaz ou 100 % hydrogène, car elles sont difficilement mesurables.

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** M. Burban, vous êtes au ministère du redressement productif, vous nous dites qu'on ne sait pas quelle technologie va émerger. Bien sûr, mais je ne doute pas que vous ayez des stratégies, des visions prospectives, avec peut-être deux ou trois scénarii. L'intervenant précédent évoquait la nécessité des réseaux d'alimentation en énergie. On sent bien que le choix technologique et le réseau de distribution vont de pair. Une technologie parfaite dont l'énergie n'est pas distribuée ne se développera jamais. Pouvez-vous nous donner deux ou trois pistes de scénarii, car nous comptons sur le ministère pour avoir quelques références ?

J'ouvre un peu le sujet de la gouvernance, objet de la prochaine table ronde. Mais ce sera utile de savoir votre vision des interactions entre la question du réseau de distribution et les choix technologiques.

**M. Stéphane Burban.** Sur la problématique de recharge du véhicule électrique, une mission Hirtzman est en place depuis un peu plus d'un an sur le déploiement des bornes des voitures électriques. La position du MRP est de développer et de déployer cette voiture électrique pour l'ensemble des citoyens. C'est l'une des pistes envisagées. D'autres prospectives sont en place notamment sur des piles à combustible, piles à *range-extender*, solutions hybrides avec plusieurs énergies.

Ces piles à combustible sont des prospectives sur des véhicules d'expérimentation, que l'on peut développer par le biais de projets ADEME ou FUI, Fonds unique interministériel, sur lequel nous sommes évidemment impliqués, avec des prospectives de déploiement aujourd'hui très incertaines.

Par exemple, nul ne peut savoir si l'hydrogène sera la solution de demain. On peut l'espérer à 2020-2025 sur la voirie, mais ce sont des prospectives. Aujourd'hui la solution la plus accessible directement est le véhicule électrique *Plug-in*, comme on le disait tout à l'heure sur le véhicule hybride

thermique-électrique. Mais de toute façon il y a nécessité d'infrastructures, on ne pourra en faire l'impasse.

**M. Denis Baupin.** C'est bizarre, il y a deux minutes vous nous disiez que l'on ne sait pas exactement quelles technologies vont émerger, langage que je trouvais plutôt assez sympathique car j'ai le sentiment d'un choix fait par le Gouvernement précédent comme par celui-ci, de privilégier le véhicule électrique. C'est une option intéressante, sans nul doute, mais qui néglige des alternatives, le gaz par exemple.

**M. Stéphane Burban.** Non, ce sont des solutions que l'on étudie également.

**M. Denis Baupin.** Quand le ministre a parlé de l'avenir du véhicule, c'était quand même très électrique.

**M. Stéphane Burban.** Je vous rassure, nous travaillons sur les autres solutions. Véhicules 2 litres aux 100, mais aussi poids lourds sont également concernés. Nous restons aussi sur la problématique de transport collectif ou de transport de marchandises

**Mme Dominique Gillot, sénatrice.** Tout ce qui se dit autour de cette table est très intéressant mais j'ai l'impression que l'on est dans des organisations de filières avec une recherche appliquée, et qu'il manque autour de la table le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Cela a été évoqué tout à l'heure quand vous parliez des professeurs et de leurs étudiants qui font équipe pour inventer des choses vraisemblablement non encore imaginables ou imaginées. Et si l'on veut ne pas rater les marches dans dix ans, dans vingt ans, il faut vraiment associer la recherche fondamentale à cette démarche, car dans des laboratoires, peut-être y-a-t-il des gens en train d'imaginer des pistes et des constructions qui n'apparaissent pas aujourd'hui compte tenu des obligations des filières ou des obligations d'objectifs fixés par les différents représentants autour de cette table. J'insisterais pour qu'il n'y ait pas que le ministère du redressement productif, mais aussi le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche autour de cette table.

**M. Denis Baupin.** Nous sommes d'accord sur ce point. Nous avons invité à plusieurs reprises les intervenants du ministère à d'autres tables rondes. Il y a ce matin un représentant du CNRS. Nous ne sommes pas déconnectés de la recherche dans nos réflexions. Cette remarque était pertinente, et je voulais vous rassurer sur ce point.

**M. Willy Breda, chef du bureau des voitures particulières, direction générale de l'énergie et du climat, ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.** En dernier intervenant je vais essayer de ne pas reprendre ce qui a déjà été dit et que je partage pour la grande majorité.

Permettez-moi de revenir sur les contraintes, et de faire un rapide point réglementaire sur les véhicules. On parlait beaucoup de développement durable, d'environnement et de consommation. Finalement le sujet n'est pas si lié que cela. Comme le disait M. Billig tout à l'heure, il y a un règlement CO<sub>2</sub> qui impose aux constructeurs de parvenir à des seuils d'émissions, avec des objectifs, notamment à horizon 2020. Finalement, cet objectif n'est pas une obligation. Les constructeurs s'efforcent de l'atteindre, mais s'ils ne l'atteignent pas, ils auront des pénalités financières, et pourront continuer à mettre leurs véhicules sur le marché.

Il y a une autre réglementation dont nous n'avons pas parlé, ce sont les normes Euro, qui imposent par contre aux constructeurs de respecter certains seuils d'émissions, non plus seulement sur le CO<sub>2</sub>, mais aussi sur le monoxyde de carbone, les hydrocarbures imbrulés, les oxydes d'azote et les particules. Ces normes Euro atteignent des niveaux particulièrement ambitieux, et avec l'introduction de la norme Euro 6 au 1<sup>er</sup> septembre 2014, au 1<sup>er</sup> septembre 2015 pour tous les véhicules, on arrive à des niveaux qui imposent des systèmes de dépollution particulièrement avancés qui représentent parfois des surconsommations.

Aucune réglementation n'impose des consommations de carburant. Les réglementations sont basées sur le respect d'émission de polluants, de bruit, ou d'autres choses mais pas sur la consommation. Nous arrivons à une situation où les consommations de carburant sont de plus en plus difficiles à réduire compte tenu de ces niveaux d'émissions attendus.

L'objectif de 2 litres aux 100 est très ambitieux compte-tenu des enjeux climatiques placés à côté de ces consommations.

La seule chose imposée pour les constructeurs est d'afficher les consommations de carburant lorsqu'ils vendent un véhicule. Lorsque que vous allez dans une concession automobile, vous avez à disposition les informations sur le véhicule, donc le niveau d'émission de CO<sub>2</sub>, mais également la consommation en cycle urbain, périurbain, autoroutier. Finalement ce type d'information peut guider le client à l'achat de tel ou tel véhicule, s'il souhaite se baser sur les consommations de carburant.

Il y a d'un point de vue fiscal d'autres dispositifs qui incitent le consommateur à s'orienter vers des véhicules plus respectueux de l'environnement. Je pense notamment au bonus-malus. Il vise à donner une aide à l'acheteur d'un véhicule qui émet peu de CO<sub>2</sub>, et à imposer un malus pour les véhicules plus polluants.

Ce dispositif bonus-malus est vertueux puisqu'il incite le consommateur à se tourner vers une offre décarbonée. Il incite également les constructeurs à proposer des véhicules de plus en plus respectueux de l'environnement. Je tiens à

rappeler ce qui a été dit tout à l'heure, les constructeurs français sont parmi les leaders en Europe en tout cas, en termes de véhicules respectueux de l'environnement, c'est à dire à basse consommation, et avec des émissions particulièrement intéressantes.

Aujourd'hui les véhicules à moins de 2 litres aux 100 existent déjà. Nous avons parlé des véhicules électriques, d'un constructeur outre-Rhin, qui présentait lors du dernier salon de Francfort un véhicule homologué à 0,9 litre aux 100. La difficulté est que ce véhicule est proposé à 110 000 euros.

Qui veut mettre 110 000 euros pour une voiture, qui certes propose une consommation de 0,9 litre aux 100, mais aussi des performances inattendues pour un véhicule de ce prix ?

La philosophie du programme 2 litres aux 100, ce n'est pas : peut-on développer un véhicule qui consomme 2 litres aux 100 ? Cela se fait déjà. La question est : comment le développer, et donc le rendre accessible à un coût abordable ? Et là encore je voudrais rebondir sur le bonus-malus. Inciter le consommateur à s'orienter vers des véhicules respectueux de l'environnement permet également, entre autres, d'amortir les surcoûts de production liés à l'arrivée de technologies émergentes et de véhicules en rupture.

Pour nous, d'un point de vue écologie, ce qui importe, c'est moins le côté vitrine technologique que le programme pourrait nous apporter, mais plus le développement de ces véhicules, en les proposant accessibles au plus grand nombre. Ce qui importe, c'est de les généraliser dans le parc et de voir les émissions et les consommations baisser réellement.

**M. Denis Baupin.** J'ai deux questions à vous poser, l'une sur les normes Euro et les négociations en cours sur le CO<sub>2</sub>, l'autre sur l'écart entre les tests en laboratoires et la réalité de fonctionnement des véhicules. Quelle est l'analyse du ministère ? Si l'on vend au consommateur un respect théorique de contraintes, mais qu'à l'arrivée le véhicule n'est pas du tout à ce niveau, il y a un problème.

**M. Willy Breda.** Sur le CO<sub>2</sub> et les négociations européennes : il s'agit d'un règlement conçu en 2009, et révisé dernièrement pour valider les objectifs à l'horizon 2020. Ces objectifs étaient fixés à 95 grammes de CO<sub>2</sub> en moyenne pour chaque constructeur, pour les véhicules neufs introduits sur le marché européen. Suite aux discussions avec les autres États membres, un compromis avait été initialement trouvé. Mais il a été remis en cause par certains pays. Il a été proposé par le Parlement européen et la présidence européenne, vendredi dernier, un nouveau compromis, qui vise à introduire un léger *phasing*, c'est-à-dire un décalage d'un an de l'atteinte de l'objectif. Initialement, 100 % de la flotte était concernée par 95 gr de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2020. Nous serons en réalité à 95 % de la flotte en 2020 et 100 % en 2021. Le décalage est d'un an.

Le dispositif de super crédit a également été assoupli, pour attribuer des flexibilités aux constructeurs qui proposent des véhicules particulièrement peu polluants. Pour des véhicules émettant moins de 35, voire moins de 50 gr de CO<sub>2</sub>, on attribuera des majorations dans la prise en compte de ces véhicules dans les calculs d'émissions moyennes de CO<sub>2</sub> par les constructeurs.

Ce sont les deux sujets qui ont fait l'objet d'évolution et ont été, sinon actés, en tout cas rediscutés vendredi dernier, ce compromis n'ayant pas fait l'objet de réaction des États membres. Donc à priori, lors du prochain Conseil des ministres, ce nouveau compromis devrait être acté.

**M. Denis Baupin.** Comment les super crédits vont-ils évoluer ?

**M. Willy Breda.** La grande nouveauté est que l'on autorisera la capitalisation des super crédits. Si auparavant les constructeurs pouvaient utiliser 2,5 gr de super crédit par an, donc 7,5 gr sur les trois premières années, ils pourront en utiliser 6 la première, et 1,5 gr l'année suivante. Ils ont un vivier de super crédit qu'ils pourront utiliser comme ils le souhaitent sur les premières années.

Pour répondre à votre question sur le cycle d'essai, effectivement, l'on constate des différences significatives entre les consommations et les émissions mesurées sur les cycles d'homologation, et celles mesurées dans la vie réelle. Ces différences sont estimées à près de 30 % environ.

Le cycle d'essai actuellement en vigueur commence à être assez ancien, et la Commission européenne a engagé des travaux pour en créer un nouveau. On l'appelle le WLTP, le *World Light Test Procedure*. Ce cycle d'essai a été élaboré à Genève, donc au niveau international, pas seulement européen. Il sera décliné dans la réglementation européenne avec une introduction proposée par la Commission à l'horizon 2017, voire plus tard en fonction de l'avancement de ces travaux. Ce nouveau cycle d'essai sera sensé être plus représentatif des usages réels des véhicules et donc des consommations et des émissions.

Au-delà du cycle d'essai, il y a également la façon dont les tests sont effectués en laboratoire, et nous parlions tout à l'heure d'éco-conduite. Effectivement, en fonction de la façon avec laquelle vous conduisez votre véhicule, vous pouvez atteindre des différences de consommation de l'ordre de 15-20 %. Donc pour un même véhicule et un même parcours, la façon dont on va conduire le véhicule va influencer énormément sur les consommations.

Le nouveau cycle d'essai sera certes plus représentatif, mais je ne suis pas certain qu'il sera représentatif de chacun d'entre nous. Chacun aura des consommations différentes. Il restera une base de comparaison fiable, et normalement beaucoup plus proche de ce que l'on peut constater dans la vie réelle.



**M. Denis Baupin.** Et pourquoi attendre 2017, voire plus, puisque vous avez ouvert la porte à ce que cela puisse être plus ? En général quand on fixe une date, on n'est pas sûr de la respecter, mais si l'on dit « voir plus », c'est qu'on s'apprête déjà à aller plus loin... Pourquoi pas plus vite ?

**M. Willy Breda.** Pour plusieurs raisons. Il a fallu exploiter les statistiques de circulation de toutes les parties prenantes, c'est-à-dire des États membres, des constructeurs et d'autres organisations. Ces éléments ont été exploités et nous ont permis d'élaborer un premier cycle d'essai.

Nous sommes aujourd'hui à la cinquième évolution de ce cycle d'essai. Maintenant qu'il a été finalisé, reste la question de sa représentativité par zone géographique. Vous vous imaginez bien qu'on n'utilisera pas le véhicule de la même façon en Inde, en Chine, aux États-Unis, qu'en Allemagne, en France ou en Italie. Donc l'idée est de voir si le cycle d'essai conçu au niveau international reflète bien les usages en Europe. Et une fois ce cycle bien constitué, il faut transposer sur le cycle futur la réglementation actuelle reposant sur l'ancien cycle.

Vous avez un véhicule par exemple qui va consommer 6 litres aux 100, et va émettre 100 gr de CO<sub>2</sub> sur le cycle actuel. Demain, ces valeurs seront différentes. Alors quid des objectifs déjà fixés à l'horizon 2020 ? On a fixé des règles du jeu en donnant des objectifs clairs aux constructeurs, et l'on change cette règle en changeant la mesure des choses. Donc, quelle corrélation faire entre le cycle actuel et le cycle futur ? C'est cet exercice de corrélation que réalise aujourd'hui la Commission.

**M. Denis Baupin.** Vous voulez dire que l'on modifierait les objectifs. Mais l'objectif n'a pas changé : tout le monde a toujours compris que l'on voulait des véhicules respectant ces normes sur la route. C'est bien cela que votent les parlementaires. Ils ne votent pas pour que dans un laboratoire, avec des conditions exceptionnelles, l'on respecte ces règles, mais bien pour qu'elles soient respectées tous les jours. Qu'il y ait des biais dans le cycle d'homologation et que l'on répare ces biais ne doit pas modifier les objectifs, sinon cela ne sert plus à rien.

**M. Willy Breda.** Il y a un travail à réaliser afin de ne pas permettre la coexistence de deux cycles différents, qui aurait un impact très négatif, ne serait-ce que d'un point de vue affichage auprès du consommateur. Cela voudrait dire que si vous achetez un nouveau véhicule, il sera annoncé consommer plus, émettre plus, alors qu'en réalité il le fait moins, parce que le cycle d'essai a changé. Nous voulons l'éviter. Ce travail de non-coexistence et de maintien des objectifs environnementaux tels qu'on les avait définis, sur une base donnée, devrait être examiné par la Commission.

**M. Denis Baupin.** Et qui valide le cycle ? À qui revient la décision ?

**M. Willy Breda.** La Commission européenne.

**Mme Fabienne Keller.** Merci pour ces contributions. Je crois que vous devez nous quitter, M. Breda. Je voudrais donc vous poser une question sur la gouvernance, mon sujet fétiche.

L'Europe fixe des normes, des règles, des règlements, des références dans un cadre éventuellement mondial. Il y a plusieurs ministères, et l'industrie automobile, avec des conjonctures économiques difficiles, des stratégies, et des environnements très fortement concurrentiels. Il y a aussi la distribution qui a été évoquée tout à l'heure. C'est une économie, qui irrigue les territoires.

Le ministère de l'industrie, comme d'ailleurs le MEDDE, sont en charge de l'énergie et de la gestion de cette transition vers les énergies renouvelables. On pourrait rajouter le ministère de la santé, qui aurait pu nous dire autour de la table : le CO<sub>2</sub>, c'est bien, mais vous feriez bien de vous occuper un peu plus des poussières, de certains polluants extrêmement nocifs pour la santé, que l'on mesure ou non. Car à se focaliser sur le CO<sub>2</sub> on finit par manquer au moins la moitié du sujet et peut-être par promouvoir des technologies qui ne sont pas complètes.

On a vu l'importance de la coordination des constructeurs automobiles. La Plateforme y pourvoit pour la partie technologique, mais investit-elle le champ de la distribution ? On pourrait se dire que l'on pourrait mettre des prises électriques partout, des distributeurs de GPL partout. Les collectivités locales doivent être impliquées, elles sont elles-mêmes investisseurs, acteurs, elles peuvent impulser.

Comment pilote-t-on tout cela ? Comment décide-t-on une stratégie où l'on y voit clair ? On dit aux collectivités de mettre des prises, mais lesquelles ? Où ? Comment ça marche ? Cela ne va-t-il pas être beaucoup d'investissements pour rien ? On a déjà fait cela pour le câble.

Il faut penser à la manière dont les recharges électriques vont se faire. C'est préférable de recharger au moment où cette énergie renouvelable est surabondante, la nuit ou quand il fait beau. Ce serait plutôt mieux pour le système énergétique français et européen si l'on recharge à contretemps, aux périodes de pointe !

Qui, où et comment en discutons-nous globalement ? Comment les ministères travaillent ensemble pour dessiner des stratégies cohérentes sur plusieurs plans ?

**M. Willy Breda.** Nous avons été placés de part et d'autre de la salle, mais nous travaillons main dans la main et très régulièrement entre MRP et MEDDE.

Pour la stratégie de développement de carburants de substitution, de carburants propres ou d'énergies particulières, nous ne pensons pas qu'une seule énergie répondra aux défis de la réduction des émissions et des consommations. Pour nous, il y a différents carburants. Ils ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients de la même façon que, pour les véhicules, il y a des citadines conçues pour le milieu urbain, des berlines conçues pour des portions plus routières, des monospaces conçus pour transporter plusieurs personnes. Nous pensons qu'il y a des carburants plus propices à être utilisés pour un usage ou pour un autre. La solution miracle n'existe pas.

Une de ces solutions, l'énergie électrique, a attiré particulièrement notre attention, pour plusieurs raisons. D'une part elle permet de régler certains problèmes environnementaux, notamment en milieu urbain. Mais également, nous avons une production électrique particulièrement décarbonée, puisque principalement issue des centrales nucléaires. S'il fait sens en France de développer le véhicule électrique, ce n'est pas forcément le cas dans d'autres pays.

Par exemple, outre-Rhin, la production électrique est essentiellement faite sur du charbon, de même en Chine, où pourtant l'on a un marché émergent, où l'on vend énormément de voitures : il n'y a aucun intérêt, d'un point de vue environnemental, à y développer ce type de technologie, alors que l'on en a clairement un côté français.

Si au niveau national nous pouvons identifier certaines technologies, certaines énergies pouvant faire sens dans notre mix énergétique, ce n'est pas forcément le cas pour d'autres pays voisins. Or les constructeurs comme PSA ou Renault ne vendent pas qu'en France, ils vendent partout, et l'on ne pense vraiment pas qu'une seule technologie résoudra l'ensemble des problèmes.

En termes de coordination, pour revenir sur le véhicule électrique, il y a un plan de déploiement de ces véhicules qui a été lancé au 1er octobre 2009. Il était porté par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le MEDDE, et j'étais particulièrement impliqué dans ce plan. Il avait une vocation interministérielle, c'est-à-dire que l'on discutait essentiellement avec nos collègues du ministère du redressement productif, le MRP. Nous avons avancé main dans la main sur ces sujets. 14 actions ont été développées dans le cadre de ce plan pour répondre à toutes les problématiques qui ont alors été identifiées, y compris sur le sujet du développement des infrastructures de charge.

Nous avons d'ailleurs lancé des appels à projet avec l'ADEME pour financer jusqu'à hauteur de 50 % l'infrastructure de charge à côté des collectivités, qui ont jusqu'à la fin de cette année pour candidater et les développer sur leur territoire. Donc c'est en cours. On a mis 50 millions d'euros sur la table, ce qui, nous le pensons, permet de déployer au moins une infrastructure de charge pilote, qui lance la dynamique.

Nous pensons également que même si l'infrastructure de charge publique se développe, elle ne sera utilisée finalement que dans très peu de cas. À 95 %, la recharge se fera au domicile ou au travail. Les 5 % restant, qui constituent pourtant une masse financière importante en investissement, ne sont là plutôt que pour conforter l'utilisateur, c'est-à-dire pour vous rassurer : si vous avez un problème d'autonomie, vous pourrez accéder à un point de charge, car le réseau sera suffisamment dense. Mais, dans la plupart des cas, si l'on parle d'une autonomie de 200, voire 250 km pour un véhicule électrique, vous rechargez tous les jours chez vous le soir. Vous pourrez vous recharger au travail en arrivant le matin, et repartir avec un véhicule ayant 100% de son autonomie le soir. Quand vous irez dans un centre commercial, puisque de plus en plus d'entre eux développent une infrastructure de charge, vous pourrez également vous brancher. Donc, il n'est plus question d'utiliser totalement ses 200-250 km d'autonomie, mais de permettre une recharge très régulière. L'autonomie maximale sera régulièrement reconstituée.

Sur ce sujet des infrastructures, de nombreux travaux nous semblent avoir déjà été menés, et d'ailleurs nous sommes les leaders en Europe sur leur déploiement. La Commission nous l'a rappelé.

Sur la gouvernance, je propose à M. Burban de prendre la parole.

**M. Stéphane Burban.** Nous sommes en effet inter-opératifs.

Sur la réglementation, nous sommes en phase interministérielle : sur le bonus-malus, sur la réglementation Euro 6. En charge des industriels, le MRP va concilier les différents points de vue industriels avec les besoins écologiques, et les besoins écologiques vont se concilier avec les besoins industriels. Nous sommes en communication constante sur des thèmes, car la fiscalité et la réglementation influent forcément sur le monde industriel français.

Si la réglementation est un barrage à de nouveaux entrants, elle peut être un frein à de nouvelles implantations ou à de nouveaux marchés. Donc les ministères, je parle beaucoup du MEDDE, mais aussi du ministère des transports, sont en discussion constante pour adapter, faire évoluer les normes et les réglementations pour favoriser l'émergence de filières.

Pour la gouvernance, nous sommes sur des régimes constamment interministériels. Le choix va être validé au besoin par des services extérieurs, mais nous sommes sur des discussions sans cesse entre nous.

**Mme Fabienne Keller.** Je suis inquiète : quelle est la répartition entre ministères ? Sur la gouvernance, je le suis encore plus : Il y a des négociations européennes, des enjeux industriels, un enjeu sur la voiture qui consomme moins, mais aussi sur l'alimentation de notre réseau électrique. Ce n'est pas le tout de mettre des prises. Les réseaux sont-ils en capacité ? Qui va investir, quelles sont

les cohérences locales avec les ressources en énergies renouvelables, avec des phasages dans le temps en fonction des saisons ? Quel est le lieu où l'on fait du *brainstorming*, où l'on dessine des scénarii, peut-être pour qu'ils ne s'appliquent pas, mais où l'on réfléchit ?

Certaines mesures nouvelles, présentées comme écologiques consomment d'autres ressources, non prises en compte dans le champ étudié. On le voit bien, il y a une bascule industrielle. Sont concernés tout le domaine de l'énergie, toute la question de l'aménagement du territoire, de l'accès pour les gens, et leur coût économique.

Je sais bien que vous passez du temps dans les négociations interministérielles, mais où est l'Europe là-dedans, où sont les collectivités locales ? Parce que c'est gentil de subventionner à 50 %. Mais si l'on met les prises et qu'elles ne servent à rien, les collectivités paieront. Or on a baissé de 1,5 milliard le versement de l'État cette année, et de 3 milliards l'année prochaine, soit 4,5 milliards sur deux ans. Je rappelle que c'est la seule économie certaine de l'État français.

Avant d'investir, les collectivités vont demander à s'assurer que tout cela est bien raisonnable. Et cela n'est jamais très bon quand personne n'investit et que l'on demande aux collectivités de le faire. Je vous rappelle le Plan câble. On l'a tous en tête. Pour les réseaux, quand on sollicite les collectivités, c'est que cela ne paie pas, que cela sent le roussi et que cela ne va peut-être pas marcher.

La ressource financière est rare pour tout le monde, les industriels, les administrations, l'Europe et les collectivités. Où tout cela est-il discuté en termes d'enjeux économiques, de manière un peu stratégique ?

**M. Stéphane Burban.** La mission Hirtzman, par exemple, a été mise en place au titre des trois ministres : les ministres du transport, de l'écologie et du redressement productif. Elle a été chargée du déploiement des bornes de recharge des véhicules électriques. Elle a mis en place à cette fin un appel à projet ADEME de 50 millions d'euros.

**Mme Fabienne Keller.** Quel est le rôle des collectivités dans tout cela ? Quel est le rôle du GART, de l'Association des régions, des départements, des villes ?

**M. Stéphane Burban.** Nous sommes impliqués soit dans des colloques interministériels, soit dans le dépôt des projets ADEME, pour nous assurer que l'implantation des bornes est logique et intéressante dans les collectivités. Même s'il existe une enveloppe de 50 % sur le choix des bornes standard, ce sont les collectivités qui les implantent et ont le choix de la borne en question.

Il ne faut pas oublier que l'interopérabilité des bornes est essentielle. La personne utilisant son véhicule électrique doit avoir l'emplacement sur sa voiture de la prochaine borne. Ce sont des choix qui sont faits au niveau local.

**M. Willy Breda.** Pour compléter les propos de M. Burban, je vois une dissociation entre le programme 2 litres aux 100 et le Plan véhicule électrique. Ce dernier a été lancé au 1er octobre 2009. Un coordinateur interministériel a été nommé, M. Jean Louis Legrand, encore en place. Ce coordinateur a monté différents groupes de travail sur l'ensemble des sujets.

Pour l'infrastructure de charge, il y a bien entendu eu un groupe de travail associant les collectivités locales pour savoir comment déployer une telle infrastructure.

Sur le sujet de la normalisation, il y a également eu un groupe de travail spécifique visant à s'assurer que le socle et les empreintes de prises étaient bien conformes à ce que la réglementation européenne nous imposait. Nous avons vu principalement des différences entre les réglementations électriques allemandes et françaises.

**Mme Fabienne Keller.** Alors, moi qui suis de Strasbourg, que fais-je quand vais en Allemagne si cela ne marche pas ?

**M. Willy Breda.** Aujourd'hui, quand vous voyagez avec un rasoir électrique sur la planète, vous avez des cas où vous ne pouvez pas brancher votre prise parce que l'empreinte de la prise n'est pas la même. Ce n'est pas un sujet automobile, mais électrique.

Les véhicules électriques sont rechargeables partout, mais les socles de prises ne sont pas harmonisés au niveau européen. C'est cela la difficulté. Nous travaillons sur le sujet. Côté français, nous avons développé un standard. Pour les charges normales, c'est-à-dire les charges lentes, il n'y a aucun problème. Ce n'est pas le cas pour les recharges rapides. Nous avons développé un standard au niveau français qui est la prise de type 3. Elle a la particularité d'avoir des obturateurs mécaniques, qui permettent à un enfant de ne pas pouvoir accéder aux fiches électriques. Un cache interdit l'accès aux contacts. Côté Allemagne, ce n'est pas ce type de réglementation qui est appliquée, ce sont des obturateurs électroniques : lorsque l'on touche ces contacteurs, le courant n'arrive pas. Ce sont deux normes différentes.

Pour les véhicules électriques, on est censé pouvoir se brancher quand on passe la frontière. On pourra toujours le faire pour une charge lente. Si vous passez par le 220, vous n'aurez pas de problème. La difficulté se pose quand vous souhaitez vous brancher sur la recharge rapide. Il y a un problème de prise.

La Commission européenne a mis en avant dans ses dernières communications la prise de type 2, c'est-à-dire la prise allemande, avec des obturateurs, qui ne peut pas être utilisée chez nous compte tenu de notre réglementation électrique. L'idée est donc de parvenir à une nouvelle prise que l'on pourrait appeler type 2+ ou peu importe, mais serait un compromis entre les deux, respectant à la fois la réglementation électrique allemande et française.

**M. François Sudam.** Au sujet du 2 litres aux 100, car le programme s'appelle 2 litres aux 100 et non pas zéro litre. On parle énormément d'électrique, mais je vous rappelle qu'il y a aussi une piste, le véhicule hybride, électrique mais non rechargeable, ou hybride sur d'autres solutions comme celle proposée par PSA, avec un objectif d'allègement drastique, qui nous permettront d'atteindre 50 gr. Cet hybride ne sera pas rechargeable. Il ne pourra pas rouler sur une distance importante en électrique. Dans le cas d'une réglementation urbaine contraignant l'accès de ces zones aux véhicules électriques, il est vrai que ce véhicule ne pourra pas satisfaire à cette réglementation. En revanche dans le cadre d'une utilisation extra-urbaine, il sera extrêmement vertueux, et notamment du puits à la roue. C'est ce que M. Burban a souligné. Il ne faut pas oublier l'aspect puits à la roue, qui sera dans les 15 années à venir un sujet également important.

**M. Gabriel Plassat, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur ».** Je voudrais présenter le rôle de l'ADEME dans le programme 2 litres au 100. Depuis 2011 nous avons lancé plusieurs Appels à Manifestation d'Intérêt. Nous avons retenu trois gros projets de trois grands lauréats, dont un projet de PSA sur l'hybride diesel de 75 millions d'euros, un projet de Renault sur la même technologie de 27 millions d'euros, et un troisième porté par Valéo sur les équipements liés à l'hybridation, de 36 millions d'euros.

Ces projets sont en cours, et nous sommes en train d'opérer un nouvel appel dans le cadre de la Plateforme automobile, avec certaines difficultés pour avoir une logique de filière, but normal d'une telle plateforme, puisque l'un des constructeurs, PSA, ne peut plus recevoir d'aide jusqu'en 2015. Cela rend difficile la synergie et la mise en œuvre de projets collaboratifs sur ces domaines.

L'objectif de cet appel est de développer des technologies abordables, car cette performance de 2 litres est accessible. L'ADEME a financé dans les années quatre-vingt des programmes à quasiment 2 litres aux 100, puisque les archives nous indiquent que nous étions entre 2,5 et 2 litres aux 100.

Se pose également la question de la rapidité de la diffusion de la technologie. Puisque nous voulons résoudre des problèmes de qualité de l'air et d'énergie, il faut savoir à quelle vitesse ces technologies vont rentrer dans le parc.

En général, un constructeur gagne à peu près 1 % de consommation par an. Le temps que cela pénètre dans le parc, si l'on met deux personnes par voiture, cela représente 40 ans de progrès technologiques. Donc les usages et les comportements vont aujourd'hui beaucoup plus vite que les technologies, et le numérique permet cela.

Voici le premier volet sur la partie programme 2 litres aux 100. Je voulais ensuite revenir sur le sujet de la norme et de la pollution en proposant un autre angle. De nombreux acteurs, les pouvoirs publics, les acteurs économiques, travaillent le sujet de la norme depuis les années 70. Je propose d'ajouter : et si les voitures communiquaient en temps réel la pollution réelle qu'elles produisent ?

Voici une petite présentation : des technologies existent. Avec l'aide de l'IFP une petite voiture a été équipée d'un boîtier. Les émissions de CO<sub>2</sub> sont géolocalisées. On peut faire la même chose avec les émissions de NOX, et un zoom montre, seconde par seconde, qu'à cet endroit particulier la voiture est à 36 km/h, émet tant de NOX, tant de NO<sub>2</sub>, tant de CO<sub>2</sub>.

Usage réel Rueil / Paris / Rueil

Émissions de CO<sub>2</sub> (simulées NODBOX)







Si l'on demande l'accès à cette donnée, sans rien changer au travail des normes en cours, on n'a rien à craindre puisque le véhicule respecte la norme. Sauf que la transparence, à mon avis, va tout changer. Accéder à la connaissance de la donnée est différent de la réglementation. C'est possible, et ce peut être couplé à une directive européenne qui s'appelle Véhicule propre et économe. Cela part du principe qu'il faut être *technology neutral*. Les pouvoirs publics ne jugent pas la technologie, mais le résultat. Peu importe que ce soit un moteur gaz, biocarburant, électrique...

Nous nous basons là-dessus et nous additionnons des choux et des carottes en utilisant des externalités. On est capable d'additionner des NOX et des CO<sub>2</sub> en passant par des euros, notre objectif étant de soutenir la filière la plus efficace, celle qui permet de réduire les externalités avec le minimum d'argent public.

Cette directive européenne a été traduite en droit français. Elle s'applique uniquement pour l'achat de véhicules publics, mais on pourrait étendre son esprit à un bonus-malus évolué, qui tiendrait compte des émissions polluantes réelles, de CO<sub>2</sub> réelles, et des coûts externes.

Là, on déplace le problème de la technologie. Ce n'est plus celui des pouvoirs publics.

**M. Bernard Darniche, journaliste, président de l'association « Les citoyens de la route ».** Je voudrais poser une question à M. Breda. Je suis bien sûr d'accord avec vous sur la plupart de vos propos. Mais on est tous conscients que la norme de calcul pour les véhicules thermiques actuels est complètement loufoque. Ce n'est pas du tout ce que l'on constate dans la vraie vie.

Je roule depuis trois ans avec un véhicule électrique. J'entends des autonomies annoncées de 200-250 km. Mais j'ai constaté par moi-même, avec une Prius rechargeable et une Opel rechargeable, que je suis à moins de la moitié de l'autonomie annoncée. En effet, l'autonomie dépend de la façon dont on se sert du véhicule, du milieu dans lequel on s'en sert, du climat dans lequel on évolue... Ma question est claire : si vous avez calculé le démonstrateur d'implantation de points de recharges par rapport à cette norme, le résultat est complètement faussé.

**M. Willy Breda.** Les autonomies annoncées le sont par les constructeurs eux-mêmes, et sont le reflet du cycle.

**M. Bernard Darniche.** On ne peut pas s'en satisfaire.

**M. Willy Breda.** Je suis d'accord que compte tenu de l'utilisation, ces valeurs ne sont pas forcément les plus représentatives. Mais ce sont elles en tout cas qui font foi, et feront bientôt l'objet d'une évolution.

Le dimensionnement du maillage de l'infrastructure de charge n'a pas été conçu sur la base de l'autonomie uniquement. Il est conçu pour essayer de rassurer les utilisateurs, et donc pas forcément de les rassurer tous les 200 km, mais là où la borne sera utilisée. Dans une grande ville, il y en aura par exemple plusieurs centaines sur l'agglomération, qui seront installées stratégiquement pour faire en sorte que sur le passage des véhicules il serait intéressant d'en avoir une. On aura de l'infrastructure de charge lente principalement, mais également de l'infrastructure de charge rapide. On peut également imaginer que les stations-service puissent proposer ce service, ce qui est le cas des stations Total en Belgique.

Il y a, d'une part, la vision côté État d'un déploiement minimal que l'on encourage, mais il y a également l'offre privée, parallèle. Quand un centre commercial propose à ses clients une infrastructure de charge, l'État n'est pas présent. C'est un service proposé à des clients, de la même façon que ce service pourrait être proposé par une station-service, un hôtel, ou une boutique.

**M. Guillaume Devauchelle.** La consommation des équipements est peut-être une explication au décalage que vous constatez. Par un temps comme aujourd'hui, l'énergie consommée par la climatisation ou le chauffage de l'habitacle peut être du même ordre de grandeur que celle consommée pour la traction. L'éclairage, la climatisation, toutes ces sources de consommation complémentaires sont prises en compte dans le cadre du véhicule 2 litres aux 100.

Si l'on sait les diminuer pour les véhicules électriques, on saura aussi le faire pour les véhicules à propulsion thermique.

**Mme Fabienne Keller.** Cela veut dire qu'au-delà des techniques et des chiffres objectifs, il y a un moment où il faut produire un message sur la consommation, qui soit recevable par la personne et suffisamment complet pour ne pas donner le sentiment que c'est faux.

Il faut que l'annonce, mémorisée, ne donne pas le sentiment d'être trompé. Sinon, le message sur l'écologie est remis en cause car le discours n'est pas fiable. Il faut traduire, expliquer, transformer le message en quelque chose de lisible.

Monsieur Plassat, vos schémas étaient magnifiques, les taux intéressants. Il y avait beaucoup de numéros. Mais peut-être pourriez-vous y mettre un code couleur, du vert au rouge, trouver un code synthétique ?

**M. Gabriel Plassat.** Nous avons validé le fait que les valeurs simulées en temps réel étaient conformes ou très proches de la réalité. On l'a vérifié, c'est le cas. Mais si cela se développe, des outils très simples d'usage pour se comparer entre nous vont arriver, et bien évidemment les gens ne croiront plus les données fournies par les constructeurs, puisqu'on aura la valeur réelle.

**Mme Fabienne Keller.** L'enjeu n'est pas de montrer que les constructeurs ont mal mesuré, mais plutôt d'expliquer les données techniques.

**M. Gabriel Plassat.** Pourquoi les constructeurs ne proposent-ils pas déjà cette possibilité ? Pourquoi ne communiquent-ils pas la valeur réelle des émissions de leurs voitures, alors que c'est possible ? La norme ne servirait plus à rien s'il y avait cela.

**M. Bernard Million-Rousseau.** Les constructeurs français proposent aujourd'hui des véhicules sur lesquels vous voyez très facilement, soit en instantané, soit par tranche de 5 minutes par exemple, la consommation réelle de votre véhicule. Je pense notamment à un certain véhicule hybride que j'ai le plaisir de conduire tous les jours, et je vois très clairement le jour où je suis un peu pressé, que ma consommation est complètement différente d'un jour où j'aurais une conduite complètement décontractée. C'est facilement très visible par le conducteur, et pédagogique.



## DEUXIÈME TABLE RONDE : FAUT-IL MODIFIER LA GOUVERNANCE ?

**Mme Fabienne Keller, sénatrice, co-rapporteuse.** Réfléchir à la gouvernance, c'est réfléchir au niveau adéquat de prise de décision et à la coordination des actions entreprises par des acteurs qui sont de fait très nombreux : l'Union européenne, l'État, les régions, les départements, les communes et les communautés d'agglomération, pour les pouvoirs publics ; pour le secteur privé, les constructeurs, les équipementiers, les banquiers, les assureurs, les gestionnaires de parkings, les syndicats d'immeubles, les hypermarchés, les stations-service, les cinémas, les représentants d'usagers, sans que cette liste soit limitative.

Ces acteurs s'assoient rarement à la même table, ce qui crée de nombreuses difficultés lorsqu'on veut promouvoir une nouvelle technique. La mise en place d'un réseau de recharge des batteries de véhicules électriques montre combien la tâche est ardue. La mission Hirtzman en fait l'expérience, tant le nombre d'acteurs à convaincre est élevé, tant les prises de décisions nécessaires sont éclatées.

Vos réflexions, vos témoignages seront précieux.

Si les objectifs sont clairs, les moyens de les atteindre sont plus flous, ce qui nuit à l'efficacité des décisions que nous devons prendre.

Les nouvelles technologies, les nouvelles motorisations ne pourront pas se diffuser sur le marché si de nouveaux réseaux de distribution et de recharge de batteries ne sont pas mis en place, et ceci très rapidement. Il n'est pas possible de convaincre un acheteur de voiture de passer à l'électricité, à l'hydrogène, à l'air comprimé, au GNV et même au GPL s'il n'est pas assuré de pouvoir trouver sur l'ensemble du territoire les lieux de recharge ou de distribution.

Or l'expérience montre que ce maillage ne se met pas en place assez rapidement. C'est pourtant un objectif partagé par l'Union européenne pour permettre la libre circulation de tous les véhicules sur l'ensemble du territoire européen, par le gouvernement, par de nombreuses collectivités territoriales et par tous acteurs privés de la filière.

L'enjeu est bien de concourir à des décisions cohérentes de tous les acteurs concernés. Il faut donc réfléchir à la manière de coordonner leurs réflexions et leurs décisions. De manière plus précise, il va falloir définir le cadre de cette coordination : est-il nécessaire, par exemple de créer une nouvelle mission

chargée de cet objectif ? Quel rôle pourrait jouer le GART, mais aussi la Plateforme de la filière automobile ? Où sont les usagers, les citoyens ?

Faut-il par ailleurs préciser la manière d'aboutir à des décisions cohérentes des communes dans le cadre de l'intercommunalité, en matière de politique de stationnement, d'horaires de livraison, d'avantages pouvant être consentis aux véhicules écologiques ?

Dans le domaine de la recherche, comment pourrions-nous améliorer la coordination des projets permettant d'aboutir à l'évolution que nous souhaitons des véhicules vers plus de sobriété, vers plus de propreté ? Quel rôle VeDeCom va-t-il jouer ? Comment améliorer les liens entre les équipes de recherche, les pôles de compétitivité et les structures mises en place pour favoriser les investissements d'avenir et l'innovation ?

Les questions sont nombreuses. Les intervenants potentiels aussi. C'est pourquoi je demanderai à chacun de se limiter à trois minutes, pour laisser du temps au débat. Vous pourrez bien entendu nous faire parvenir une contribution écrite plus détaillée si vous le souhaitez.

Je vous propose de démarrer par les témoignages des collectivités locales.

**M. Pierre Serne, vice-président de la région Ile-de-France, en charge des transports et des mobilités, membre du conseil d'administration du GART.** J'interviens en tant que vice-président de la région Ile-de-France, mais le GART qui ne pouvait pas être représenté autrement, m'a demandé également de parler. Je vais essayer de tout résumer en trois minutes...

**Mme Fabienne Keller.** Vous en avez quatre et demi.

**M. Pierre Serne.** Je commencerai par le côté Ile-de-France et STIF, car nous avons la particularité d'avoir une autorité organisatrice de même étendue que la région, le syndicat des transports d'Ile-de-France, que nous contrôlons. C'est dans le cadre du Plan de déplacement urbain d'Ile-de-France que la question des nouveaux véhicules urbains et des nouvelles mobilités a beaucoup émergé, et cela répondait non seulement à une envie de notre part, mais aussi à une demande forte des acteurs qui s'est manifestée symboliquement par un nombre important de questions du président de la commission d'enquête publique. Il nous a même demandé de renforcer encore la partie sur les nouvelles mobilités et les nouveaux véhicules urbains dans le PDU que nous adopterons, si tout va bien, au printemps 2014.

Dans ces réflexions, faites sous forme de groupes de travail pendant toute l'année 2013, est apparue la nécessité de réfléchir non seulement sur les véhicules eux-mêmes, mais sur les usages qui en sont faits. C'est ainsi que nous

avons réfléchi et écrit non seulement sur la question du recours à des carburants de substitution, le développement de nouveaux services basés sur le partage de l'usage des véhicules, l'auto-partage, la mutualisation des flottes existantes, les véhicules à haut taux d'occupation, mais aussi sur des mesures connexes et indispensables comme le stationnement modulé ou la circulation préférentielle sur voies réservées, sur les axes franciliens à haut débit. La question du gabarit des véhicules a été fortement posée, et j'y reviendrai puisque le GART insiste aussi beaucoup là-dessus.

Nous allons créer un nouveau dispositif financier que je présenterai dans le budget des transports de la région Ile-de-France la semaine prochaine, mais que nous avons aussi prévu de voter sous forme d'un rapport cadre probablement en février 2014. Cela nous permettra d'une part d'appuyer financièrement le développement de stations de recharge en carburants de substitution, les bornes de recharge électrique bien entendu, mais aussi les stations de compression au gaz naturel et au biogaz, également des dispositifs d'aide aux PME et aux TPE qui proposeraient des services d'auto-partage visant le grand public pour le déplacement de personnes et les professionnels du transport de marchandises pour la logistique des derniers km. Celle-ci utilise des vélos à assistance électrique pour les déplacements pendulaires, des voitures ou scooters électriques pour les déplacements en grande couronne, des véhicules utilitaires légers au gaz pour les marchandises, et des véhicules adaptés au déplacement des personnes à mobilité réduite.

Est visé aussi dans notre dispositif, un diagnostic clair et précis des contraintes juridiques et réglementaires qui continuent à peser sur ces questions. Je n'en citerai qu'un : nous allons commencer à mettre en place des voies dédiées sur autoroute pour des véhicules prioritaires. Nous ne pouvons pas encore le faire pour le covoitureur, puisque nous manquons d'une définition légale à ce stade du covoiturage. Nous avons donc besoin du législateur sur cette question.

Nous mettrons en place en 2014 un comité régional dédié aux questions des nouvelles mobilités urbaines et des nouveaux véhicules urbains. Cela rejoint la question de la gouvernance que vous posez. Ce dispositif est très demandé par les professionnels. Il devra réunir les industriels de la construction automobile, des opérateurs de mobilité, les responsables régionaux des transports collectifs, des organismes d'étude et de recherche, des associations d'usagers, et des professionnels du transport de marchandises. Par ailleurs nous financerons toute une série d'expérimentations probablement via des appels à projets, nécessaires au déploiement des nouveaux véhicules urbains. Elles concerneront par exemple le comptage de véhicules à haut taux d'occupation, des expériences de circulation facilitée sur des voies dédiées.

Étant aussi vice-président du STIF, j'ajouterais pour terminer que nous votons la semaine prochaine, en conseil du STIF, les premières mesures de sortie du diesel pour le parc de matériel roulant bus en Ile-de-France, par l'achat de probablement 700 bus pour le réseau RATP, sans passer par la case diesel Euro 6, en allant directement aux véhicules au gaz et hybrides, avec comme objectif cible en 2025 la totalité du parc roulant francilien, c'est-à-dire pas loin de 10 000 bus, entièrement électrique ou biogaz. Une dépêche AFP le mentionnait ce matin.

Sous la casquette GART, j'insiste sur le fait qu'à ses yeux, le type de motorisation importe moins que les usages de l'automobile. Il ne s'agit pas d'opposer des types de motorisation, mais bien de réfléchir sur les fonctionnalités que les services peuvent rendre, notamment en insistant sur l'auto-partage et le covoiturage. À titre illustratif, pour le GART, un véhicule utilisé en auto-partage équivaut à 8 véhicules particuliers évités. Une voiture écologique peut donc aussi être une voiture thermique mieux utilisée et à petit gabarit.

Le GART insiste beaucoup sur ces questions de gabarit puisque les autorités organisatrices ont aussi en tête la question de l'encombrement de la voirie et du stationnement, tout en insistant sur l'importance d'un maillage efficace d'infrastructures de charge des véhicules électriques.

Les autorités organisatrices de transport urbain deviendront peut-être celles de la mobilité. Elles sont particulièrement concernées par ce défi correspondant à l'un des objectifs que la loi a donné au Plan de Déplacement Urbain.

Pour la question du stationnement, le GART émet des réserves sur les décisions qui rendraient le stationnement gratuit pour les véhicules électriques. En effet, tous les débats sur la décentralisation du stationnement, la tarification, qui intéressent beaucoup le GART, conduisent à rappeler qu'opter pour le stationnement gratuit en faveur des véhicules électriques tend à s'éloigner des objectifs, qui restent d'œuvrer en faveur du report modal. Un véhicule électrique reste un véhicule, il encombre la voirie au même titre qu'un véhicule thermique. La question de la taille et du nombre de véhicules en circulation restent aux yeux du GART un élément extrêmement prioritaire.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Comment définit-on le véhicule à haut taux d'occupation ? Dans le PDU vous l'avez défini avec trois personnes par véhicule.

**M. Pierre Serne.** Oui, pour nous, c'est à partir de trois.

**Mme Fabienne Keller.** Cela existe depuis quelques décennies ailleurs dans le monde, les *fast lanes*.

**M. Pierre Serne.** Vous prêchez un convaincu.



**M. Gilles Vesco, adjoint au maire de la ville de Lyon, vice-président en charge des nouvelles mobilités du Grand Lyon.** Ces trois minutes vont être très rapides, donc, pas de catalogue. J'aurai des considérations un peu plus générales.

Premièrement à Lyon, et peut-être certains nous l'envient, nous tâchons d'avoir une gouvernance de la mobilité très intégrée. La création de la métropole de Lyon va y concourir en plus. Si nous nous retrouvons dans cette situation où le président du Grand Lyon et de la future métropole au premier janvier 2015 est le même que le maire de Lyon, avec l'absorption de la voirie du Conseil général, car cette métropole englobe les compétences du Conseil général sur son territoire, nous aurons la gestion intégrée de la voirie, des transports en commun, de toute la mobilité alternative, type Vélo'V, Bluely (réplique de Autolib' comme vous le savez) les plateformes de covoiturage, et les transports en commun.

Le syndicat du SYTRAL va absorber le syndicat des transports du Rhône, par accord local, ce qui créera une intégration supplémentaire.

Cette intégration de la gouvernance est nécessaire, mais comme il s'agit de mobilité intelligente, et que toute intelligence aujourd'hui ne peut être que collective, c'est-à-dire partagée, c'est un pléonasme, nous passons par ces plateformes de mutualisation, de médiation, d'échanges interactives dont VéloV' a été un peu l'ancêtre. Et je salue mon ami Denis Baupin, qui me disait que Lyon avait été le brouillon de Paris sur VéloV' - Velib'. Je lui retourne la pareille en disant qu'avec Bluely-Autolib', Paris a été le brouillon de Lyon.

**Mme Fabienne Keller.** Et Strasbourg est la capitale du vélo.

**M. Gilles Vesco.** Et nous mettons des choses en plus dans cette Bluecar Bolloré.

Nous aurons 100 bornes de recharge grand public, une par station Bluely à Lyon, en surface donc. Nous avons déjà 70 bornes électriques chez les stationnaires en ouvrage, celles-là plutôt en norme 2.

Nous développons un plan IRVE Grand Lyon, pour faire en sorte qu'il y ait au moins une borne de recharge par commune, mais évidemment plus à due proportion de la population.

Cette intégration sera suivie par une intégration des cartes, une mission pass' urbain dans laquelle on essaie de tout mettre. On peut déjà décrocher un VéloV' avec une carte de transport en commun ou Bluely. Nous essayons de tout intégrer.

J'aborde ensuite le rapport entre individualisation et collectif, en passant par le PPP, qui ne veut pas dire Profit, Profit, Profit à Lyon, puisque JC Decaux paye très cher le VéloV'. Ce qui était intelligent était de passer en premier

parce qu'il ne connaissait pas encore le *business model*. On est passé en second avec Bolloré parce que lui connaissait le *business model*, et l'existence d'un marché. Du coup, il a investi 25 millions d'euros sans que la ville ne paye rien.

Nous sommes donc toujours en bonne position sur ces projets.

Le territoire sert aussi d'effet de levier pour des accords.

Il y a l'accord Renault-Bolloré. Nous voulions des Twizy, non pour le véhicule mais pour un service, celui de la voiture servicielle. À côté de la Bluecar mettre des Twizy, véhicule plus jeune, plus *fun*, qui peut renforcer l'attractivité du service pour les plus jeunes d'entre nous.

Il y a l'accord CNR-Bolloré pour avoir du « vert » dans les bornes de recharge.

Il y a l'accord CNR-Renault.

Le territoire a vraiment été le levier pour faire se parler des gens. Nous sommes en train de faire parler JC Decaux avec Bolloré sur des offres de tarification croisées et des fichiers. Tout cela n'est pas simple, mais nous sommes une plateforme d'intermédiation entre ces fleurons de l'économie française qui prennent des risques sur l'avenir et sur notre territoire.

Le rapport avec le privé est nécessairement intégré. Pas de VéloV' sans Decaux ; pas de Bluecar sans Bolloré ; sans IBM, pas d'Optimod', cette centrale de mobilité, ce GPS multimodal, ce navigateur, intégré dans la centrale de mobilité Onlymoov' lyonnaise, qui comprendra également un prédicteur de trafic à une heure ; pas de transport en commun sans Keolis ; et pas de Sun moov, un autre système en boucle d'auto-partage à la Confluence, quartier-ÉcoCité, sans Transdev, sans Toshiba et sans le projet NEDO.

Nous devons donc nous acculturer à des modes de fonctionnement nouveaux. Ils demandent un changement de gouvernance, tout en rappelant le point de vue de l'utilisateur, qui paradoxalement n'est pas le premier venant à l'esprit de ces grands opérateurs privés. Voilà cette dialectique publique-privée.

Plus en amont, dans le temps où l'on doit intégrer cette gouvernance, nous devons prendre en compte le fait que cette ville intelligente, servicielle, est aussi celle du partage de l'intelligence. Celle-ci doit être partagée pour être efficace. C'est presque devenu un pléonasme. Avant, on retenait l'information parce que c'était le pouvoir, maintenant il s'agit de la partager pour le pouvoir de changer les choses, en matière de mobilité dans les villes.

Une intelligence collective se matérialise par ces plateformes de médiation que sont VéloV', Bluely, et cela change le rapport de l'individuel au collectif. Ces plateformes de médiation ne sont pas des lieux où le maire gèrerait

sa ville à la vue et à la voix, mais au contraire font que la somme des intérêts individuels concourt à l'intérêt collectif.

**Mme Fabienne Keller.** Lyon est-il en train de dépasser Paris ?

**M. Gilles Vesco.** C'est cette dialectique qu'il nous faut tenir en main, car il s'agit de pouvoir transversal et non plus vertical. Et dans le temps où l'intelligence doit être collective, peut-on garder un pouvoir intégré, concentré et vertical ?

**M. Pascal Mangin, conseiller régional d'Alsace, président de l'Observatoire région des transports et de la logistique d'Alsace (ORTAL).** Je voudrais intervenir en tant que conseiller régional d'Alsace et en tant que président de l'observatoire régional des transports et de la logistique d'Alsace, l'ORTAL, qui en ce moment conduit une étude sur les nouvelles mobilités. Cette étude n'est pas tout à fait terminée, mais nous vous en ferons part lorsqu'elle le sera.

Nous travaillons à étudier les nouvelles mobilités, entendues comme l'intégration des technologies dans la mobilité et comme l'intégration des innovations sociales dans la mobilité.

Nous avons déjà quelques leviers en Alsace. Je voudrais y venir dans un premier temps, et deuxièmement souligner ce dont nous pourrions avoir le plus besoin, puisque je m'adresse aux législateurs.

Nous avons une coordination des autorités organisatrices de transport, 10 autorités qui travaillent ensemble. Ce n'est pas toujours facile, cela peine quelques fois à produire. Cela dit, il existe une plateforme, Vialsace, qui est le résultat de ces travaux.

Les questions de nouvelles mobilités seront mieux traitées si le législateur, dans sa loi sur l'affirmation des métropoles, met en place de vraies autorités organisatrices de la mobilité urbaine, s'il fait des métropoles une vraie autorité organisatrice pour permettre une meilleure intégration, et non simplement le traitement de la question du transport.

De quoi pourrions-nous avoir besoin ? La question des données est importante. Elle doit être libérée de manière massive. Il faut éviter que les entreprises intervenant sur les secteurs et aires de transport ne puissent les conserver sans les partager.

Nous pensons qu'il faut favoriser la prise en compte de cette question de mobilité dans l'ensemble des systèmes existants, en particulier les schémas de cohérence territoriale, les SCOT. Dans le milieu périurbain, voire rural cette question pourrait être mieux traitée. Nous avons tous beaucoup débattu ce matin

de la ville, c'est plus facile, mais la question du rural et du périurbain mérite d'être traitée.

Il est également important que le législateur s'intéresse à tous les rapports entre les autorités, et entre l'État et les collectivités territoriales, pour non pas simplement désigner des chefs de file, mais organiser les compétences et qu'elles puissent ensuite être mises en œuvre. Il y a aujourd'hui trop de lieux où la mobilité tombe entre des interstices. Finalement plus personne ne s'y intéresse, et pas uniquement pour des questions de rentabilité.

Pour conclure, les systèmes de concertation comme notre coordination des organismes de transport, qui repose uniquement sur de la bonne volonté, peinent quelquefois à produire des projets concrets. Par exemple, nous travaillons sur l'idée d'une carte orange régionale. Cela pose de nombreux problèmes, et je crois qu'un peu d'aide de la part du législateur pourrait, non pas décider à la place des acteurs, mais faciliter la décision concernant les nouvelles mobilités.

**M. Denis Baupin.** Donc, Strasbourg serait en retard sur Paris. J'ai du mal à le croire.

**M. Pascal Mangin.** Ce n'est pas une question de retard, cela dépend comment on regarde les choses. Nous sommes en avance sur d'autres choses, mais il faut que les décisions soient plus simples. Et je crois qu'à Paris, elles ne le sont pas non plus.

**Mme Fabienne Keller.** Je vous confirme que la LOTI n'a pas séparé les compétences en Ile-de-France. La carte orange n'est jamais morte, et ainsi vous avez un avantage énorme en Ile-de-France, cette intégration totale des systèmes de billettique a toujours existé, n'a jamais été défaite. Elle a été défaite dans nos collectivités. Les prestataires s'en sont occupés, les systèmes aujourd'hui sont incompatibles. Il n'y a pas de normes dans les ministères qui permettent à ces systèmes d'avoir des perspectives de convergence. Le ticket SNCF et les systèmes de billettique urbaine... Il y a des initiatives ici ou là, mais elles ne sont pas aussi globalement intégrées que la billettique d'Ile de France, où existe un système simple pour l'utilisateur. Il est compliqué pour les différents partenaires, ce qui n'est pas grave. Il est invisible par la personne transportée, c'est l'essentiel. Nous n'avons pas cette chance. Mais pour tout le reste, nous sommes en avance, pour faire un peu de patriotisme.

**M. Jean-Philippe Cali, directeur de la mobilité du département du Bas-Rhin.** Je voudrais tout d'abord excuser le sénateur Grignon qui devait être présent ce matin mais n'a pas pu être là. J'aurais aimé que mon intervention précède celle de M. Mangin, puisque j'aurais souhaité évoquer ce dossier de carte orange alsacienne, qui tient à cœur à l'ensemble de nos élus, des dix autorités organisatrices de transports.

Le département du Bas-Rhin intègre évidemment Strasbourg. C'est un département qui a plus d'un million d'habitants, avec des projets novateurs. Un projet emblématique est celui de site propre Ouest, une voie réservée sur une trentaine de km en périurbain. C'est assez unique en France. Sans vouloir développer les différents projets, je vais surtout parler de la coordination entre différentes collectivités, régionale, départementales, ou communales.

Le premier sujet particulier est le covoiturage. Chaque collectivité se lance dans ce dossier, car c'est un projet porteur, qui fonctionne bien. Nous avons des sites de mise en relation, des parkings qui se créent, mais par contre il n'y a pas de collectivité chef de file. Nous, département, nous nous saisissons de ce dossier. La région est présente via notamment la plateforme Vialsace qui souhaite intégrer le covoiturage dans son bouquet de solutions. Les communautés de communes ou les communes se saisissent aussi de ce dossier. Il y a un problème de coordination entre les différentes collectivités sur ce sujet, qui n'est pas anodin. Le covoiturage ne représente que 5 à 10% des usages. Mais les usages évoluent, et c'est vraiment un dossier d'actualité, qui viendra à s'étendre.

Pour le deuxième sujet, je reviens sur cette fameuse carte orange, où les 10 AOT ne souhaitent pas forcément avoir une billettique ou une tarification commune. On ne sait pas exactement quelle collectivité veut quoi, si Mulhouse souhaite avoir la même chose que la communauté urbaine de Strasbourg, si les départements sont d'accord. Il y a liberté tarifaire des régions par rapport à la SNCF. Tout cela fait que sur ce dossier, nous ne sommes pas forcément en ordre de bataille pour définir une tarification adaptée pour nos usagers, c'est-à-dire un usager venant d'une commune périurbaine, qui souhaite via un tarif combiné aller dans l'urbain.

Voilà deux exemples pour montrer qu'en termes de coordination, il y a encore des efforts à faire de la part des collectivités, dans un souci de lisibilité de l'utilisateur. C'est le cœur du sujet, pour l'utilisateur : où doit-il prendre son titre, que doit-il faire pour chaque démarche ?

**Mme Fabienne Keller.** Je fais un rêve : un billet simple, de bout en bout si l'on utilise plusieurs modes, et une information en temps réel sur les différents modes, sur la disponibilité du vélo, sur le retard du bus, sur l'heure de départ du train.

Je passe la parole à la ville de Bordeaux, et son magnifique vélo Stark, le vélo patinette.

**M. Jean-Philippe Gardère, directeur des espaces publics de la ville de Bordeaux.** J'allais justement en parler, Strasbourg étant peut-être la future ex-capitale du vélo, on verra bien.

À la ville de Bordeaux, le maire avait plutôt idée de travailler sur la mobilité, sur la réduction de la voiture, quel que soit le mode de déplacement. C'est une politique qui a été menée à bien, puisqu'on est passé à un taux de motorisation en centre-ville de 1,2 à 0,6 véhicule par ménage.

Nous sommes partis non pas seulement en restreignant, mais en favorisant aussi des modes de déplacement alternatifs. Le premier est la marche. On n'en parle pas beaucoup, mais la marche à pied est un mode de déplacement majoritaire dans les centres des villes, et notamment dans le centre de Bordeaux. Nous avons travaillé sur le vélo. Bordeaux est la ville-centre d'une communauté urbaine. Nous ne sommes pas du tout intégrés comme à Lyon, nous avons des services séparés, mais nous travaillons en coordination, car nous sommes obligés, de toute manière, d'aller dans le même sens.

Nous avons à la fois des vélos en libre-service, une maison du vélo, avec 3 000 vélos que l'on prête à des bordelais, dont le nouveau Pibal. Nous avons décidé de réinventer le vélo. Nous avons demandé aux bordelais les qualités qui pour eux feraient le vélo de l'avenir, et nous avons demandé à Stark de le dessiner. Nous avons aujourd'hui un vélo, le Pibal, du nom de l'alevin de l'anguille, pour ceux qui ne sont pas bordelais. Il fait à la fois vélo et trottinette. Il permet de se déplacer dans les voies piétonnes, et surtout dans les voies en contrôle d'accès de la ville. En effet pour restreindre l'accès à la voiture en centre-ville, nous avons une centaine de bornes. Seuls les habitants du quartier peuvent pénétrer en voiture dans le centre-ville. La plupart de ces voies sont donc devenues semi-piétonnes. Cela aussi nous a permis de réduire le taux de motorisation.

Nous avons travaillé beaucoup sur le véhicule électrique, en intégration avec la communauté urbaine, avec un financement par EcoCités. Mais nous avons essayé d'aller plus vite, sans attendre le résultat de toutes les missions et de l'étude de généralisation des bornes de recharge électrique, que lançait la communauté urbaine.

Nous avons aussi répondu à l'appel de Bolloré. Nous avons immédiatement lancé un programme de mise en place de bornes électriques. Nous installons, pour inauguration début janvier, 200 places de véhicules en auto-partage électrique, donc 200 bornes, 400 à la fin de l'année 2014. Et nous avons en même temps installé 5 bornes de recharge rapide gratuite, car Bolloré offrait les bornes de recharge lente payantes. Nous offrons le service aux usagers de la voiture électrique. Nous en installerons une trentaine sur la ville.

Ce sont des bornes plutôt innovantes, car au lieu de se relier à du 43 kilovoltampères (KVA), elles le sont à un compteur domestique, et équipées de batteries. Cela nous permet d'économiser en frais de génie civil, et d'écrêter le pic. Les batteries de la borne se chargent en heures creuses, pour débiter en heures pleines. Disposées sur voie publique, ces bornes ne génèrent que peu de travaux, et ne surchargent pas le réseau EDF.

Pour essayer d'apporter aux études que lance la communauté urbaine et que peut lancer l'État, nous allons installer un système de supervision de ces bornes. Même si elles sont gratuites, l'utilisateur est obligé de s'identifier, ce qui nous permettra de connaître le taux d'utilisation, la fréquence de retour des mêmes usagers, et d'essayer de constituer des statistiques pour savoir où les installer et en quel nombre.

L'utilisateur s'identifie par le biais d'un SMS. Il a un code, et doit rentrer son code à chaque fois qu'il utilise une borne. Mais tout un chacun qui arrive par exemple de Paris en voiture électrique, parce qu'il a un peu le temps, ou de n'importe quelle ville de la communauté urbaine de Bordeaux, ou de l'Aquitaine, peut à tout moment se recharger en utilisant n'importe quelle carte de radio-identification (RFID), une carte bancaire par exemple. Elle n'est pas débitée, mais elle permet de débloquent le service. Cela nous permettra de savoir combien viennent de l'extérieur.

Ce sont des bornes de réassurance pour les gens qui viennent de l'extérieur. Nous leur disons de venir en voiture électrique, s'ils ne viennent pas en bus, car nous privilégions le bus, et qu'ils trouveront à se recharger en ville. Cela sert aussi aux bordelais qui achèteraient des véhicules électriques pour pouvoir se recharger dans leur ville. En effet, nous avons très peu d'immeubles avec des parkings souterrains, du fait de leur âge. Tous les gens du centre-ville pourraient donc être privés de voiture électrique si nous ne leur offrions pas une borne de recharge rapide.

Nous avons également privilégié le stationnement. Nous avons le disque vert depuis déjà quelques années, qui donne une heure et demie de stationnement gratuit pour les véhicules électriques. Ce n'est pas la gratuité complète, mais la gratuité pour un certain temps seulement, pour permettre aux visiteurs d'avoir un avantage et de stationner en centre-ville.

**M. Bernard Million-Rousseau, directeur général de la Plateforme de la filière automobile.** Concernant la gouvernance, deux mots sur la Plateforme de la filière automobile. C'est une instance d'échange et de concertation entre les grands acteurs de la filière automobile. Elle est constituée pour sa gouvernance de deux collèges, celui des constructeurs et celui des équipementiers-fournisseurs. Elle a évolué dans sa gouvernance en 2012 avec la création du comité technique automobile, l'un des comités de cette plateforme, et puis dans la façon dont elle est administrée, courant 2013.

Cette plateforme intègre l'amont de la filière, c'est-à-dire la partie industrielle, les équipementiers, mais non la partie aval. Cette question a été posée lors de la première table ronde. Nous avons de bonnes relations avec l'aval de la filière et les organisations professionnelles qui la composent, et nous n'excluons pas un troisième collège à l'avenir.

Nous avons les représentants de trois régions ici-même sur lesquelles œuvrent des pôles de compétitivité avec lesquels nous avons des relations : LUTB en Rhône-Alpes, le Pôle du véhicule du futur en Alsace-Franche-Comté, Mov'eo en Ile-de-France. Nous avons des relations fortes que nous développons d'ailleurs en ce moment, notamment avec ces trois pôles, parmi les cinq qui travaillent sur la filière automobile.

Les comités techniques automobiles englobent l'ensemble des membres de la gouvernance de la PFA, qui a pour mission de travailler au sein de son conseil de standardisation automobile, surtout l'aspect pré-réglementaire et réglementaire, où il y a beaucoup à faire actuellement. Si je me souviens bien, nous avons 23 groupes de travail sur des sujets de WLTP (*Worldwide Harmonized Vehicles Test Procedure*) dont nous avons parlé tout à l'heure.

Mme la sénatrice, vous m'avez interrogé sur le bruit : nous avons un groupe de travail sur le bruit de passage. Nous avons aussi le conseil de la recherche automobile, présidé par Guillaume Devauchelle. Il a pour mission de définir les grandes orientations prioritaires en recherche et développement sur lesquels la filière doit travailler. Le projet de véhicule 2 litres aux 100 est justement parti de ce CRA et du CTA, puisque le pilotage en avait été confié lors du conseil stratégique de filière automobile d'octobre 2012.

Pour faire écho à l'interrogation de la première table ronde sur le monde universitaire et les laboratoires : nous ne les oublions pas. Il y a des relations qui se développent énormément avec tout le monde universitaire, et plus généralement avec le monde éducatif, pour travailler notamment sur les compétences dont la filière a besoin dans le futur. Car nous l'avons vu, les nouvelles technologies arrivant, il va falloir sérieusement repenser certains programmes. Nous trouvons d'ailleurs des interlocuteurs très ouverts à ce sujet, et je ne parle pas des thèmes de recherche engagés par des acteurs de la filière auprès des grands labos universitaires.

Toutes ces instances sont ouvertes à tous les acteurs de la filière qui souhaitent participer à ces travaux et qui ont de la valeur ajoutée à apporter. J'en veux pour preuve l'organisation début octobre dernier des Ateliers de la Filière Automobile, qui ont réuni pendant deux jours 700 participants, une centaine d'intervenants, et étaient ouverts à toute personne souhaitant s'intéresser aux travaux de la PFA.

Enfin voici deux exemples de nos relations avec nos collègues des pouvoirs publics : avec le véhicule à 2 litres aux 100, nous venons de décider en concertation avec eux, très récemment, d'avoir un point mensuel, pendant lequel nous allons expliquer l'avancement du projet. Ce point réunira nos collègues du CGI, de la DG6 et de l'ADEME ; nous avons au minimum une réunion officielle entre la gouvernance de la PFA et le cabinet du ministre du Redressement



productif à une fréquence au moins trimestrielle, pour faire le point sur les grands sujets qui nous préoccupent.

**M. Gabriel Plassat, coordinateur du pôle Systèmes de Transports et Mobilités à l'ADEME, auteur du blog « Les transports du futur ».** Le sujet de la gouvernance est essentiel, puisqu'il s'agit de synchroniser à la fois des acteurs du monde du véhicule, de l'énergie, des infrastructures, et des nouveaux acteurs des systèmes d'information. Vous avez mentionné le point clé de la *data*, l'ouverture de la donnée, l'*open data*. Tout cela nécessite de monter en compétence, et de considérer le rôle clé que joue le territoire.

**Mme Fabienne Keller.** Pourrais-je proposer aux intervenants de passer au mode « proposition » ? Je fais un rêve, comment organiser la gouvernance...

**M. Gabriel Plassat.** Je vais y arriver. Dans le projet Optimod' de Lyon, il y a une montée en compétence. Les acteurs ont développé des compétences pour synchroniser cet écosystème étendu.

Je propose de développer des formations sur les points suivants : optimisation du système de la mobilité, véhicule, énergie, infrastructures, information.

Avant-hier, la ville de Stockholm a annoncé faire rouler des véhicules autonomes en 2017, dans la ville, avec pour objectif d'attirer un écosystème d'innovation, de *start-up*, sur le sujet des véhicules autonomes. Le territoire devient donc un acteur clé de l'innovation. Et pour avoir des territoires innovants, il faut des personnes formées sur ces technologies, ces systèmes.

Le véhicule dit autonome est destiné à se passer de conducteur. Mais dans les expérimentations en 2017, il y aura encore un conducteur. Il ne touchera pas le volant, mais sera là. Il y a quatre niveaux dans la robotisation des véhicules, le quatrième est celui où il n'y a personne dans la voiture. Elle se déplace et va chercher quelqu'un. On n'en est pas là, mais l'objectif final pourrait être celui-là.

La principale proposition est de regrouper ces acteurs. La Plateforme automobile, c'est très clair, incarne les industries automobiles. Par contre nous manquons d'une incarnation du système global dont on parle aujourd'hui, système de transport-mobilité, qui inclue les transports collectifs, l'auto-partage, le covoiturage, les vélos en libre-service, l'automobile partagée. Tout cela est éparpillé. Donc incarner ce système est essentiel pour son organisation.

Cette filière industrielle renferme des compétences, des emplois en dehors de la production automobile traditionnelle. Mais aujourd'hui elle n'est pas visible.

**M. Guillaume Devauchelle, directeur recherche et développement du Groupe Valéo.** Je voudrais présenter VeDeCom et former quelques vœux pour cet institut d'excellence et d'énergie décarbonée, qui rappelons-le est une fondation partenariale et universitaire sous l'égide de l'UVSQ, université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines et du Pôle de compétitivité Mov'eo. Elle réunit de nombreux laboratoires, des écoles d'ingénieur toutes prestigieuses, des collectivités locales en tant qu'acteurs de la recherche, c'est assez nouveau, et des industriels. Les industriels qui participent à VeDeCom abandonnent leurs droits de propriété intellectuelle. C'est tout à fait unique.

Ces industriels sont ceux de la PFA, une filiale de la SNCF, des acteurs de la mobilité collective comme Véolia, Transdev, mais également un équipementier aéronautique et beaucoup de PME, fournisseurs de technologie.

Son programme s'étend aux véhicules décarbonés, au véhicule autonome et connecté qui est la nouvelle frontière, et aux expériences de mobilité.

L'objet de VeDeCoM est très simple. Il s'agit de réunir dans un même lieu tous les acteurs et de conduire des expériences. L'idée est de faire une démonstration par an, la preuve par l'exemple. Voilà ce que nous prévoyons. Cela paraît très ambitieux. Nous envisageons environ 3 à 400 chercheurs sur le site de Versailles-Satory.

Nous sommes confrontés à une difficulté. Nous inaugurons la fondation partenariale universitaire IEED, c'est une première. Il n'y a pas de cadre juridique et fiscal. Nous inaugurons une procédure très longue et très lente de notification, de qualification, et après plusieurs années nous n'avons toujours pas touché le moindre centime de financement. Tout se fait sur financement privé. La fondation, comme toutes, dotée d'un capital initial, ne pourra pas survivre à l'année 2014 si nous n'avons pas, comme espéré, cette fameuse subvention, tant attendue, pour faire fonctionner le système.

Je rappelle que l'objectif de VeDeCoM est d'être autofinancé à terme et de vivre de ses droits de propriété industrielle. L'institut développe un savoir-faire, et le vend à qui veut l'acheter, et non pas simplement à l'ensemble de ses membres.

**M. Denis Baupin.** Cette subvention dont vous parlez est dans les Investissements d'avenir ?

**M. Guillaume Devauchelle.** Oui, nous attendons une autorisation, car je ne voudrais pas employer le mot de notification. Nous voudrions éviter une notification. Nous sommes à l'échelon européen.

**M. Bruno Lebrun, président de GIREVE.** GIREVE est une société récemment créée par Renault, la Caisse des dépôts, EDF, ERDF, et la Compagnie nationale du Rhône, filiale de GDF Suez.

Le déploiement de la mobilité électrique passera par celui d'une infrastructure de recharge maillée et dense, et très vite par le déploiement de services et d'opérateurs. Il nécessitera la coordination de ces opérateurs. GIREVE signifie Groupement pour l'Itinérance de la Recharge Electrique des Véhicules. Il a été créé dans l'objectif de promouvoir les services autour de la mobilité électrique et la coordination des acteurs.

L'itinérance en général est la faculté de l'abonné d'un opérateur d'utiliser la capacité d'un autre opérateur au fur et à mesure de ses déplacements, pour la recharge électrique spécifiquement. Du fait de la nécessité de brancher le véhicule à fréquence très régulière, l'idée est que l'on assure à l'utilisateur la capacité de se recharger dans toute condition et à tout moment, quand sa jauge lui indique l'urgence de le faire, comme l'on va vers la première banque venue pour retirer de l'argent, même si elle n'est pas dans notre réseau bancaire.

La deuxième cible est l'opérateur lui-même. La question a été évoquée tout à l'heure de la rentabilité et de l'amortissement des investissements : il faut assurer du trafic à l'opérateur sur son infrastructure. Pour cela, il faut qu'il puisse chercher de l'usage au-delà de ses propres abonnés, en laissant ouvert l'accès aux services. Ceux-ci ne peuvent être totalement gratuits partout.

GIREVE s'est conçu comme une plateforme d'interopérabilité, qui permettra cet échange entre opérateurs de mobilité, opérateurs de recharge. Nous avons la conviction, avec les actionnaires que j'ai cités, que ce modèle crée une fonction de chef d'orchestre, de tiers de confiance aussi. Il est de nature aussi à simplifier les échanges, à créer l'émergence de standards, et à promouvoir l'innovation, non pas seulement des gros opérateurs, mais également celle des petits acteurs, nouveaux entrants sur le marché.

GIREVE est une plateforme technique d'intermédiation entre opérateurs, pour qu'avec votre badge Mairie de Bordeaux, par exemple, vous puissiez vous charger sur une borne d'Auchan, d'IKEA ou de Leclerc. Vous branchez le véhicule, et si le service est payant, et il le sera dans certains cas, il faut que vous soyez identifié. Si vous n'êtes pas affilié au réseau sur lequel vous venez vous charger, il faut que l'opérateur ait la certitude de couvrir ses frais.

L'idée est de garder un seul moyen d'accès, et donc une seule facture à la fin, mais de donner aux opérateurs la certitude qu'ils couvriront le coût du service offert. Il s'agit de l'intermédiation entre les opérateurs publics, mais aussi privés.

EDF est au capital de GIREVE, et nous sommes en train de discuter avec eux le cas de Paris 2014 ou il y aura le réseau Bolloré, juxtaposé à un autre réseau public. Les deux seront *a priori* payants. Ils devront être interopérables, c'est la volonté des élus de Paris. Il faut donc que les deux opérateurs se causent, et GIREVE est la plateforme d'intermédiation des flux entre ces opérateurs.

Cet outil doit faciliter les échanges entre les acteurs et devenir un organe de concertation pour qu'à la base des services de recherche, de réservation, et de recharge de véhicules émergent plus facilement des standards techniques.

**Mme Fabienne Keller.** Paris aurait pu imposer que Navigo soit le moyen de paiement. C'est déjà un fichier client. Et ce pourrait être la carte considérée stratégiquement réceptacle des différents services à développer, dont la recharge, et peut-être d'autres dans l'avenir.

**M. Bruno Lebrun.** La question se poserait de la même façon si Navigo était le badge d'accès à cette infrastructure parisienne : pour quelqu'un équipé d'un badge d'accès d'un autre réseau, comment faire pour qu'il ait quand même accès à cette infrastructure ?

**M. Marc Teyssier d'Orfeuill, délégué général du Club des voitures écologiques.** La question de la gouvernance est extrêmement intéressante. Faut-il la modifier ?

Il n'y a pas de gouvernance en matière de voitures écologiques. Il y a des choses qui sont faites sur le 2 litres. L'État a dit tout à l'heure que des choses sont faites sur la voiture électrique, avec MM. Hirtzman et Jean Louis Legrand. Mais au titre de la voiture écologique en général, il faut penser la gouvernance, car il n'y a pas de lieu de débat. Très modestement le club essaie de l'être, mais ce que vous avez finalement fait avec l'OPECST et les gens autour de cette table est à peu près le seul lieu où l'on échange, toutes énergies confondues. Il faut y rajouter, après les municipales, l'association des maires des grandes villes, des villes moyennes, mais aussi le GART, car on le voit, avec les possibilités des autorités de la mobilité durable de demain, en situation locale, en complément de ce que font les régions et les départements, les AOMD seraient le bon lieu de la gouvernance d'après-demain.

**Mme Fabienne Keller.** Le GART a été invité et est finalement représenté par M. Serne. Les associations des départements, des régions et des villes ont été invitées, mais elles n'ont pas désigné de représentants. On voit qu'il y a un manque d'habitude.

**M. Marc Teyssier d'Orfeuill.** Bien sûr, c'est pour cela qu'il faut créer ce lieu au niveau national, et je ne peux que vous suggérer de le porter vous-même, car l'on est dans un pays où les ministres changent souvent, où les équipes changent souvent, mais sauf à ce qu'il y ait une dissolution, vous êtes là pour

5 ans, en tous cas du côté de l'Assemblée nationale. La stabilité institutionnelle se fait plus au niveau du Parlement qu'à celui du Gouvernement. Donc vous pouvez avoir un rôle de lieu d'incubation et de rencontres. Reste ensuite à inviter les opérateurs autour de la table. Cela n'existe pas au niveau national.

Ensuite, il faut des directions. Je me réjouis, tout à l'heure, que les ministères de l'environnement et de l'équipement aient dit qu'il y avait un mix énergétique. C'est nouveau, et nous considérons qu'il faut avancer en ce sens dans la gouvernance de la voiture écologique, en ne s'interdisant rien, en écoutant tout ce qui permet de « bonusser » ou de moins polluer sur les véhicules thermiques actuels, et les véhicules hybrides de demain.

Ce lieu, il faut le créer. Les parlementaires ont toute nature à le faire, et à nous de l'accompagner, car il n'existe pas. En local, je mentionnerai les AOMD et le rôle du stationnement (95 % du temps, une voiture stationne). Le levier des collectivités locales est en train de s'organiser et il me semble nécessaire de le valoriser encore plus. Les maires qui vont arriver, car il y aura des changements, n'ont pas du tout cette notion de leur rôle possible vis-à-vis de la voiture écologique. Cette dimension doit donc être portée par vous, et de manière pédagogique.

Nous avons réussi à mettre en réseau, je m'en réjouis, les bornes électriques. 15 villes ont accepté de mettre en réseau le disque vert. C'est totalement nouveau. Celui de Bordeaux va être valable à Orléans et Alès. Cela veut dire que cette idée de transversalité, d'interopérabilité, peut se faire politiquement. Reste à ce qu'elle puisse se faire techniquement

Pour la gouvernance nationale, notamment sur les bornes de recharge, là je quitte la voiture écologique, il serait bon d'avoir une volonté politique. Ce n'est qu'une suggestion, mais puisqu'il existe du « bonussage », ou de l'aide nationale au déploiement des bornes de recharge, la gouvernance est peut-être d'exiger qu'elles soient interopérables. C'est donc un choix que l'on peut faire dans la gouvernance et dans les orientations.

**M. Jean-Christophe Béziat, directeur de l'innovation à la direction des affaires publiques du groupe Renault.** Merci de donner la parole à un industriel pour porter un regard que je qualifierais d'extérieur, ou de tiers, sur ce thème de la gouvernance dans le cadre du développement des véhicules écologiques. On a beaucoup parlé ce matin d'électrification, de la mobilité des véhicules. On a mentionné l'importance de l'infrastructure de charge pour les véhicules électriques. Nous industriels, qu'attendons-nous des pouvoirs publics au sens large, à savoir des services de l'État et des collectivités territoriales ? Un rôle qui peut se résumer en trois mots : initiateur, moteur, et exemplaire, le but pour cette question d'infrastructure de charge étant de casser le syndrome de l'œuf et de la poule : pas de bornes, car pas de véhicules, et pas de véhicules car pas de bornes.

C'est tout à fait le sens de la démarche engagée par l'État en 2009, poursuivie et renforcée en 2012. On peut souligner cette continuité de l'action de l'État. Cela se concrétise par la mission Hirtzman que l'on a mentionnée ce matin, sous l'égide des ministères du redressement productif et de l'écologie. Cela se concrétise aussi depuis deux ou trois mois par l'annonce le 12 septembre à l'Élysée des 34 plans industriels dont l'un est consacré à l'infrastructure de charge, piloté par le préfet Francis Vuibert.

En tant que partie prenante, intéressée au succès de ces démarches, nous attendons avec beaucoup d'impatience la publication de la feuille de route de ce plan industriel, et nous sommes à la disposition du préfet Vuibert pour y contribuer.

Je n'aurai pas la prétention d'employer le mot de recommandation, mais plutôt de préoccupations. Nos préoccupations portent sur la stabilité, la pérennité de l'action publique, d'une part et, d'autre part, sur la garantie des moyens d'action mis à disposition de cette action publique.

**Mme Fabienne Keller.** La gouvernance intéresse moins que les sujets techniques, alors qu'il y a des progrès à faire pour mieux partager les projets, stabiliser la réglementation, réfléchir aux différents scénarii. Qu'en dit le ministère ?

**M. Stéphane Burban.** Je ne me sens pas très légitime à prendre la parole en termes de gouvernance, car je suis en direction centrale sur ce type de sujet. Je ne peux que faire la publicité des outils déjà en place, des plateformes qui initient les projets collaboratifs et les plateformes de compétitivité. Nous avons d'autres cadres de projets, les AMI ADEME, ou les projets FUI. Nous avons différentes missions, la mission Hirtzman et les 34 plans industriels.

**Mme Fabienne Keller.** Merci, je crois que les différents aspects ont été balayés.

## CONCLUSION

**Mme Fabienne Keller ; sénatrice, co-rapporteuse.** Je voudrais partager mon ressenti : l'écart est frappant entre les raisonnements des industriels, des gens qui ont développé une thématique, et l'approche très transversale de collectivités ayant témoigné ce matin, qui s'occupent de tous les modes. Elles ont, avec un certain pragmatisme, déjà conduit des actions. Elles ont obligation d'action. Et elles ont développé des dialogues et des réflexions partagées avec des industriels et des fournisseurs d'énergie.

Je voudrais remercier particulièrement nos amis venus de loin, Bordeaux, Strasbourg et Lyon. Merci à nos amis parisiens d'avoir apporté cet élément de pragmatisme, et peut-être aussi ces territoires laboratoires où les besoins de cohérence et les innovations peuvent se mettre en œuvre.

Cette table ronde était la dernière de notre travail. Je voudrais remercier chacune et chacun pour leurs contributions. Nous allons essayer de faire la synthèse. La matière est très riche. Nous allons essayer de garder cette dimension de proposition, de transversalité, et de proposer du concret sur la gouvernance, car nous avons ressenti, cela vient d'être dit, que la rencontre, le partage, faisait découvrir des univers qui se côtoient, mais ne travaillent pas forcément en synergie.

**M. Denis Baupin, député, co-rapporteur.** Nous vous tiendrons au courant de tout ce travail, car vers la mi-janvier nous devons rendre notre rapport. Ce ne sera qu'une étape car, évidemment, ce n'est qu'un rapport, une analyse de tout ce que l'on a entendu depuis plusieurs mois dans toutes ces tables rondes. La matière est très riche, plus encore que je ne l'avais imaginé au départ. Certains domaines, progressivement explorés au fur et à mesure des échanges, ont montré l'existence de pistes supplémentaires à défricher. J'ignorais assez largement ceux liés aux véhicules connectés, automatisés.

L'organisation de services, la gouvernance, on sait que l'on devra les aborder à un moment ou un autre, alors que l'on est encore sur une absence. Mais nous avons entendu des éléments de gouvernance entre les industriels que pour ma part j'ignorais. Des éléments se mettent en place, et l'intuition initiale à la lancée de ce rapport n'était pas unique. D'autres avaient la même intuition. Des choses sont en train d'évoluer et il faut les prendre en compte.

Nous allons essayer de faire œuvre utile avec ce rapport, avec des analyses à partager avec nos collègues parlementaires. C'est le rôle de l'OPECST de donner des préconisations, qui j'espère pourront influencer sur les décisions de l'État, ou d'autres échelons.

Voilà ce que je peux dire en conclusion, en remerciant vraiment tous ceux qui participent à ce travail, tous ceux qui y ont participé depuis des mois, avec de mon point de vue l'idée qu'il y aura ce rapport, et que derrière il faudra voir comment le travail se poursuit.

J'entends bien, les parlementaires ont tout leur mandat devant eux, même s'il n'a pas la même durée pour les uns et les autres. Si nous n'avons pas la capacité de diriger les choses – l'exécutif est ailleurs –, nous avons celle d'influer sur les débats. À chaque occasion dans l'hémicycle – je parle de l'Assemblée, mais je ne suis pas sûr que cela soit très différent au Sénat – nous évoquons ces questions de mobilité. Nous recevons finalement de la part de nos collègues, qui n'ont pas travaillé aussi longuement sur ces questions, beaucoup d'idées assez reçues, et donc des schémas culturels assez liés à ce que l'on connaît depuis plusieurs décennies, sans forcément avoir la vision claire d'une mutation à grande vitesse. C'est un sujet sur lequel il y a besoin d'une acculturation importante. Nous allons essayer de faire notre part du travail.

Mesdames, Messieurs, je vous remercie.