

R É A L I T É S INDUSTRIELLES

UNE SÉRIE DES
**ANNALES
DES
MINES**
FONDÉES EN 1794

Rédaction

120, rue de Bercy - Télédock 797
75572 Paris Cedex 12
Tél. : 01 53 18 52 68
Fax : 01 53 18 52 72
<http://www.annales.org>

Pierre Couveinhes, rédacteur en chef

Gérard Comby, secrétaire général

Martine Huet, assistante de la rédaction

Marcel Charbonnier, correcteur

Comité de rédaction de la série
« Réalités industrielles » :

Grégoire Postel-Vinay, président

Serge Catoire

Pierre Couveinhes

Jean-Pierre Dardayrol

Michel Matheu

Françoise Roure

Bruno Sauvalle

Rémi Steiner

Pierre Amouyel,

Christian Stoffaes

Claude Trink

Maquette conçue par

Tribord Amure

Iconographe

Christine de Coninck

Fabrication :

Marise Urbano - AGPA Editions

4, rue Camélinat

42000 Saint-Étienne

Tél. : 04 77 43 26 70

Fax : 04 77 41 85 04

e-mail : agpaedit@wanadoo.fr

Abonnements et ventes

Editions ESKA

12, rue du Quatre-Septembre

75002 Paris

Tél. : 01 42 86 55 65

Fax : 01 42 60 45 35

<http://www.eska.fr>

Directeur de la publication :

Serge Kebabtchieff

Editions ESKA SA

au capital de 40 000 €

Immatriculée au RC Paris

325 600 751 000 26

**Un bulletin d'abonnement est encarté
dans ce numéro page 00**

Vente au numéro par correspondance
et disponible dans les librairies suivantes :
Presses Universitaires de France - PARIS ;
Guillaume - ROUEN ; Petit - LIMOGES ;
Marque-page - LE CREUSOT ;
Privat, Rive-gauche - PERPIGNAN ;
Transparence Ginestet - ALBI ;
Forum - RENNES ;
Mollat, Italique - BORDEAUX.

Publicité

J.-C. Michalon

directeur de la publicité

Espace Conseil et Communication

2, rue Pierre de Ronsard

78200 Mantes-la-Jolie

Tél. : 01 30 33 93 57

Fax : 01 30 33 93 58

Table des annonces

Annales des Mines : 2^e de couverture

Éditions ESKA : 3^e et 4^e de couverture

Erratum : page 110

Illustration de couverture :

Voitures en sortie de production.

Usine PSA Peugeot Citroën de Poissy.

Photo © Laurent Grandguillot/REA

S o m m a i r e

QUELLE INDUSTRIE AUTOMOBILE POUR LA FRANCE DANS 20 ANS ?

- 3 **Avant-propos : L'automobile, un enjeu considérable pour la France, tant en ce qui concerne les entreprises que l'intérêt public**

Pascal Faure

I - Produire des voitures en France

- 11 **Produire, demain, des voitures en France : une utopie ?**

Philippe Varin

- 17 **En matière de production industrielle, il n'y a pas de « fatalité française »**

Carlos Ghosn

- 23 **Que sera l'industrie automobile, dans vingt ans ?**

Didier Leroy

II - Le métier d'équipementier du futur

- 35 **Le métier d'équipementier automobile du futur**

Jacques Aschenbroich

- 40 **Le smartphone, le futur de l'automobile ?**

Guy Maugis et Franck Cazenave

III - L'évolution de la filière automobile

- 44 **Le Fonds de Modernisation des équipementiers automobiles (FMEA)**

Catherine Dupont-Gateland

- 48 **Le rôle de la Plateforme de la filière automobile se confirme**

Michel Rollier

- 53 **Les chaînes de valeur dans l'industrie automobile**

Serge Catoire



-
- 60 **Le point de vue de l'universitaire : comment penser et saisir la mutation ?**
Bernard Jullien
 - 67 **La qualité, source de valeur pour l'industrie automobile et les services liés**
Lydie Evrard
 - 73 **Les sociétés d'ingénierie et l'industrie automobile**
Cyril Roger

IV - Nouvelles technologies, nouveaux services, nouveaux acteurs ?

- 80 **Sur la voie d'un véhicule particulier ne consommant que 2 litres de carburant aux 100 kilomètres**
Olivier Appert
- 85 **La conduite automatisée : simple *buzz*, ou réalité industrielle ?**
Arnaud de La Fortelle
- 90 **Le développement de la mobilité individuelle est-il compatible avec la lutte contre le changement climatique ?**
Dominique Auverlot
- 98 **Biographies des auteurs**
- 102 **Résumés étrangers**



Avant-propos

Pascal FAURE*

L'automobile: un enjeu considérable pour la France, tant en ce qui concerne les entreprises que l'intérêt public

Le nombre de véhicules légers vendus dans le monde en 2013 a dépassé les 82 millions. Derrière ce chiffre se cache une filière complète et complexe, dont ce numéro des *Annales des Mines* vient à propos illustrer de nombreuses facettes.

Son noyau dur, les constructeurs automobiles et leurs équipementiers de rang 1, en général de grands groupes mondialisés, s'appuie sur un ensemble de sous-traitants très divers par leur taille et par leurs métiers. La filière englobe également la distribution, la maintenance, les services liés à la mobilité et le recyclage des véhicules usagés. Ses investissements de recherche et d'innovation figurent parmi les premiers dans le monde, et aussi parmi les plus diversifiés : elle est en effet confrontée à de nouveaux enjeux, à des problématiques de localisation de chaînes de valeur et d'emplois, à de nouveaux acteurs (y compris venus du numérique) et à de nouvelles formes de mobilité. L'impact global de la filière automobile sur notre économie est considérable, tant ce véhicule joue un rôle primordial dans le monde entier pour les déplacements quotidiens.

Dans ce marché global, la France a une place importante : elle possède une filière complète et mondialisée, organisée autour des deux constructeurs nationaux, Peugeot-Citroën et Renault, qui sont respectivement classés aux 9^e et 10^e rangs des constructeurs mondiaux pour le nombre de véhicules produits (l'Alliance Renault-Nissan se classant, quant à elle, au 6^e rang mondial en termes de profits). Ces deux constructeurs ont vendu plus de 5,4 millions de véhicules en 2013 dans le monde. La France compte aussi à son actif des équipementiers de rang mondial comme Valeo, Faurecia, Plastic-Omnium et

* Directeur général de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique.

Michelin, et des sous-traitants leaders dans leurs domaines respectifs. Par ailleurs, certains constructeurs et de nombreux équipementiers internationaux sont implantés en France, comme Daimler (Smart), Toyota, Delphi ou Continental. Ces groupes étrangers représentent plus de la moitié du chiffre d'affaires du secteur en France.

La filière française possède une force d'innovation importante notamment pour les véhicules d'un prix abordable respectueux de l'environnement. Les moteurs à faible consommation, les techniques d'hybridation et les véhicules électriques sont des éléments clés de son patrimoine.

L'AUTOMOBILE : UN MARCHÉ CYCLIQUE PARMIS LES PLUS PERTURBÉS PAR LA CRISE ÉCONOMIQUE

Entre 2007 et 2009, le marché automobile mondial a subi une chute brutale. Depuis lors, les ventes sont reparties à la hausse et l'on attend une croissance des ventes de 4 % en 2014. Mais cette croissance cache de grandes disparités régionales, les marchés émergents (en particulier la Chine) compensant la faiblesse des marchés développés, en particulier celle des marchés européens. En 2013, la Chine a confirmé sa place de premier marché automobile mondial. Les ventes tous véhicules confondus y ont augmenté de 13,9 % sur un an pour atteindre près de 21 millions d'unités. La Chine représente désormais le quart du marché mondial. L'Association chinoise des constructeurs automobiles estime la croissance des ventes de véhicules neufs de 2013 à 2014 entre + 8 % et + 10 %.

Mais la crise de 2009 a durement frappé le marché européen, en particulier les constructeurs généralistes. Entre 2007, qui a marqué le pic des ventes, et 2013, les ventes dans l'Union européenne ont diminué de 25 %.

La production, qui est localisée suivant les grandes zones géographiques des marchés, a chuté fortement en Europe, touchant d'abord les pays les plus fragiles en termes de compétitivité coût et hors-coûts. La production française, alors positionnée dans le moyen de gamme, avec des coûts salariaux élevés, a été particulièrement concernée par cette désindustrialisation rapide et par une délocalisation partielle des productions de gamme *low cost*, passant de plus de 3 millions de véhicules produits en 2007 à moins de 2 millions en 2012.

Simultanément, alors que la filière automobile était l'un des moteurs qui tiraient notre solde commercial vers le haut, elle est devenue déficitaire depuis 2008, le déficit s'établissant à -6,1 milliards d'euros en 2013. Elle se redresse néanmoins depuis décembre 2013 : les véhicules et équipements automobiles représentent 9,1 % de nos exportations et 8,8 % de nos importations, et les choix stratégiques en faveur d'une meilleure spécialisation (exposés dans ce numéro des *Annales des Mines*) commencent à porter leurs fruits. Mais, si les grands groupes ayant un accès au marché mondial ont pu amortir en partie cette crise, trop nombreuses sont les entreprises françaises qui soit ont disparu, soit ont été durablement fragilisées. Plusieurs milliers d'emplois ont de ce fait été détruits sur notre territoire.

L'ENTRÉE EN JEU DES PUISSANCES PUBLIQUES TANT EN FRANCE QUE DANS D'AUTRES PAYS, AINSI QU'AU NIVEAU EUROPÉEN

Le gouvernement a bien compris l'urgence de la situation. Ainsi, dès le 25 juillet 2012, MM. Montebourg et Sapin proposaient un plan de relance automobile visant à renforcer l'ensemble de la filière. Le chemin qui a été parcouru en un an et demi est impressionnant, avec les contrats de filières, la Plateforme de la filière automobile (PFA), la charte automobile, des accords de compétitivité, des fonds d'investissement, des plans industriels : aidée par l'État, la filière automobile française s'est mise en ordre de bataille. Ces mesures ont été accompagnées par les politiques de compétitivité globale issues du Pacte de compétitivité lancé fin 2012, qui ont eu également un impact important sur la filière.

L'intervention publique dans cette filière n'est pas spécifique à la France, et a également pris de l'ampleur dans d'autres pays, devenant la source de grands projets vigoureux. Aux États-Unis, le gouvernement est intervenu pour sauver les constructeurs en faillite, au prix d'une dure restructuration. En Allemagne, des moyens importants ont été mobilisés pour l'aide à la recherche et à l'innovation dans le secteur. En Chine, le gouvernement est très attentif au développement de ses grands groupes publics : il organise leur association avec des constructeurs étrangers dans des entreprises communes, ainsi que leur implantation sur le territoire. Au Royaume-Uni, la politique suivie en faveur du développement d'investissements étrangers a conduit à des investissements majeurs, tel celui de Nissan à Northumberland.

Au niveau européen, l'Union a mis en place le groupe de travail Cars2020 (auquel participe la France), afin de veiller à la coordination des différentes politiques impactant le secteur : soutien à la recherche et à l'innovation, en particulier *via* le FP7 et désormais H2020, accompagnement des restructurations, accords de libre-échange, réglementation.

AU NIVEAU FRANÇAIS, L'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE EST MOBILISÉE

En France, le plan de relance reposait sur 8 leviers : encourager l'achat de véhicules écologiques populaires, soutenir la trésorerie et l'investissement des acteurs de la filière (en particulier des PME), permettre à la filière de rebondir grâce à l'innovation, faire émerger les entreprises stratégiques grâce à une solidarité accrue entre les entreprises de la filière, préserver l'emploi dans le cadre d'un dialogue social exemplaire, faire émerger de nouveaux emplois à travers la création d'une véritable filière française de la déconstruction et du recyclage automobiles, mettre en place une collaboration étroite avec les collectivités locales, très impliquées dans le soutien au secteur automobile, et réorienter les règles européennes et internationales en faveur d'un juste échange. Clairement, la logique de filière occupe une place prépondérante dans ce plan.



Photo © Didier Maillac/REA

« Faire émerger de nouveaux emplois à travers la création d'une véritable filière française de la déconstruction et du recyclage automobiles, mettre en place une collaboration étroite avec les collectivités locales, très impliquées dans le soutien au secteur automobile. », usine de recyclage de voitures de Re-source Industries, à Pruniers en Sologne.

Le contrat stratégique de filière, adopté le 22 octobre 2012 par le Comité stratégique automobile, en est l'élément le plus visible. Il repose sur quatre axes clés :

- la construction d'une vision commune à la filière afin d'anticiper les mutations économiques et sociales. Cette vision commune englobe les prévisions de production, les grandes orientations stratégiques et technologiques et leurs conséquences sur l'emploi ;
- la coordination de l'innovation. La définition des axes prioritaires pour la R&D et la coordination des efforts est indispensable pour trouver une solution compétitive aux grands défis sociétaux, en particulier au défi écologique avec le projet d'un véhicule accessible à tous ne consommant que 2 litres de carburant aux 100 km ;
- la solidarité de filière. Le contrat stratégique pose le principe d'une exemplarité de la relation client-fournisseur, afin de favoriser le développement de sous-traitants et de filières métiers solides, un domaine dans lequel des progrès demeurent nécessaires ;
- l'internationalisation des acteurs. Avec l'appui des grands acteurs de la filière, l'implantation à l'international des sous-traitants et l'obtention par ceux-ci de marchés à l'export permettront également de renforcer ces acteurs, tout en maintenant des emplois sur le territoire, en optimisant les chaînes de valeur ;

Le contrat stratégique de filière a également été à l'origine de la Charte automobile, qui a été signée, sous l'égide de l'État, par les acteurs de la filière et par les partenaires sociaux ; celle-ci permet de sauvegarder une partie des emplois grâce à des actions de formation et une politique de gestion prévisionnelle des emplois adaptée au contexte.

Créée dans la continuité des États Généraux de l'Automobile de janvier 2009 et de la signature d'un code de performance et de bonnes pratiques au sein de la filière en 2009, la Plateforme de la filière automobile constitue une instance de concertation et d'échanges entre donneurs d'ordres et fournisseurs de la filière industrielle de la construction automobile. Cette initiative, soutenue par les pouvoirs publics pour préparer et réussir la mutation de cette filière, a été largement renforcée en 2012 et joue un rôle central dans la mise en œuvre du contrat de filière.

Elle travaille à la mise en place d'une vision commune, en particulier en incitant les grands donneurs d'ordres à partager leurs informations avec leurs sous-traitants. Son comité « Stratégie et Compétitivité » a pour mission de proposer des actions concernant la fluidification des relations, la consolidation et le partage des prévisions, les filières métiers et le développement à l'international.

Avec le Comité technique automobile, la Plateforme coordonne les efforts de recherche et développement à travers trois projets : le véhicule 2 litres/100 km, l'outil commun Valdriv de gestion du cycle de vie des produits et le véhicule autonome.

La Plateforme a également proposé la Charte automobile, qui fixe les grands principes d'une relation durable entre fournisseur et donneurs d'ordres. Afin de renforcer la filière, elle déploie également des programmes d'amélioration de la qualité et de la compétitivité des PME, ainsi que des programmes de diversification hors automobile.



Photo © Richard Damoret/REA

« La Plateforme de la filière automobile coordonne les efforts de recherche et développement à travers trois projets : le véhicule 2 litres/100 km, l'outil commun Valdriv de gestion du cycle de vie des produits et le véhicule autonome. », VIPA (Véhicule Individuel Public Autonome) de Vigier, véhicule électrique sans chauffeur, Clermont-Ferrand, septembre 2013.

Son comité « Performance Industrielle » a ainsi pour mission d'améliorer la compétitivité de la chaîne d'approvisionnement par application des principes du *lean manufacturing*, des outils de communication et des règles de qualité.

Son comité « Métiers et Compétences » a, quant à lui, pour mission d'élaborer une politique de formation, d'apprentissage et d'emploi qui soit adaptée aux besoins en compétences spécifiques de la filière automobile. Enfin, en collaboration avec Ubifrance, la Plateforme définit et suit l'accompagnement des fournisseurs français à l'international par les grands acteurs, en particulier *via* les initiatives « Club France automobile ». Dans les régions, la PFA s'appuie sur un réseau d'ARIA (associations régionales de l'industrie automobile) pour relayer ses actions auprès des entreprises de la filière.

L'ÉTAT INVESTISSEUR AVISÉ ET PARTENAIRE DE LONG TERME

En ce qui concerne le financement, l'État joue un double rôle, de soutien à l'investissement de la filière et d'actionnaire de long terme des deux grands constructeurs (15% de Renault et désormais 14 % de PSA).

La stratégie de filière est ainsi encouragée à la fois par l'État et par ses propres opérateurs. Investisseur de confiance et de long terme, le Fonds de modernisation des équipementiers automobiles cherche à valoriser et à consolider l'actionnariat des entreprises dans lesquelles il investit, et à stabiliser leur gouvernance. Il s'inscrit comme un allié minoritaire de long terme des actionnaires historiques et du management. Un premier fonds, FMEA Rang 1, doté de 600 millions d'euros, à parts égales entre Bpifrance (à travers le FSI), Renault et PSA, accompagne les projets des fournisseurs de rang 1.

Un second fonds, FMEA Rang 2, doté de 50 millions d'euros par cinq équipementiers automobiles de référence (Bosch, Faurecia, Hutchinson, Plastic Omnium et Valeo) et par les souscripteurs du fonds Rang 1, accompagne les projets des fournisseurs de plus petite taille. Le FMEA a réalisé une trentaine d'investissements correspondant à un montant total de plus de 350 millions d'euros. Il dispose encore de 250 millions d'euros, qu'il projette d'investir notamment dans des coentreprises associant des équipementiers français à leurs homologues d'autres pays européens. Par ailleurs, un fonds automobile de 30 millions d'euros a été créé pour aider, sous la forme de prêts ou de subventions, les projets d'investissement des acteurs de la filière ou les projets d'implantation dans les bassins d'emplois affectés par la crise de l'automobile.

À côté de ces dispositifs qui s'appliquent à l'ensemble des entreprises de la filière, l'État a également un rôle d'actionnaire au sein de Renault, prônant une position équilibrée entre la conservation d'une base industrielle nationale, la diversification des marchés et la constitution d'alliances de taille mondiale (ainsi l'Alliance Renault-Nissan a été le 4^e constructeur mondial en 2012, avec 8,1 millions d'unités vendues, derrière Toyota, General Motors et Volkswagen). Dans ce même souci d'équilibre, l'État est entré en février au capital de PSA aux côtés de Dongfeng pour accompagner l'évolution des marchés et atteindre une taille critique, tout en permettant à la France de conserver un de ses principaux acteurs industriels.

L'ÉTAT PROMOTEUR DU DIALOGUE SOCIAL

Le Pacte de compétitivité pour l'emploi insistait sur la nécessité d'un dialogue social renoué. Il a donné lieu dès janvier 2013 à l'Accord national interprofessionnel (ANI), qui a été signé au niveau national ; l'automobile est à l'origine de ses premières applications, chez Renault, facilitant le maintien d'activités sur le territoire et montrant que le scepticisme de certains quant à la possibilité d'un dialogue social constructif en France n'était pas (ou n'est plus) de mise.

Depuis, c'est l'ensemble de la filière qui se mobilise pour relever le défi que la crise automobile représente pour la France. À l'instar de nombreux équipementiers, les constructeurs ont d'ores et déjà signé des accords de compétitivité avec leurs représentants du personnel. Les efforts des employés, en particulier en matière de salaire et de flexibilité, seront compensés par le maintien de la production de véhicules en France.

L'ÉTAT, ATTENTIF AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS POLLUANTES

Un important dispositif de soutien au développement des véhicules les plus écologiques a également été mis en place. Le système de bonus/malus écologique incite les consommateurs à choisir des véhicules plus respectueux de l'environnement, en particulier des véhicules électriques. L'État montre lui-même l'exemple au travers de la commande publique qui fait une place plus importante à ces véhicules.

Dans le cadre de l'ADEME, un dispositif d'aide doté de 50 millions d'euros de subventions a été mis en place pour faciliter le déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules hybrides et électriques. L'objectif est d'atteindre le déploiement de plus de 10 000 bornes de recharge sur le territoire français.

En ce qui concerne le véhicule routier du futur, l'ADEME a également été chargée du lancement d'un appel à manifestation d'intérêt d'un montant de 250 millions d'euros, mobilisables sous la forme d'aides de l'État (subventions et avances remboursables) et d'interventions de l'État agissant en tant qu'investisseur avisé dans des projets industriels fédérateurs. Il s'agit notamment de contribuer à l'objectif de mettre sur le marché d'ici à 2020 des voitures particulières d'un prix abordable consommant moins de 2 litres de carburant aux 100 km, qui seront développées et assemblées sur le territoire national. Ces actions permettent de renforcer la filière française dans son domaine d'excellence, celui des véhicules écologiques accessibles à tous. Elle s'inscrit aussi dans la ligne du premier exemple de stratégie industrielle au niveau européen, que la France avait promu et qui avait été initié par les décisions du Conseil compétitivité de mai 2010 sur les véhicules propres et économes en énergie.

Parmi les 34 projets industriels prioritaires pour la France, lancés en septembre 2013 à l'initiative du ministre du Redressement productif, quatre s'inscrivent directement au sein de la filière automobile : la voiture pour tous consommant moins de 2 litres aux 100 km, le déploiement de bornes électriques de recharge, l'amélioration de l'autono-

mie et de la puissance des batteries, et le véhicule à pilotage automatique. Dans le prolongement des actions précédentes en faveur d'un véhicule plus écologique (en particulier du véhicule électrique) et d'un véhicule plus intelligent, ces plans permettent de fédérer la filière sur des actions concrètes et ciblées, sous la responsabilité d'industriels chefs de file. Le Commissariat général à l'Investissement soutient en particulier ces plans dans le cadre du deuxième volet du Programme d'investissements d'avenir.

LES POLITIQUES HORIZONTALES DE LA FRANCE SOUTIENNENT, ELLES AUSSI, LA FILIÈRE AUTOMOBILE

Au-delà de ces politiques sectorielles spécifiques, les financements généraux ont également été mobilisés, en particulier, le crédit d'impôt compétitivité-emploi (CICE). En ayant permis en 2013, pour la première fois depuis dix ans, que le coût du travail progresse moins vite en France qu'en Allemagne, dans des métiers où il représente un quart des coûts, le CICE donne une première inflexion à ce qui était devenu un sérieux handicap. Les annonces du Premier ministre, en avril de cette année 2014, confortent cette tendance. Il doit en résulter une restauration des marges permettant à leur tour d'améliorer, *via* l'investissement, la compétitivité hors coût. Les entreprises de la filière ont également bénéficié du crédit d'impôt recherche et du crédit d'impôt innovation. Bpifrance a participé au soutien à la trésorerie et au financement des projets des entreprises du secteur : en 2012, elle a accordé 50 millions d'euros de financements à 63 PME de la filière, 130 millions d'euros de crédits court-terme à 206 PME de la filière et 17,9 millions d'euros de garanties à 83 PME de la filière. Enfin, les quatre pôles de compétitivité du secteur (Movéo, Id4Car, Véhicule du futur et Lyon Urban Truck & Bus) ont permis d'aider en 2013, *via* le Fonds Unique Interministériel, 11 projets de R&D du secteur, pour un montant de plus de 16 millions d'euros.

Grâce à ces efforts, des signes positifs apparaissent, même si la situation de la filière reste difficile. De nombreux défis restent à relever pour atteindre à nouveau des niveaux de compétitivité qui permettent de pérenniser l'outil industriel, l'emploi et le solde commercial, qui constituent à eux trois la clé de voûte à long terme de la prospérité (ou au contraire, de l'appauvrissement) des Français. Ce sont d'abord les entreprises de la filière qui sont responsables de leur destin, et leur mobilisation, ainsi que celle de leurs salariés, à tous les niveaux, montrent leur détermination à rechercher collectivement des solutions pragmatiques permettant d'avancer, pas à pas, sur la voie du redressement et de préparer l'avenir, notamment grâce à l'essor des nouveaux modes de mobilité et des services qui y sont associés.

La DGCIS accompagne la filière automobile dans ces efforts, au nom de l'État et de l'intérêt collectif. Avec mes équipes, nous continuerons à veiller jour après jour à ce que ses objectifs soient atteints.

Produire, demain, des voitures en France : une utopie ?

PRODUIRE DES VOITURES
EN FRANCE

PSA Peugeot Citroën est un groupe de dimension internationale qui a un fort ancrage (notamment industriel) en France. En juillet 2012, l'annonce de l'arrêt de la production dans son usine de fabrication automobile d'Aulnay-sous-Bois déclenchait un séisme politique et médiatique. Cette fermeture d'usine devait-elle être vue comme la première étape d'un processus de délocalisation des capacités industrielles du groupe ? Ou PSA va-t-il (et peut-il) rester un des acteurs majeurs de l'industrie française ? Quelles sont les conditions pour que PSA, et les constructeurs d'automobiles de manière générale, maintiennent une empreinte industrielle significative en France ?

Par **Philippe VARIN***

PSA PEUT-IL ENCORE PRODUIRE EN FRANCE ?

À l'heure où certains – éditorialistes, hommes politiques, économistes – donnent l'industrie française pour morte, à l'heure où ils décrivent le combat pour sa survie comme un combat idéologique, un combat d'arrière-garde, est-il encore réaliste de vouloir produire des voitures en France ? Est-ce encore possible ? Tout simplement, est-ce encore rentable ?

* Président du Directoire de PSA Peugeot Citroën d'avril 2009 à mars 2014.

En tant que Président du Directoire de PSA Peugeot Citroën depuis bientôt cinq ans, j'ai eu maintes occasions d'affronter ces questions. Et alors que le moment est venu pour moi de passer le flambeau à Carlos Tavares, faire le bilan de mes réflexions sur ce sujet me paraît particulièrement pertinent.

En juillet 2012, lorsque nous avons annoncé l'arrêt de la production de notre usine d'Aulnay-sous-Bois, nous avons fait l'objet d'une tempête politico-médiatique sans précédent pour PSA. Cette décision – très difficile, mais nécessaire –, que nous avons dû prendre pour assurer l'avenir du groupe, a suscité des réactions d'une violence à laquelle nous n'étions pas habitués.

Bien sûr, l'attention extrême suscitée dans les médias et au niveau gouvernemental par la fermeture d'Aulnay était une réponse bien compréhensible à l'annonce douloureuse de plusieurs milliers de suppressions de postes. Mais j'y vois aussi une réaction à la forte portée symbolique de cette annonce. J'y vois un refus, de la part de l'opinion publique, qu'une France désindustrialisée ne devienne un acteur économique de second rang, dans la bataille de la mondialisation.

Alors, faut-il interpréter la fermeture d'Aulnay comme une preuve que PSA Peugeot Citroën aurait officiellement renoncé, le 12 juillet 2012, à produire en France ?

Il n'en est rien. Bien au contraire.

Mon combat, même dans la tempête, a été d'agir pour que PSA soit toujours, demain, un acteur puissant et pérenne de l'industrie automobile française, un constructeur de dimension internationale, avec une empreinte industrielle française marquée.

Cela, d'une part, parce que notre groupe est un peu la Tour Eiffel de l'industrie française, il fait partie de notre patrimoine national.

Et, d'autre part, parce que la filière automobile représente, directement ou indirectement, plus d'un emploi sur 10 au niveau national. Et PSA n'est ni plus ni moins que la locomotive de cette filière. En effet, PSA, c'est plus de 200 000 salariés, dont près de la moitié sont basés en France qui reste le cœur technico-industriel du groupe. PSA est le 1^{er} déposant de brevets en France depuis six ans (toutes industries confondues) ; c'est, entre autres, le fruit du travail de plus de 14 000 ingénieurs et chercheurs en R&D du groupe basés en France. Nous avons en France 5 usines de production automobile et 11 usines de mécanique et bruts, et nous nous approvisionnons auprès de 800 sites fournisseurs en France. 85 % de la production de moteurs et de boîtes de vitesses du groupe sont basés en France. 14 véhicules du groupe ont reçu le label « Origine France Garantie » de l'association ProFrance, dont le Peugeot Metropolis, le premier scooter du marché à en bénéficier. En 2013, PSA a produit en France un tiers de plus de véhicules qu'il n'en a vendus, et a affiché une balance commerciale positive de 317 000 véhicules.

Notre défi majeur, ces dernières années, a été de sortir par le haut de la crise que nous traversons, tout en maintenant notre ancrage industriel français.

UNE STRATÉGIE QUI INTÈGRE DES BASES INDUSTRIELLES FRANÇAISES

À mon arrivée chez PSA, en 2009, j'ai fait avec le Directoire le constat que le groupe était trop européen, trop milieu de gamme et trop petit. C'est à partir de ce constat que nous avons construit la feuille de

route stratégique du groupe qui intègre des bases industrielles françaises que nous ne souhaitons pas remettre en question. Depuis lors, cette stratégie est inchangée et nous l'exécutons pas à pas sans faillir. Elle repose sur trois piliers : l'internationalisation, le renforcement et la différenciation des marques, et un retour à la rentabilité en Europe.

L'Europe, notre marché historique, a subi une crise violente et durable, et notre marché y a chuté de près de 25 % entre 2007 et 2012 - une situation à laquelle le PSA a été d'autant plus sensible que c'est au Sud, une zone géographique particulièrement affectée par la crise, que se trouve le centre de gravité du groupe. C'est parce qu'il faut aller là où la croissance se trouve que nous avons accéléré notre développement international notamment en Chine, où nous progressons plus vite que la croissance du marché local. Avec 43 % de ventes hors d'Europe en 2013, le groupe est en bonne voie pour atteindre son objectif de réaliser 50 % de ses ventes hors d'Europe en 2015.

À l'heure où les constructeurs généralistes en Europe sont pris en tenaille entre de nouveaux entrants qui montent en gamme et des spécialistes qui descendent sur le segment des petites voitures, nous avons dû choisir notre camp. Pour sortir par le haut de cette situation sans renoncer à notre empreinte industrielle française, nous avons fait le choix de la montée en gamme de nos marques - des marques fortes et clairement différenciées. Et cette montée en gamme porte ses fruits, comme le montrent nos modèles récents, tels la nouvelle Peugeot 308, qui a été élue *Car of the Year* le 3 mars dernier, le nouveau Citroën C4 Picasso ou encore les modèles de notre marque DS. Le *Premium* a représenté 19 % des ventes de PSA en 2013, contre 9 % en 2009. C'est là une excellente nouvelle pour l'industrie française puisque la France a vocation à rester la base industrielle du groupe pour la production des modèles à forte valeur ajoutée, y compris pour celle des petites citadines comme les Peugeot 208 GTi et XY, ou les DS3 et DS3 Cabrio. Et n'oublions pas nos usines de mécanique : l'inauguration, en octobre dernier, de la ligne de production du moteur 3 cylindres essence EB Turbo PureTech dans notre usine de Douvrin est une preuve supplémentaire que l'on peut innover et produire en France.

Troisième pilier de notre stratégie : le redressement de nos activités en Europe passe par la mise en œuvre de notre plan Rebond 2015 lancé en juillet 2012, et dont l'objectif est de générer 1,5 milliard d'euros de trésorerie supplémentaire sur l'année 2015. En outre, PSA a signé, en octobre 2013, avec les partenaires sociaux, un Nouveau Contrat Social, qui est une autre pièce maîtresse de l'amélioration de notre compétitivité en Europe. Parmi d'autres dispositions, des mesures de flexibilité et de modération salariale ont été confirmées, qui devraient générer 125 millions d'euros d'économies d'ici à 2016, ainsi que 80 millions d'euros liés au CICE, un dispositif de réduction



« Et cette montée en gamme porte ses fruits, comme le montrent nos modèles récents, tels la nouvelle Peugeot 308, qui a été élue Car of the Year le 3 mars dernier, le nouveau Citroën C4 Picasso ou encore les modèles de la marque DS. »

PHILIPPE VARIN



Photo © Peugeot-Direction de la Communication/Jean-Luc Grossmann

La Peugeot 308, élue "Car of the Year", Salon international de l'automobile et des accessoires de Genève, 2014.



Photo © Citroën Direction de la communication

Le tableau de bord de la dernière Citroën C4 Picasso, 2014.



d'impôt basé sur les salaires payés en France que le gouvernement a mis en œuvre l'année dernière. Au total, notre Nouveau Contrat Social devrait générer une économie supplémentaire de 500 millions d'euros en 2016.

Dans le cadre de ce Nouveau Contrat Social, PSA a pris des engagements importants pour maintenir des bases industrielles et de R&D fortes en France. Ces engagements, à l'horizon 2016, sont les suivants :

- Le maintien en activité, en France, de toutes ses usines de fabrication d'automobiles et d'organes mécaniques, avec la production d'au moins un nouveau modèle dans chaque usine terminale durant la période 2014-2016,
- Le maintien en France de plus de 75 % de nos capacités de R&D,
- La production d'au minimum un million de véhicules par an en France (à comparer aux 920 000 produits en 2013),
- Des investissements industriels et des investissements produits d'un montant de 1,5 milliard d'euros dans ses usines en France sur la période 2014-2016 (contre 1,1 milliard sur les 3 dernières années).

Ces engagements figurent dans le dispositif de transformation élaboré avec nos syndicats et toutes les parties prenantes dans le cadre d'un dialogue constructif autour des objectifs de notre dispositif de production. Cela va permettre que le taux d'utilisation de nos capacités en Europe soit porté à 100 % d'ici à 2015. Alors oui, nous allons continuer à produire des voitures en France !

Et demain ?

Face à la concurrence accrue sur nos marchés et face à la crise européenne, nous ne pouvions plus nous permettre de jouer seuls. Historiquement, nous avons une grande maîtrise des coopérations avec d'autres constructeurs. Nous avons conclu en février 2012 une Alliance stratégique avec General Motors, qui a apporté une contribution non négligeable à notre redressement en Europe. Et nous avons renforcé, en mars dernier, notre partenariat industriel et commercial avec Dongfeng, notre allié chinois depuis plus de 20 ans, qui va nous permettre de jouer un rôle de premier plan sur le marché automobile asiatique. PSA repart en conquête, et s'en donne les moyens : nous allons procéder à une augmentation de capital de



Photo © PSA Peugeot Citroën, Direction de la communication/Christophe Guibbaud

« Nous avons renforcé, en mars dernier, notre partenariat industriel et commercial avec Dongfeng, notre allié chinois depuis plus de 20 ans, qui va nous permettre de jouer un rôle de premier plan sur le marché automobile asiatique. », signature de l'accord entre PSA Peugeot Citroën et Dongfeng Motor Group, l'État et les sociétés familiales Établissements Peugeot Frères et FFP (de gauche à droite : Robert Peugeot, Président-directeur général de FFP ; Xu Ping, Président du Conseil d'administration de DFG ; Philippe Varin, Président du directoire de PSA Peugeot Citroën ; Pierre Moscovici, ministre de l'Économie et des Finances et de Jean-Philippe Peugeot, Président-directeur général d'Établissements Peugeot Frères) en présence de Xi Jinping, Président de la République populaire de Chine, et de François Hollande, Président de la République française.

3 milliards d'euros pour investir en innovation et en production, et pour réduire notre dette.

Ce projet va nous permettre d'assurer la pérennité du groupe et d'accélérer son développement.

Ce projet, c'est un moyen de valoriser le savoir-faire de nos ingénieurs et de nos *designers* en France. Ce projet existe parce que nos marques sont fortes et riches de leurs racines françaises. Chaque voiture vendue dans le monde, c'est de l'emploi à forte valeur ajoutée en France. Ce projet, c'est un booster pour l'avenir du groupe, et c'est aussi un booster d'image pour la France et pour son industrie. Et l'entrée de l'État au capital de notre groupe, également annoncée le 19 février 2014, conforte encore l'ancrage de PSA en France.

C'est la preuve que l'on peut traverser une crise sans précédent, et s'en sortir par le haut.

Au terme de ces 5 années à la tête de PSA, je laisse un groupe dont le redressement en Europe est sur les rails, un groupe qui est en route pour atteindre la taille critique sur les marchés internationaux. Un groupe, enfin, qui n'a pas renoncé à produire en France et dont les usines sont en bonne voie pour atteindre l'objectif de 100 % d'utilisation de leurs capacités d'ici à 2015.

C'est la preuve que notre combat pour l'industrie automobile française n'est pas un combat d'arrière-garde ; c'est un combat pour l'avenir.

Ce combat n'est pas un combat idéologique, c'est un combat pragmatique.

Ce combat, c'est tout, sauf le choix de l'immobilisme : c'est un combat pour l'innovation, pour l'audace, pour l'ouverture de nouvelles frontières.

C'est l'affirmation qu'il existe un chemin que la France peut emprunter afin de rester une grande nation industrielle.

L'avenir de l'industrie française est fait de petites victoires remportées sur un déclin qui n'a rien d'inéluctable, de petites victoires dont l'addition formera la réussite de demain. Ces victoires seront le fait d'industriels engagés qui croient en l'excellence de la conception et de la production françaises. Elles seront aussi le fait d'actions publiques d'envergure, de décisions politiques courageuses qui permettront d'améliorer significativement la compétitivité française.

PRODUIRE EN FRANCE : LE RÔLE CLÉ DE L'ÉTAT

J'ai été l'un des premiers à tirer la sonnette d'alarme quand j'ai, le 28 janvier 2011 (*via* une tribune publiée dans *Les Echos*), alerté les milieux politiques et économiques sur la question du coût du travail. Je ne l'ai pas fait dans l'esprit d'un plaidoyer *pro domo* : je l'ai fait parce que je considérais que l'on ne parlait pas beaucoup de compétitivité, à cette époque, alors qu'il

s'agissait du problème le plus grave, le plus urgent et le plus central pour l'avenir économique de notre pays.

En quelques années, la France a largement perdu de sa compétitivité par rapport à ses voisins, en particulier par rapport à l'Allemagne.

Dans l'automobile, la main-d'œuvre représente plus de 25 % du prix de revient d'une voiture (assemblages et composants). Il y a 10 ans, le coût du travail, plus faible en France qu'en Allemagne, compensait l'avantage en termes d'image dont bénéficiaient les marques allemandes. En 10 ans, cet avantage concurrentiel de la main-d'œuvre française a disparu.

Ce coût trop élevé du travail en France pénalise toute la chaîne de fabrication et de distribution, il détériore la compétitivité de tous les sites industriels français. Les marges compressées ne permettent pas aux acteurs de la filière automobile de dégager des budgets suffisants pour leur R&D et leur innovation.

Cette perte de compétitivité de la France est due en grande partie aux charges qui pèsent sur les salaires : en France, le financement de la protection sociale repose essentiellement sur le facteur travail.

Cet écart entre les taux de charges sur les salaires, et donc entre les coûts de la main-d'œuvre, correspond à un surcoût de fabrication estimé à environ 1 000 euros pour un véhicule moyen (environ 700 euros pour une 208) fabriqué en France par rapport au même modèle produit en Europe de l'Est. Tous secteurs confondus, les coûts salariaux horaires français sont maintenant supérieurs à ceux de l'Allemagne. Mais, en raison du poids des prélèvements sociaux, les salaires nets français sont très inférieurs à ceux de nos voisins allemands.

Le gouvernement a souhaité répondre à ce défi.

En novembre 2012, le rapport Gallois a préconisé un choc de compétitivité *via* le transfert d'une partie significative des charges sociales pesant sur les salaires (jusqu'à 3,5 fois le SMIC) – soit 30 milliards d'euros – vers la fiscalité, d'une part, et vers la réduction de la dépense publique, d'autre part.

Le gouvernement s'est prononcé en faveur d'une solution privilégiant davantage l'emploi que la compétitivité par la mise en place d'un Crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE). Ce crédit est calculé sur la masse salariale brute et s'applique aux salaires compris entre 1 et 2,5 fois le SMIC. Le montant de la mesure s'élève à 20 milliards d'euros.

Ce montant doit être évalué à l'aune des prélèvements obligatoires (sociaux et fiscaux) pesant sur les coûts de production des entreprises, bien plus supérieurs en France qu'en Allemagne ou au Royaume-Uni.

Selon moi, le CICE est une initiative positive, car cette mesure tient compte du lien existant entre la compétitivité, la croissance et l'emploi. Mais son impact sur la compétitivité de l'industrie reste encore trop limité. Au-delà de difficultés liées à la nature du

dispositif (craintes autour de sa viabilité, complexité du mécanisme de préfinancement, etc.), le CICE comporte plusieurs lacunes.

Tout d'abord, la somme de 20 milliards d'euros reste peu élevée au regard des difficultés économiques actuelles et surtout du montant des prélèvements supportés par les entreprises.

Ensuite, la pertinence des seuils retenus peut être questionnée. Le seuil minimal correspondant à 1 SMIC, qui vise à faire porter l'allègement sur les bas salaires, se superpose aux allègements « Fillon » (qui portent, quant à eux, sur les salaires inférieurs à 1,6 SMIC), au détriment des objectifs budgétaires du gouvernement et de sa volonté de rationaliser ses aides. Le seuil d'allègement maximal, qui est de 2,5 SMIC, est, quant à lui, trop bas, ce qui limite l'impact de la mesure sur la compétitivité du secteur industriel. Ainsi, le CICE conduira, à terme, à une baisse de 2,7 % du coût du travail pour ce secteur, contre 4 % pour le secteur des services aux particuliers. Le rapport Gallois proposait de retenir le seuil de 3,5 SMIC, qui constitue une référence.

Enfin, et surtout, la mesure n'apporte pas de réponse structurelle à la hausse des charges qui pèse sur le travail.

Une baisse de la compétitivité coût pour être significative et pérenne devrait passer par une réforme de la taxation du travail, et surtout par celle du système de financement de la protection sociale aujourd'hui financée essentiellement par le monde du travail, alors que tous en bénéficient.

Il est également impératif que les efforts faits en faveur de la compétitivité ne soient pas remis en cause par la politique budgétaire.

Le 14 janvier, François Hollande a annoncé une diminution des prélèvements pesant sur le travail, avec notamment 30 milliards d'euros d'allègement de cotisations familiales en 2017. La réflexion avance, je le

crois, dans le bon sens. Mais il faudra aller beaucoup plus loin.

ET L'EUROPE ?

L'avenir de l'industrie française se joue aussi, c'est une évidence, au niveau européen. Or, à l'échelle de l'Union européenne aussi, notre compétitivité industrielle ne cesse de se dégrader par rapport à celle de nos concurrents : depuis 2008, l'écart de productivité entre l'Union européenne, d'une part, et les États-Unis et le Japon, d'autre part, qui avait tendance à se resserrer, avant la crise, se creuse à nouveau. Il faut agir, et vite, sur les leviers essentiels au redressement de notre compétitivité : le coût de l'énergie, l'accès aux financements de long terme, la recherche et l'innovation, notamment.

À cette fin, le Cercle de l'Industrie, que je préside, a d'ailleurs élaboré dix propositions dans le cadre du Conseil européen de mars 2014, proposant notamment que l'Union européenne adopte l'objectif de porter à 20 % la part du secteur manufacturier dans son PIB d'ici à 2020.

Ces propositions sont articulées autour de deux axes d'action :

- intégrer la compétitivité industrielle en amont du processus décisionnel de l'Union européenne,
- et mobiliser l'ensemble des politiques de l'Union européenne pour soutenir la compétitivité industrielle en Europe.

Alors, oui : il reste encore beaucoup d'efforts à consentir, par tous les acteurs ; il reste encore beaucoup de solutions à inventer, de leviers à activer.

Mais, si nous savons nous en donner les moyens, je crois, quant à moi, que la production automobile française n'a pas dit son dernier mot.

En matière de production industrielle, il n'y a pas de « fatalité française »

PRODUIRE DES VOITURES
EN FRANCE

L'industrie automobile, à l'instar d'autres secteurs, est aujourd'hui contrainte, pour des raisons de compétitivité, de se positionner géographiquement au plus près de ses marchés et de ses clients. Dès lors, est-il utopique de vouloir continuer à produire en France ? Non, à condition d'améliorer la compétitivité nationale grâce à différents leviers : favoriser au sein des entreprises un dialogue social actif tourné vers l'atteinte de cet objectif, instaurer un cadre général favorable à une telle compétitivité par l'action complémentaire des constructeurs et des pouvoirs publics, utiliser la mondialisation comme une opportunité pour développer des coopérations fructueuses entre constructeurs qui soient génératrices de synergies et d'une utilisation optimisée des capacités industrielles de chacun d'eux...

Par **Carlos GHOSN***

Je ne suis ni un théoricien ni un expert. Je suis un homme de terrain à la tête d'un groupe du CAC 40 pour qui la France reste le premier marché, tout en se développant très bien à l'international. Et l'expérience que je fais chaque jour, c'est qu'il n'y a pas de fatalité française en matière de production industrielle et que la France n'est pas condamnée au déclin dans ce domaine, à condition d'être lucide et pragmatique.

* Président-directeur général du groupe Renault.

PRODUIRE LOCALEMENT

Quelles sont les données du problème ? Aujourd'hui, dans l'industrie en général, et dans l'automobile en particulier, il est nécessaire de s'approvisionner, de produire et de distribuer au plus près de ses marchés et de ses clients. Cela permet de diminuer les coûts et les besoins en fonds de roulement, et de réduire l'impact des variations des taux de change et des barrières douanières. C'est un critère de compétitivité décisif et incontournable.

À titre d'exemples, nous fabriquons ainsi à Curitiba (Brésil) nos voitures destinées au marché sud-américain, à Moscou celles destinées au marché russe et à Chennai celles qui alimenteront le marché indien. En France, suivant cette même logique, nous produisons les véhicules destinés au marché européen. Sur les segments du marché automobile où nous sommes présents, nous ne pourrions pas être rentables si nous exportions en dehors des frontières européennes des voitures fabriquées en France. C'est une réalité qui s'impose à nous. Le niveau de la production automobile française dépend donc principalement de la situation du marché européen. Or, c'est un marché difficile pour des raisons à la fois structurelles et conjoncturelles. Pour des raisons structurelles parce qu'avec un taux d'équipement moyen de cinq cents voitures pour mille habitants, il s'agit avant tout d'un marché mature et de renouvellement. Et pour des raisons conjoncturelles parce que deux crises économiques ont successivement frappé de plein fouet notre région du monde : la crise financière, en 2008, puis la crise de l'endettement des États, en 2011. Après avoir connu une baisse de 8 % entre 2008 et 2010, le marché automobile européen a continué à se contracter entre 2011 et 2013, marquant une nouvelle chute de 10 % et atteignant en 2013 son point le plus bas depuis vingt ans.

Aujourd'hui, le plus dur paraît être derrière nous, mais les estimations restent prudentes, avec un marché que l'on prévoit stable, voire en légère hausse.

Dans un tel contexte, est-ce une utopie de vouloir continuer à « produire en France » ?

Je ne le crois pas. Et cette conviction ne relève pas de la spéculation : elle s'appuie sur l'expérience des faits. Il est tout à fait possible de partir à la reconquête des marchés européens à partir de nos usines françaises, à condition que tous les acteurs concernés se concertent entre eux et s'organisent à cette fin.

AMÉLIORER NOTRE COMPÉTITIVITÉ

C'est presque devenu une antienne aujourd'hui : « la France doit améliorer sa compétitivité ». Mais si personne ne conteste ce diagnostic, les divergences ne manquent pas sur les remèdes susceptibles de soigner le mal. Pour ma part, je pense que nous n'avons pas besoin de révolution réglementaire. Je crois à deux dynamiques vertueuses pour les entreprises : un dialogue social actif en leur sein, d'une part, et un cadre favorable encouragé par les pouvoirs publics, d'autre part.



Photo © A © Atul Loke/PANOS-REA

« À titre d'exemples, nous fabriquons ainsi à Curitiba (Brésil) nos voitures destinées au marché sud-américain, à Moscou celles destinées au marché russe et à Chennai celles qui alimenteront le marché indien. », parc de véhicules neufs sortis des chaînes d'assemblage de l'usine de Chennai (Inde).

Le rôle de l'entreprise

Dans le double contexte d'une intensité concurrentielle croissante et d'une lente reprise en Europe, toutes les entreprises cherchent à améliorer leur compétitivité. Ce n'est pas une option, mais un impératif. Elles peuvent le faire en élaborant des stratégies et en exécutant des programmes de manière descendante. Elles peuvent également le faire en concertation avec les partenaires sociaux. Chez Renault, en accord avec notre longue tradition d'innovation sociale, nous avons jugé qu'il était de notre responsabilité d'employeur de nous appuyer sur le dialogue social pour définir les conditions d'une meilleure compétitivité.

En mars 2013, trois des syndicats les plus représentatifs chez Renault ont ainsi signé le « Contrat pour une nouvelle dynamique de croissance et de développement social de Renault en France », qui permet, grâce à un ensemble de mesures équilibrées générant des gains de compétitivité, de doter Renault d'un socle solide et durable pour réaliser ses activités en France. Dans le cadre de cet accord, Renault s'est engagé à assurer une activité croissante devant atteindre 710 000 véhicules en 2017 et un ajustement des effectifs sans recourir à un plan de sauvegarde de l'emploi ni à un plan de départs volontaires, mais grâce au non-remplacement de 7 500 postes à l'horizon 2016. L'entreprise s'est également engagée à ne fermer aucune usine et à maintenir en France les fonctions de son cœur de métier en matière d'ingénierie, de commercialisation et de tertiaire.

Grâce à la volonté d'anticipation de toutes les parties prenantes, à notre capacité de concertation et à l'engagement des organisations syndicales présentes chez Renault, nous sommes parvenus à relever le défi d'un accord qui est à la fois respectueux des règles de la négociation sociale, juste pour les salariés et garant de la croissance durable de l'entreprise.

Parce que je l'ai expérimenté, je suis profondément convaincu que nombre de problèmes de compétitivité peuvent être résolus par une démarche de ce type. D'autres entreprises ont depuis négocié et signé leurs propres accords de compétitivité. Il faut que ce mouvement se poursuive, créant ainsi de nouvelles références pour l'ensemble de l'activité économique.

C'est en multipliant des applications concrètes que nous avancerons et que nous (dé)montrerons qu'une autre voie est possible, qui évite les impasses de l'immobilisme frileux comme celles de la remise à plat conflictuelle. C'est à cette condition que nous créons la confiance mutuelle nécessaire.

Le rôle des pouvoirs publics

Les pouvoirs publics ont également un rôle incontournable à jouer dans l'amélioration de la compétitivité

des entreprises et dans le développement de la production industrielle en France.

Premièrement, ils peuvent agir sur le cadre réglementaire général qui s'applique aux entreprises. Aujourd'hui, les marges de l'industrie française se situent au-dessous de la moyenne européenne. Ce handicap s'explique entre autres par l'écart de coût du travail, non pas entre la France et des pays tels que la Chine, mais bien entre la France et ses voisins européens. Il faut agir sur ce type de freins. Le Pacte de Responsabilité proposé en janvier dernier par le gouvernement constitue un premier signal positif dans cette direction.

Deuxièmement, les pouvoirs publics sont un partenaire important pour développer certains projets particulièrement innovants. C'est par excellence le cas de la voiture électrique. Renault a vendu 30 000 véhicules électriques (particuliers et utilitaires) à ce jour, et le groupe était leader du marché européen à fin 2013. Pour autant, les ventes ne sont pas au niveau attendu, en raison notamment d'infrastructures de recharge encore insuffisantes sur l'ensemble du territoire. Nous nous attachons, bien sûr, à développer nos propres solutions, mais le volontarisme des pouvoirs publics (État et/ou collectivités locales) en la matière sera un facteur déterminant pour permettre un « décollage » significatif des ventes de véhicules électriques. On le voit en Norvège, dans certains États américains ou dans certaines agglomérations urbaines, au Japon.

Enfin, les « 34 plans pour la relance industrielle de la France » pilotés par le ministère du Redressement productif constituent également une initiative que nous ne pouvions que soutenir. Renault est ainsi tête de pont sur le projet de voiture à pilotage automatique (également appelée « voiture autonome »). Ce projet illustre bien la nécessaire complémentarité entre les constructeurs et les pouvoirs publics. Ce type de technologie ne pourra en effet être mis en service qu'en faisant évoluer le cadre législatif qui régit actuellement la conduite automobile.

Si je cite ces deux exemples, c'est parce que la voiture électrique qui est produite aujourd'hui, comme la voiture autonome qui pourrait l'être demain, sont deux modèles éminemment adaptés au marché européen, et particulièrement « consommateurs de matière grise ». Les pouvoirs publics ont donc tout intérêt à y être attentifs s'ils veulent contribuer à soutenir à la fois l'ingénierie et la production industrielle d'automobiles en France.

DE LA COMPÉTITION À LA COOPÉRATION : LA MONDIALISATION EST AUSSI UNE OPPORTUNITÉ

Trop souvent, en France, on présente la mondialisation comme une menace, synonyme de désindustrialisation

lisation et de perte d'emplois. C'est là une vision déformée et défensive qui ne rend pas service à notre économie. La mondialisation est une réalité qu'il nous faut accompagner, et non pas craindre. Elle ne se réduit pas au cliché que l'on brandit trop souvent, qui est celui de la délocalisation.

La mondialisation, c'est aussi un échange de flux que nous pouvons utiliser à notre avantage, y compris pour maintenir une production industrielle sur le territoire français. À nous d'être créatifs et d'imaginer de nouvelles formes d'organisation qui aillent dans ce sens.

Chez Renault, nous avons décidé que nos concurrents pouvaient être aussi nos partenaires, et depuis quinze ans maintenant, nous multiplions des coopérations fructueuses, sources de solidité et de compétitivité pour le groupe. C'est aujourd'hui un atout majeur, unique dans le paysage automobile.

L'Alliance Renault-Nissan

En 1999, Renault a noué un partenariat inédit, et qui le reste à ce jour, avec le constructeur japonais Nissan.

Fondée sur un système de participations croisées, l'Alliance Renault-Nissan a généré 2,8 milliards d'euros de synergies en 2013, et en vise 4,3 pour 2016. Les bénéfices de ce rapprochement sont nombreux, y compris pour notre production industrielle en France. Comment cela se traduit-il concrètement ?

Dans notre usine mécanique de Cléon (Seine-Maritime), à fin 2013, un tiers de la production était destinée à Nissan. La quasi-totalité des modèles européens de Nissan sont équipés de moteurs Diesel Renault, et trois utilisent des moteurs à essence Renault. Par ailleurs, le véhicule utilitaire Nissan NV 400 est produit dans notre usine de Batilly (Meurthe-et-Moselle), où sont également fabriqués le Renault Master et l'Opel Movano.

Enfin, je voudrais souligner la logique vertueuse de notre accord de compétitivité, qui nous a permis, en nous rendant plus compétitifs, de convaincre Nissan de produire en France ses véhicules Micra destinés au marché européen. En complément des 82 000 Micra déjà comptabilisées dans l'accord de mars 2013, le Comité exécutif de Nissan a également décidé, en février 2014, l'attribution de 50 000 unités supplémentaires à notre usine de Flins (Yvelines).



Photo © Didier Maillac/REA

« Par ailleurs, le véhicule utilitaire Nissan NV 400 est produit dans notre usine de Batilly (Meurthe-et-Moselle), où sont également fabriqués le Renault Master et l'Opel Movano. », stockage de caisses peintes du nouveau modèle du Master à l'usine de Batilly du groupe Renault.



Notre coopération stratégique avec Daimler

En 2010, nous avons établi une coopération stratégique avec Daimler. Entre autres bénéfices, elle s'est traduite par une meilleure utilisation de nos capacités industrielles en France. Fruit de la collaboration entre le groupe Daimler et l'Alliance Renault-Nissan, la fourgonnette de Mercedes-Benz baptisée Citan est produite dans notre usine de Maubeuge (Nord-Pas-de-Calais) sur la même plateforme que le Renault Kangoo.

Par ailleurs, de nombreux projets sont en cours de discussion afin que des usines comme celle de Cléon soient en mesure de fournir à Daimler des groupes motopropulseurs adaptés et modifiés, répondant à ses besoins spécifiques.

Des partenariats ponctuels

Nous étudions également en permanence l'opportunité d'autres projets de partenariats plus ponctuels. A l'été 2014, notre usine de Sandouville (Seine-Maritime) produira par exemple le nouveau Trafic, mais également la version haut de gamme de l'Opel/Vauxhall Vivaro.

Renault démontre ainsi, jour après jour, que la mondialisation peut être également une opportunité, pour peu que l'on soit prêt à expérimenter des formes innovantes de partenariats et de coopérations basés sur la confiance et l'intérêt mutuels.

PRODUIRE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL, C'EST POSSIBLE

Le 13 février 2014, lors de la publication de nos résultats annuels et de l'annonce de la deuxième partie de notre plan stratégique *Drive The Change*, nous avons réaffirmé notre ambition de croissance, avec un objectif de 50 milliards d'euros de chiffre d'affaires à l'issue du Plan (mesuré en 2017).

Pour atteindre cet objectif, nous allons nous appuyer sur notre mix géographique équilibré en regagnant des parts de marché en Europe, d'une part, et en poursuivant notre croissance à l'international, d'autre part. Nous visons la place de numéro 2 sur le marché européen, et, avec notre partenaire Nissan, une place dans le top 3 mondial. Nous continuons ainsi de développer une logique de complémentarité entre nos racines françaises et notre développement à l'international.



Photo © Fred Marvaux/ REA

« Nous avons notamment choisi de concentrer et de renforcer nos productions à forte valeur ajoutée en France. La ZOE est produite à Flins. », la ZOE de Renault, la voiture électrique « Zéro bruit, zéro émission », Villers-les-Nancy, avril 2013.



Nous avons notamment choisi de concentrer et de renforcer nos productions à forte valeur ajoutée en France. La ZOE est produite à Flins, tandis que nos usines de Maubeuge, Batilly et bientôt Sandouville assurent la production des véhicules utilitaires. Dans le haut de gamme, Dieppe (Seine-Maritime) produit la version haut de gamme de la Clio IV et Douai (Nord-Pas-de-Calais) produira le nouvel Espace, le remplaçant de la Scenic, ainsi qu'une nouvelle berline du segment D. Enfin, toute notre haute technologie mécanique est fabriquée à Cléon, au Mans (Sarthe) et à Villeurbanne (Rhône).

À l'heure où les contempteurs de la mondialisation taxent les groupes industriels français de délocaliser à tour de bras, je voudrais rappeler quelques faits :

- 40 % des investissements industriels du groupe ont été effectués en France entre 2010 et 2013 ;
- 8 milliards d'euros ont été investis dans les sites industriels français entre 2002 et 2013 ;
- sur 37 sites industriels du groupe dans le monde, 13 sont français et aucune usine de Renault n'a été fermée en France depuis 1992 ;
- 40 % des effectifs du groupe sont en France, en 2013 ;
- et, à fin 2013, 19 % des véhicules du groupe Renault étaient produits en France.

Non seulement nous n'avons pas à rougir de ces chiffres, au contraire nous pouvons nous en réjouir. Dans un environnement économique difficile et souvent incertain, Renault a su garder le cap, faire fructi-

fier ses atouts et préserver sa base industrielle française.

« Ce que l'on te reproche, cultive-le : c'est toi-même », disait Jean Cocteau.

La stratégie d'internationalisation de Renault a souvent été mal comprise par le passé, voire critiquée. Aujourd'hui, elle a démontré qu'elle bénéficiait non seulement à l'ensemble des résultats du groupe, mais également à notre activité de conception et de production industrielle en France.

Renault est le produit de cent quinze ans d'histoire, une histoire qui se conjugue chronologiquement et géographiquement au travers de ses multiples implantations sur le territoire français, puis dans le monde entier. Au fil des ans, Renault a réussi à s'adapter aux mutations de son époque tout en préservant son héritage singulier.

De Flins à Chennai (1), de Douai à Togliatti (2), de Sandouville à Curitiba, de Busan (3) au Technocentre de Guyancourt, des ponts aussi inattendus que fructueux se sont créés. Cela peut déranger parfois, mais c'est ce que nous devons cultiver, car c'est ce qui fait désormais notre identité et notre force.

(1) Inde

(2) Russie

(3) Corée du Sud

Que sera l'industrie automobile, dans vingt ans ?

PRODUIRE DES VOITURES
EN FRANCE

Le principal enjeu de la technologie automobile du futur sera énergétique, avec la nécessité de produire des véhicules plus économes en carburant et émettant encore moins de CO₂.

Une nouvelle mobilité qui ne reposera pas demain sur une solution unique, mais sur une diversification des sources d'énergie avec une place importante réservée au tout-électrique et à la pile à combustible hydrogène.

Toyota a fait le choix d'inscrire la motorisation hybride au centre de sa vision de cette mobilité du futur qui s'inscrira dans un cadre plus global, celui d'une société de mobilité intelligente (grâce au véhicule connecté) reposant sur quatre piliers : la sécurité, le confort, la facilité de déplacement et le développement durable.

Par **Didier LEROY***

Lorsque l'on évoque le futur de l'industrie automobile, le débat s'oriente souvent vers deux idées qui, si elles sont faciles à comprendre, n'en sont pas moins réductrices.

Premièrement, tout laisse à penser que nous allons assister à une bataille entre deux ou trois grandes technologies, avec l'idée que seule l'une d'entre elles prévaudra. Il semblerait que la voiture électrique serait la seule solution « zéro émission » digne de ce nom. Dans ce scénario, le moteur thermique disparaîtrait à plus ou moins brève échéance. Les voitures à techno-

logie hybride comportant un moteur thermique et un moteur électrique (et des batteries) ne seraient qu'une solution temporaire et céderaient, à terme, la place au tout-électrique. Enfin, la technologie de la pile à combustible à hydrogène (*fuel cell*) serait trop difficile à mettre en œuvre en raison du manque d'infrastructures. Cependant, on voit que la technologie électrique pure basée uniquement sur les batteries a du mal à être acceptée par le marché. Notre vision, chez Toyota, est que nous assisterons plutôt à une coexistence entre plusieurs technologies qui répondront à différents besoins de mobilité selon les contraintes liées aux lieux, à la législation et à la préférence des consommateurs.

* Président & CEO - Toyota Motor Europe.

Deuxième idée (toujours selon certains), il semblerait que l'appétit des consommateurs pour la voiture individuelle irait décroissant, en particulier dans les centres urbains des pays développés. Les jeunes générations bouderaient l'automobile, qui aurait déjà perdu de sa superbe en tant qu'objet que l'on désire et source de liberté individuelle. La voiture, si elle subsiste, deviendrait ni plus ni moins qu'une simple commodité, un outil pour se déplacer d'un point à un autre au même titre que les transports en commun, remettant en cause la notion de possession privée d'un véhicule, à laquelle nous sommes habitués aujourd'hui.

Parmi les défis auxquels notre industrie doit faire face, le futur technologique de l'automobile, d'une part, et son rôle social, d'autre part, font sans doute partie des plus importants. Notre industrie doit se transformer pour accompagner ces changements. C'est un enjeu sociétal, mais c'est aussi un impératif économique. En effet, l'industrie automobile emploie 12,9 millions de personnes en Europe (soit 5,3 % de la population active de l'Union européenne) et reste le plus gros investisseur en R&D, avec 32 milliards d'euros par an et plus de 9 500 brevets déposés (données de l'Association des Constructeurs européens d'automobiles - ACEA). Une économie qui se passerait de cette industrie n'est pas envisageable.

De plus, il est impossible de revenir sur l'avancée que représente la mobilité individuelle. D'une part, une portion croissante des populations des pays émergents aspire légitimement à pouvoir se déplacer librement et de manière confortable à l'instar de tous les peuples des pays dits développés qui en ont bénéficié avant eux. D'autre part, il est permis de douter de l'idée selon laquelle les citoyens des pays développés se détourneraient des modes de transport individuel et de leur flexibilité inhérente pour privilégier uniquement la mobilité collective. Ce serait faire fi de raisons pratiques et (malheureusement) aussi des problèmes de sécurité personnelle que posent certains transports en commun. Preuve de cette aspiration à la mobilité individuelle : les gens qui utilisent aujourd'hui les véhicules électriques en covoiturage dans les centres urbains européens sont surtout ceux qui utilisaient jusqu'alors les transports en commun. Et malgré la croissance indéniable de l'auto-partage dans le monde (20 % de croissance par an, pour un système disponible dans 27 pays), les Européens considèrent encore majoritairement (à 74 %, selon une étude récente de l'Observatoire Cetelem) que l'automobile conservera une place au moins aussi importante que celle qu'elle a aujourd'hui dans notre société.

Toyota est résolument optimiste quant à l'avenir de l'automobile. Comme l'avait dit le fondateur de Toyota Motor Corporation, M. Kiichiro Toyoda, dans les années 1930 : « Nous aspirons à être en avance sur notre temps, à ne pas subir les changements, mais à essayer au contraire de les initier ».

Depuis plusieurs décennies, Toyota travaille à ce futur. J'aimerais donc expliquer ici notre vision de ce que sera l'automobile dans 20 ou 30 ans et comment notre industrie peut continuer à être un élément moteur du changement pour accompagner nos sociétés vers un avenir et une économie durables.

LE VÉRITABLE ENJEU EST ÉNERGÉTIQUE

Revenons tout d'abord à la base de notre réflexion sur la technologie automobile du futur. Au-delà même des véhicules et de leurs moyens de propulsion, notre réflexion a porté au départ sur une problématique beaucoup plus fondamentale, celle de l'énergie. Quelles que soient les prédictions (qui varient au gré des efforts d'exploration et d'exploitation de l'industrie pétrolière), il est certain que les ressources en pétrole déclineraient, à plus ou moins brève échéance. De plus, nous savons que la combustion de ces carburants fossiles contribue au réchauffement climatique, qui pose un problème à long terme, mais qu'elle a aussi un impact plus immédiat sur la qualité de l'air, en particulier dans les zones à fortes concentrations d'industrie et de population. Le parc automobile mondial devrait atteindre 1,2 milliard de véhicules d'ici à 2020 (contre un peu plus de 800 millions aujourd'hui). Cela nous oblige à envisager une diminution sérieuse de la consommation des véhicules en carburants fossiles à court et à moyen terme, même si, globalement, les transports ne sont responsables que de 23 % des émissions de CO₂, selon l'Agence Internationale de l'Énergie.

Pour Toyota, le plus tôt sera le mieux. En cela, nous nous efforçons de contribuer à atteindre les objectifs ambitieux établis par la Commission européenne dans son étude « Énergie et Changement Climatique » à l'horizon 2020, qui prévoit 20 % d'utilisation d'énergies renouvelables, 20 % de réduction de la consommation d'énergie et 20 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le défi ultime est la décarbonisation totale des transports à l'horizon 2050.

Notre réflexion nous a amenés très tôt à considérer que nous devons agir sur deux fronts. D'une part, nous devons réduire la consommation en carburant des véhicules que nous sommes en mesure de produire aujourd'hui et, d'autre part, nous devons investir massivement dans la recherche et le développement de groupes motopropulseurs alternatifs, tels que le tout-électrique et la pile à combustible à hydrogène. Notre vision implique une diversification des sources d'énergie pour inclure, au-delà du pétrole, le gaz naturel, la biomasse, l'énergie nucléaire et, bien sûr, les sources renouvelables (telles que le vent, l'eau, le solaire et la géothermie) (voir la Figure 1 de la page suivante). Cet éventail de sources d'énergie, en plus du pétrole, permettra le développement de nouveaux carburants,

Link Energy - Fuels & Powertrains

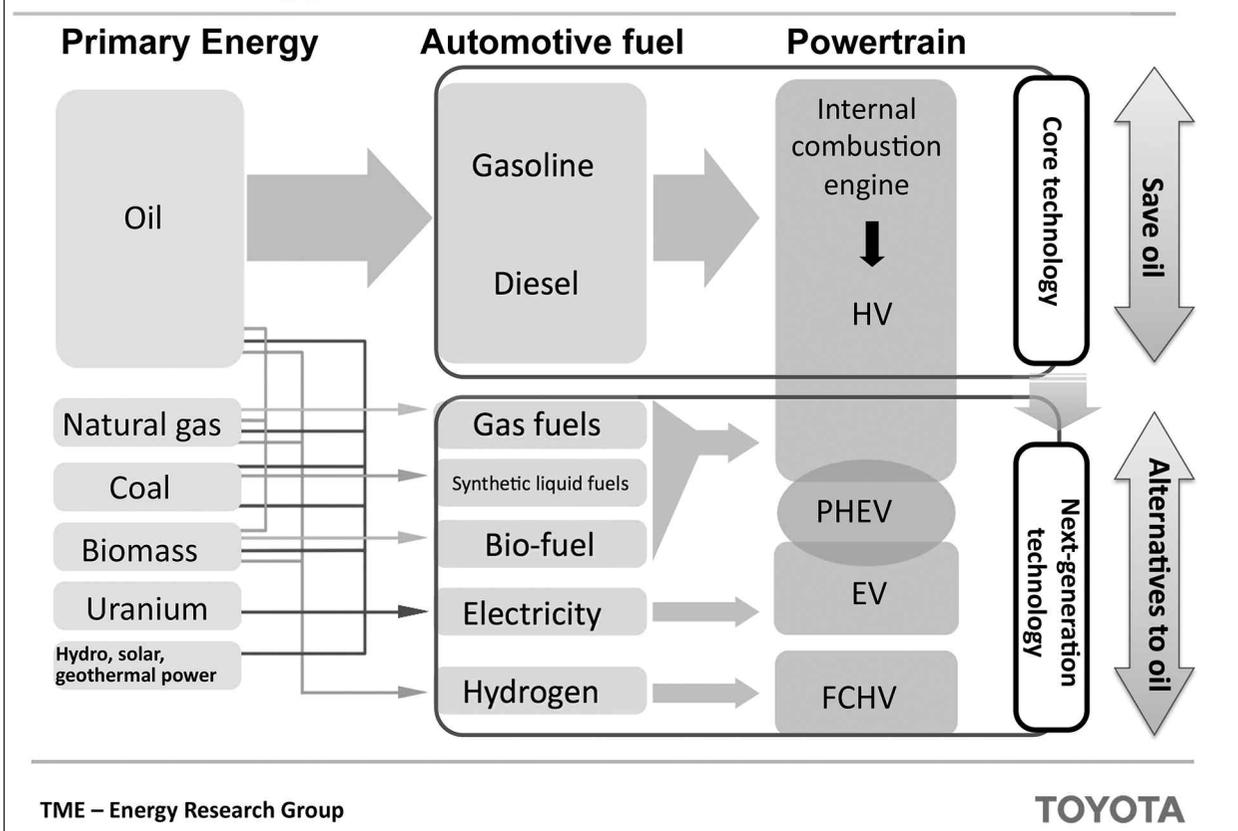


Figure 1.

© Toyota

tels que les carburants gazeux, les carburants synthétiques, l'électricité et l'hydrogène. Il s'agit là d'un effort de longue haleine. Entretemps, il nous est apparu crucial de pouvoir proposer des véhicules utilisables dès aujourd'hui dont la consommation serait fortement réduite par rapport à ce que l'on pouvait offrir il y a encore quelques années. C'est ainsi qu'est née la Prius et, avec elle, la technologie hybride moderne.

LA TECHNOLOGIE HYBRIDE : LA VISION DE TOYOTA EST EN TRAIN DE DEVENIR RÉALITÉ

Aujourd'hui, Toyota est le leader du marché mondial des véhicules hybrides. Nous en avons vendu plus de 6 millions depuis 1997, dont plus de 650 000 en Europe depuis l'an 2000, date de son introduction sur notre continent. La Prius représente une large part de ces ventes (même si nous proposons aujourd'hui 24 modèles hybrides dans 80 pays et si nous en aurons 15 de plus d'ici à 2015). La technologie hybride est donc un succès indéniable.

À chaque nouvelle génération, nous avons amélioré la consommation et la performance de nos véhicules, et réduit leurs émissions de CO₂. Les coûts de production ont été divisés par 10 depuis la première génération et nos modèles hybrides sont désormais rentables.

Alors que l'on demandait à M. Uchiyamada, le père de la Prius, qui est aujourd'hui PDG de la *Toyota Motor Corporation*, de se remémorer l'histoire de son véhicule emblématique, il a eu ces mots : « Ce que j'espère, c'est que grâce à la Prius les constructeurs du monde entier ont commencé à prendre la question de l'environnement au sérieux et que, grâce à la Prius, les choses ont commencé à changer ».

Même si les Prius ne sont pas des véhicules totalement « zéro émission », le gain en termes d'économies de carburant est significatif (celles-ci peuvent aller jusqu'à 64 % pour une Prius rechargeable). De plus, ces véhicules ne posent pas de problème de limitation de leur autonomie électrique et ils restent abordables, ce qui est très important pour permettre au consommateur de sauter le pas et d'aller vers une mobilité plus propre dans son quotidien d'aujourd'hui, sans avoir à attendre demain.



Figure 2 : La Toyota Yaris Hybride.

© Toyota

Nous avons réduit notre impact sur les émissions de CO₂ mondiales de plus de 41 millions de tonnes à ce jour. Nous avons aussi donné un accès à ces solutions hybrides au plus grand nombre, par exemple avec la Yaris Hybride (voir la Figure 2), une citadine compacte fabriquée à Valenciennes depuis 2012.

Qui aurait pensé, il y a encore un ou deux ans de cela, qu'une petite voiture de moins de 4 mètres du segment B pourrait être proposée à un prix concurrentiel avec son équivalent diesel, de surcroît une voiture produite en France ? Qui aurait pu prévoir que les ventes de cette petite citadine passeraient de 25 000 à plus de 50 000 unités annuelles en Europe entre 2012 et 2013, ce qui représente un tiers des ventes de ce modèle ?

Ce succès nous conforte dans notre stratégie consistant à proposer une gamme hybride large en Europe (nous offrons aujourd'hui 12 véhicules sur les gammes Toyota et Lexus). Grâce à l'hybride, Toyota est en mesure d'atteindre en Europe les objectifs de la Commission européenne, grâce à des émissions moyennes (en 2012) de 121,9 grammes de CO₂ par kilomètre sur 100 % de notre flotte, qui se situe ainsi parmi les toutes premières de notre industrie.

LA MOTORISATION HYBRIDE, UNE TECHNOLOGIE MODULAIRE AU CENTRE DE NOTRE DISPOSITIF DE MOBILITÉ DU FUTUR

Pour Toyota, l'hybride n'est pas juste une technologie transitoire, elle est au cœur de la mobilité du futur, car cette technologie est très modulaire. La configuration de notre système hybride permet en effet de concevoir sur la même base technique non seulement, bien évidemment, des véhicules hybrides classiques, mais aussi des véhicules électriques purs (en supprimant le moteur thermique et le réservoir de carburant), des véhicules hybrides rechargeables (en rajoutant des batteries rechargeables *via* une prise électrique) et des véhicules à pile à combustible (en remplaçant le moteur thermique par une pile à combustible et le réservoir à essence par un réservoir d'hydrogène) (voir la Figure 3 de la page suivante).

Notre approche nous a amenés à identifier les besoins des consommateurs et à leur livrer des solutions technologiques optimales. Nous en sommes convaincus, dès lors qu'il s'agit d'élaborer des motorisations destinées à préserver la mobilité de demain, le principe

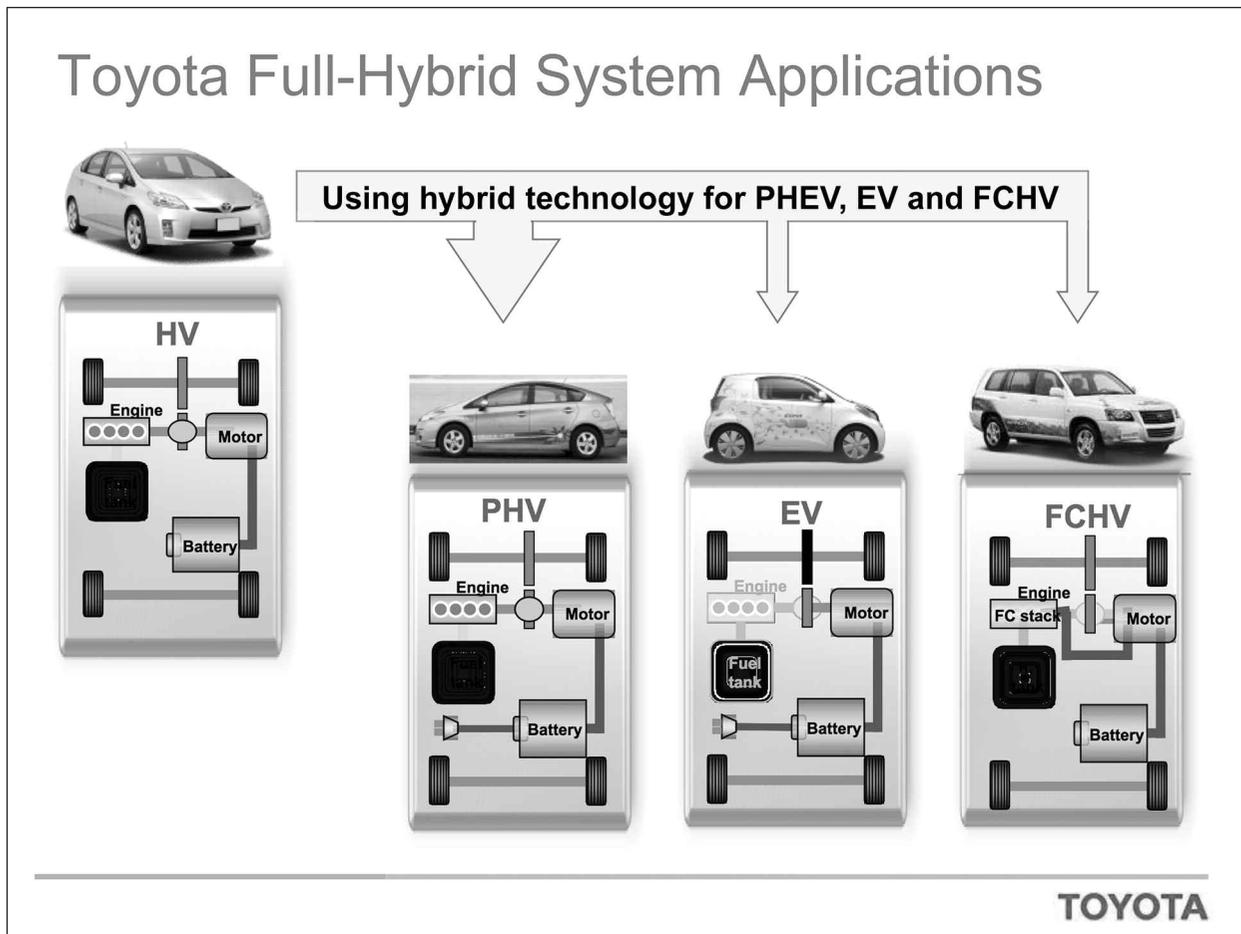


Figure 3.

d'une « solution unique » est totalement inadapté. Les besoins de motorisations ne dépendent pas seulement de la taille du véhicule et du kilométrage visé, mais aussi des spécificités géographiques en termes d'énergie disponible, d'infrastructures et de législation. Pour Toyota, il s'agit donc de fournir la bonne solution de mobilité au bon endroit et au bon moment.

Au centre de notre feuille de route de la mobilité du futur (voir la Figure 4 de la page suivante) figurent donc nos solutions hybrides.

Outre l'hybride classique, nous avons lancé en 2012 notre premier véhicule hybride rechargeable après deux ans de tests réalisés en grandeur nature grâce à une flotte de 600 voitures (dont 100 en France sur les 200 testées en Europe). La Prius rechargeable est aujourd'hui disponible dans de nombreux pays et nous en avons déjà vendu à fin 2013 plus de 45 000 exemplaires dans le monde, dont 8 000 en Europe. L'hybride rechargeable constitue à nos yeux le meilleur des deux mondes, la solution idéale à la fois pour satisfaire aux besoins de mobilité du plus grand nombre et permettre une circulation en ville en électrique pur. En outre, il permet aux consommateurs de se familiariser avec l'utilisation d'un véhicule électrique en franchis-

sant aisément le cap psychologique que représente la crainte de tomber en panne d'énergie électrique sur la route, une angoisse qui reste un des principaux freins au développement de la voiture électrique aujourd'hui. Les autres freins sont l'absence d'une infrastructure de recharge suffisante et les coûts élevés à l'achat dus essentiellement au coût des batteries, un problème que la voiture hybride rechargeable résout également en embarquant des batteries plus petites, et donc moins chères. Enfin, la technologie hybride rechargeable permet une meilleure utilisation des batteries, qui s'épuisent nettement moins vite que sur un véhicule électrique pur, elle permet donc une utilisation à long terme dans des conditions optimales pour le consommateur (voir la Figure 5 de la page suivante).

À droite des hybrides, sur notre carte de la mobilité future, se situent les véhicules à pile à combustible. Initialement plus gros, en raison de l'encombrement du système motopropulseur et du réservoir, nous avons déjà travaillé à en réduire la taille et le coût. Nous pensons qu'ils seront amenés à supplanter à long terme les véhicules thermiques pour des trajets longue distance ou des utilisations commerciales. À gauche, sur notre carte, nous envisageons l'utilisation

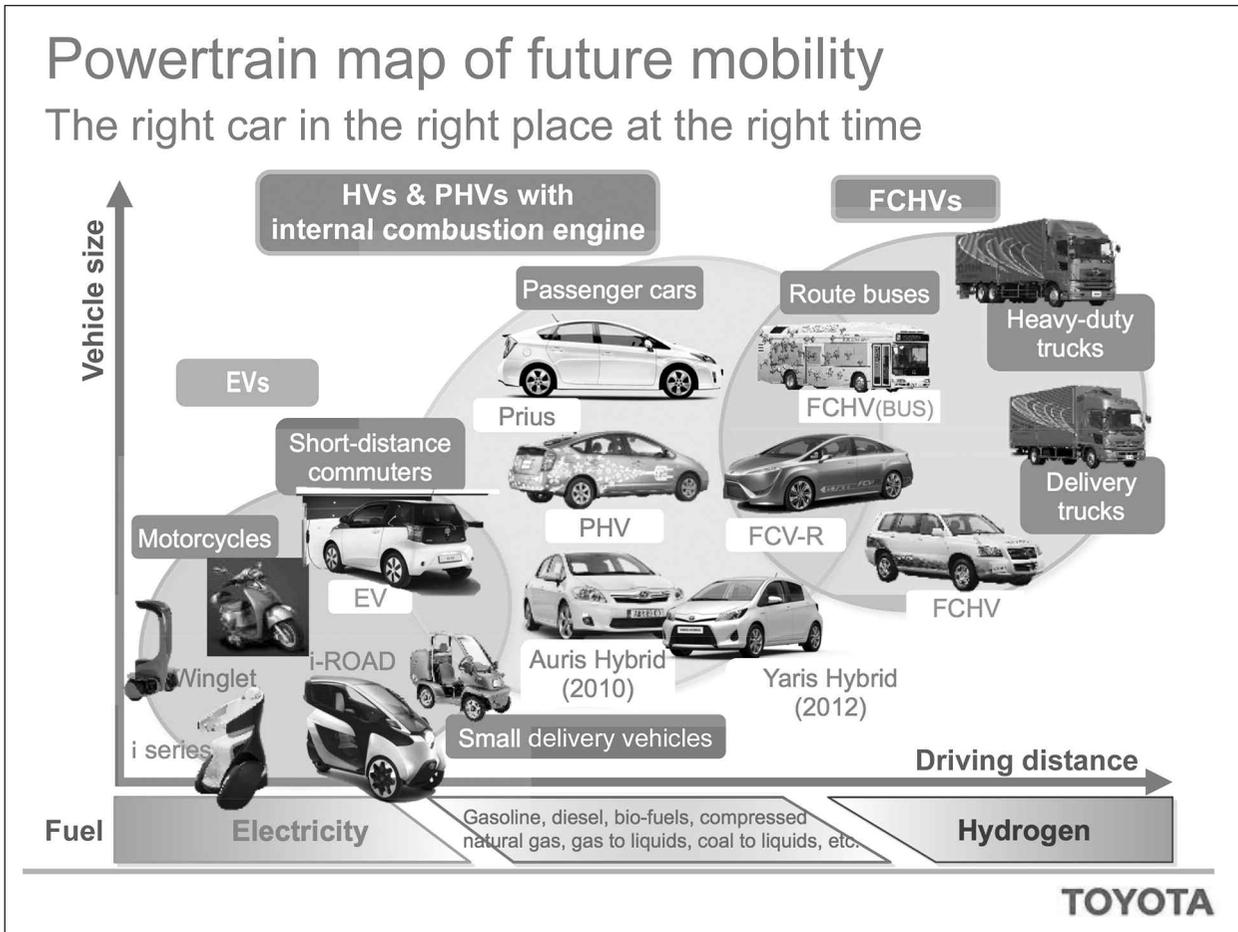


Figure 4.

© Toyota

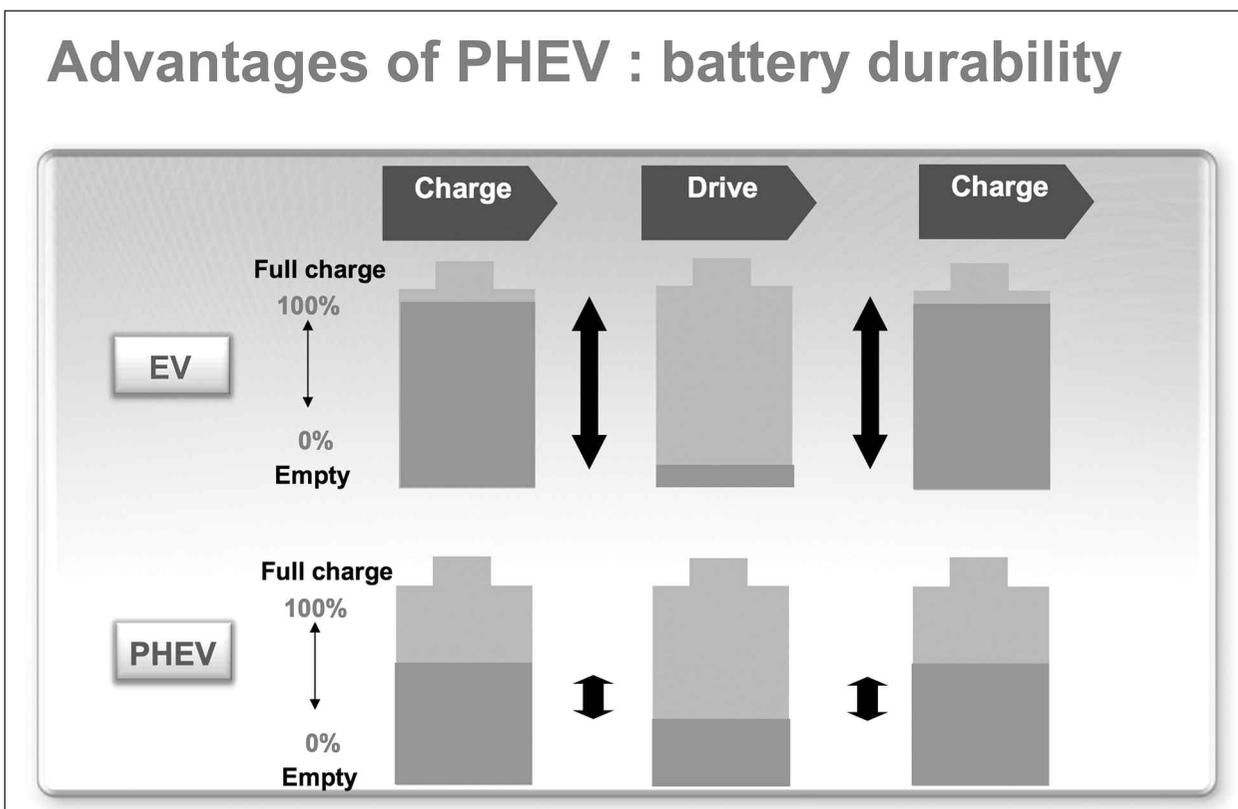


Figure 5.

© Toyota

de véhicules intégralement électriques pour répondre aux besoins de mobilité urbaine avec de courts trajets et de très petits véhicules à faible encombrement.

Si le véhicule électrique pur a sans doute de l'avenir, nous sommes encore loin de la révolution technique nécessaire pour améliorer la densité énergétique des batteries (voir la Figure 6 ci-dessous).

Pour nous, la technologie la plus prometteuse à moyen terme est sans doute la pile à combustible hydrogène. Les solutions qu'apporte ce véhicule aux problèmes d'énergie et de pollution se rapprochent au plus près de l'éco-voiture ultime, l'hydrogène étant une source d'énergie idéale, car ultra-propre en sortie d'échappement (voir la Figure 7 de la page suivante). N'émettant ni CO₂ ni oxydes d'azote (NOx) ni particules, mais uniquement de la vapeur d'eau, le moteur à pile à combustible à hydrogène affiche un rendement énergétique exceptionnel : en théorie, jusqu'à 83 % lors de la conversion de l'énergie issue de l'hydrogène en électricité. C'est à peu près le double du rendement permis par les moteurs thermiques actuels à essence ou Diesel. En d'autres termes, le véhicule à pile à combustible offre les avantages des batteries électriques, sans en présenter les inconvénients. Il reste, bien sûr, à développer l'infrastructure. Dans ce

domaine, des avancées sont envisageables. Au Japon, il est prévu d'installer 100 stations de recharge d'ici à 2015, et une autre centaine, aux États-Unis. En Europe, plusieurs stations sont déjà opérationnelles et une cinquantaine est prévue d'ici à 2015, principalement en Allemagne, en Scandinavie et au Royaume-Uni.

Nous avons déjà des prototypes, qui circulent depuis plus de deux ans en Europe et dans d'autres régions du monde. Nous travaillons activement à la production des composants majeurs de ce véhicule, comme le réservoir à hydrogène et les piles à combustible elles-mêmes, que nous développons en interne. D'ici à 2015, nous allons lancer sur le marché (au Japon, aux États-Unis et en Europe) un nouveau véhicule à pile à combustible hydrogène, dont le concept a été présenté au Salon de Tokyo en novembre 2013 (voir la Figure 8 de la page suivante).

Nous prévoyons d'en vendre quelques centaines pour commencer puis quelques milliers d'ici à 2020, et plusieurs dizaines de milliers après 2020. Le véhicule à hydrogène n'est donc plus une chimère : il arrive, et nous comptons bien être leaders dans cette technologie, comme nous l'avons été pour l'hybride, il y a de cela quinze ans.

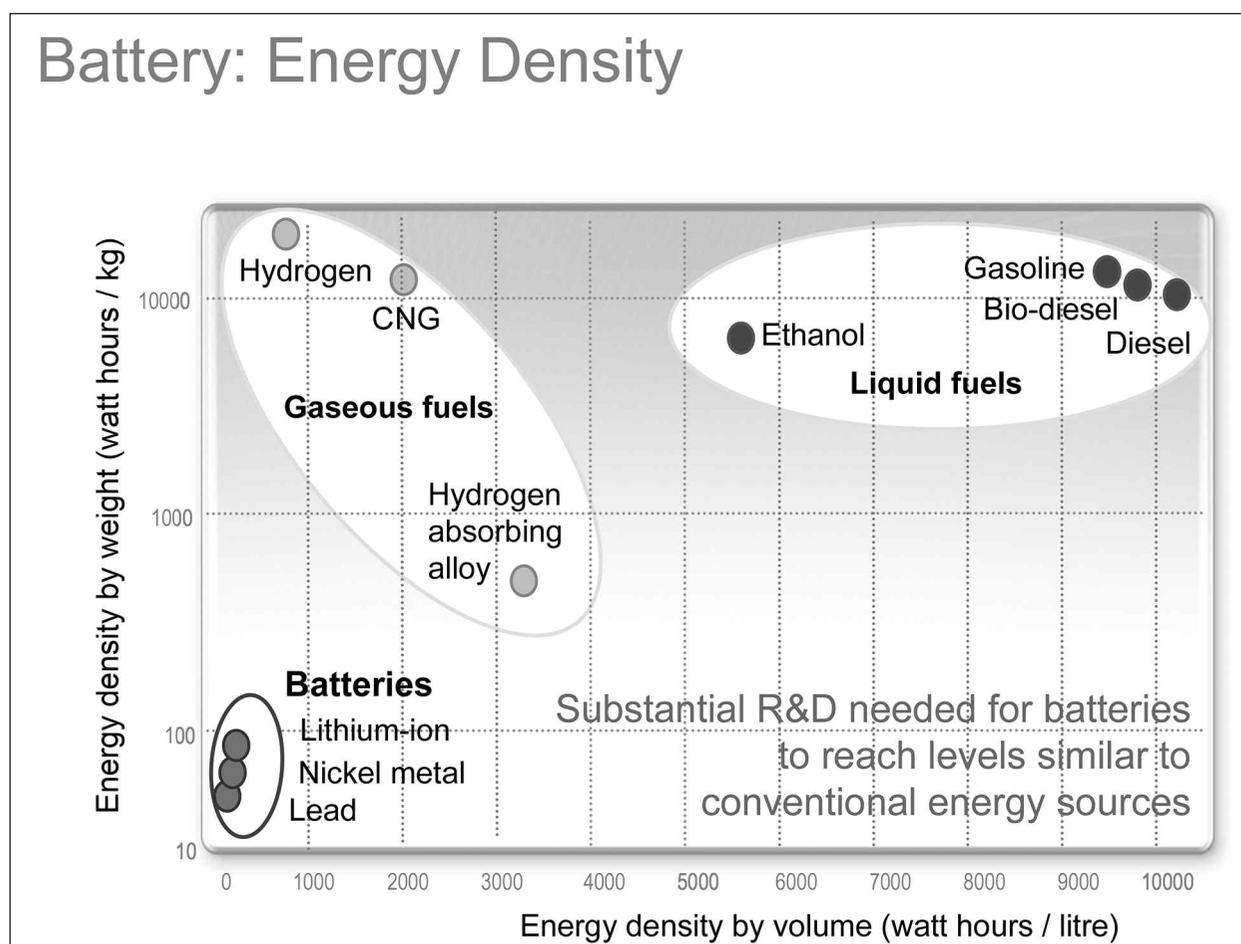
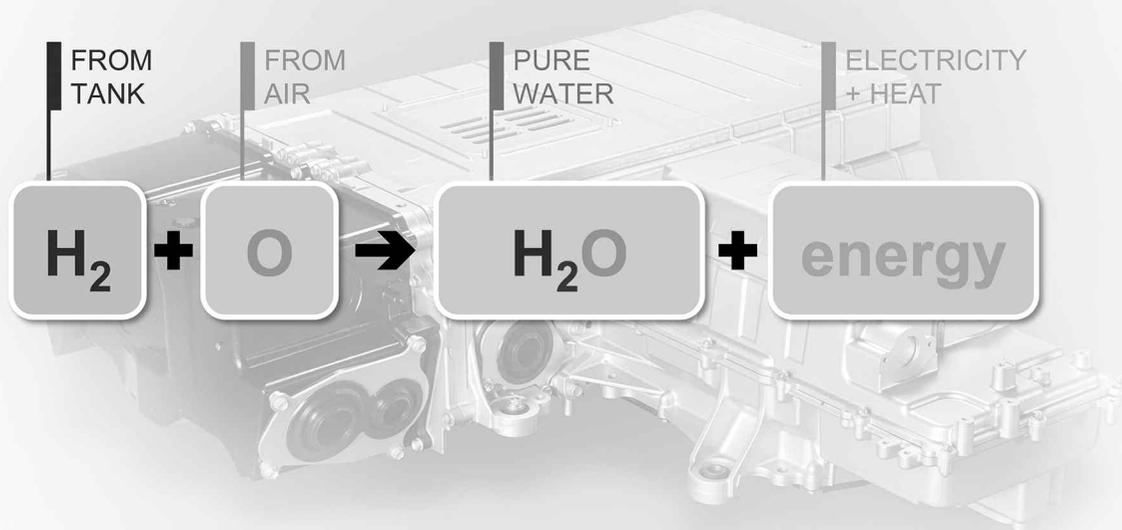


Figure 6.

What is the fuel in a fuel cell?



1

TOYOTA

© Toyota

Figure 7.



Figure 8 : Le concept-car Toyota de sa voiture à pile à combustible hydrogène.

© Toyota

MOBILITÉ URBAINE : VERS UNE SOCIÉTÉ À MOBILITÉ INTELLIGENTE GRÂCE À LA VOITURE CONNECTÉE, COMME SOLUTION AUX ENJEUX DE DEMAIN

Penser la mobilité de demain ne se limite pas aux seuls véhicules. Même si nous voulons garder l'automobile au cœur de notre stratégie, nous sommes également de plus en plus conscients du fait que la voiture du futur ne se suffira pas à elle-même. Par conséquent, nous pensons que les constructeurs automobiles seront amenés à se transformer en fournisseurs de mobilité au sens large (c'est en tout cas l'ambition de Toyota).

En raison de limites qui s'imposent à nous, comme l'espace limité dans les centres urbains (qui vont se développer de plus en plus à l'échelle planétaire) ou les questions de coût des infrastructures, il est de plus en plus compliqué d'étendre les infrastructures de transport. Par conséquent, de nouvelles solutions innovantes devront être développées pour optimiser les systèmes de transport existants et réduire les inconvénients sociaux de la congestion et de la pollution urbaines. À travers des initiatives locales sur les quatre grands sujets que sont la télématique de prochaine génération, les systèmes de transports intelligents (ITS), les nouveaux systèmes de transport urbain et la gestion de l'énergie, Toyota s'engage à créer la mobili-

té de demain, qui est en phase avec notre Vision Globale.

En mars 2011, Toyota a dévoilé cette vision : « Toyota montrera le chemin vers le futur de la mobilité en améliorant les conditions de vie dans le monde entier grâce à la mise en œuvre des moyens les plus sûrs et les plus protecteurs de l'environnement pour transporter les hommes ». Toyota explorera ainsi des possibilités nouvelles en termes de mobilité personnelle visant la convergence des technologies de l'information et de la communication appliquées aux réseaux intelligents (*Smart Grids et Hy-Grids*) et aux automobiles afin d'optimiser la génération et la consommation d'énergie.

Plusieurs projets de recherche et développement ont déjà vu le jour et visent à jeter les bases d'une société de mobilité intelligente axée autour de quatre piliers : la sécurité, le confort, la facilité de déplacement et l'écologie (voir la Figure 9 ci-dessous).

Cette société de la mobilité du futur implique que nous ayons une approche globale et intégrée. Notre but est une mobilité qui connecte les personnes, leurs voitures et la société au sens large, de façon harmonieuse. Pour ce faire, il faut connecter et utiliser des quantités importantes de données (*Big Data*) dans les quatre domaines d'activité qui sont les nôtres : la télématique embarquée de prochaine génération (pour le confort), les systèmes de transport intelligents coopératifs (ITS en anglais) (pour la sécurité), les nouveaux

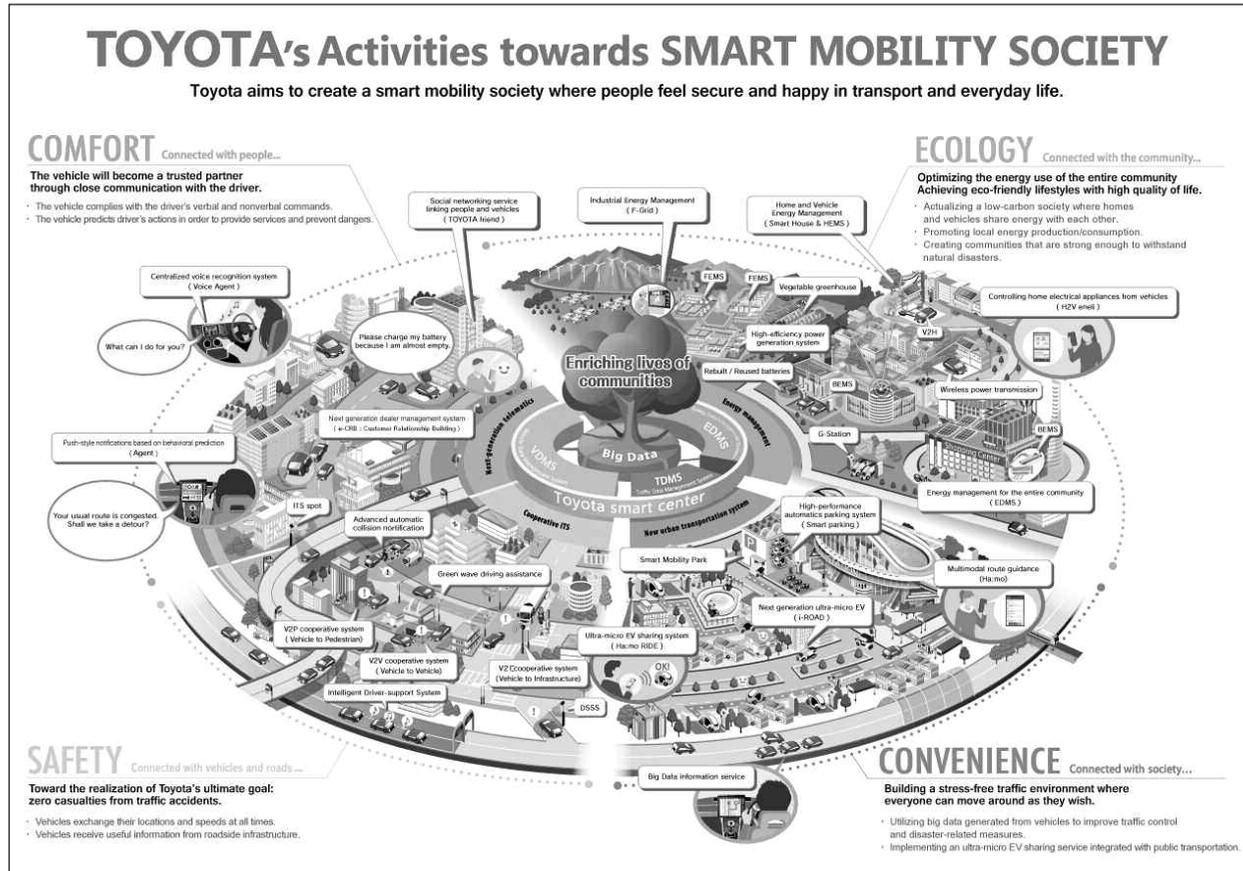


Figure 9.

systèmes de mobilité urbaine (pour la facilité de déplacement) et, enfin, la gestion de l'énergie (pour la préservation de l'environnement).

Dans cette optique, les données seront collectées par le biais d'un Système de Gestion des Données Véhicule (VDMS), un Système de Gestion des Données de Circulation (TDMS) et un Système de Gestion des Données Énergétiques (EDMS). Développés en interne par Toyota, ces systèmes de données composent le *Toyota Smart Center*, qui peut fournir une solution globale et intégrée de la mobilité de demain.

Tout cela peut sembler assez technique. Voyons donc comment un utilisateur Lambda vivra sa mobilité, à l'horizon 2030 et au-delà.

Une télématique de prochaine génération

Le véhicule deviendra un partenaire de confiance qui communiquera avec son conducteur à travers des services interactifs situés dans un *cloud* informatique. Le véhicule pourra avoir une conversation avec son pilote et réagira aux commandes vocales de celui-ci. Par exemple, quelqu'un pourra demander à sa voiture de recharger ses batteries lorsqu'elle sera positionnée au-dessus d'une borne de recharge par induction. Le service « Toyota Friend » déjà en place au Japon, qui consiste à créer un réseau social entre conducteurs, voitures et concessionnaires ou fournisseurs de services liés à la mobilité, se répandra et permettra d'accéder aux services de maintenance, aux rappels d'entretien, ou même de savoir où se trouve son enfant, pour pouvoir le récupérer au bon endroit à la sortie de l'école.

Des systèmes de transport intelligents coopératifs

Ces systèmes permettent une conduite plus sûre. Grâce à eux, les véhicules peuvent communiquer avec les infrastructures (les feux signalétiques ou les limitations de vitesse, par exemple), comme c'est déjà le cas (de manière encore limitée) au Japon. Les véhicules pourront aussi communiquer avec d'autres véhicules pour réguler leur vitesse de façon adaptative, par exemple, afin d'assurer une distance de sécurité et une circulation plus fluide, mais aussi avec les piétons (la voiture pourra repérer un piéton grâce à son *smartphone* ou à tout autre équipement électronique).

De nouveaux systèmes de transport urbain

Cette solution visera à fournir un transport urbain sûr, écologique et sans stress basé sur un calcul opti-

mal du meilleur trajet d'un point à un autre en utilisant à la fois les transports en commun (métro, bus, tram, train) et de nouveaux véhicules compacts électriques à faible encombrement en auto-partage, qui permettront de parcourir le « premier » ou le « dernier kilomètre ». C'est ce concept qui sera à l'essai à partir de la fin 2014 pour une période de trois ans dans la ville de Grenoble (en Isère), avec de petits véhicules électriques comme le Coms ou l'i-ROAD (voir la Figure 10). Environ 70 véhicules constitueront le parc. Ce projet s'inscrit dans un partenariat entre Toyota, la Ville de Grenoble, La Métro (la Communauté d'agglomération Grenoble-Alpes Métropole), EDF et Citélib (un fournisseur local de véhicules en partage).

Une gestion de l'énergie

À l'avenir, les véhicules rechargeables (hybrides ou électriques purs, et éventuellement les batteries embarquées à bord des véhicules à hydrogène) constitueront à la fois une charge supplémentaire pour les réseaux électriques, mais aussi une source de stockage d'électricité en vue d'un usage ultérieur. L'optimisation de l'offre et de la demande sur le réseau sera un enjeu crucial et se fera, là encore, *via* un accès aux données des véhicules et du réseau électrique, mais aussi de celles des maisons individuelles ou de bâtiments collectifs équipés de panneaux solaires. Certains de ces projets ont déjà débuté. Une collaboration entre le ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie japonais, la ville de Toyota City, la *Toyota Motor Corporation* et une cinquantaine d'autres entreprises et partenaires locaux, est en place et se focalise sur la gestion de l'énergie et le transport multimodal.

Ce test grandeur nature a déjà permis de mettre au jour les gains potentiels d'un tel dispositif en termes de réduction des émissions de CO₂. Le système permet non seulement de stocker le surplus d'électricité grâce aux batteries des véhicules rechargeables, mais aussi de prévenir les consommateurs d'une baisse de disponibilité d'énergie solaire et de leur demander de réduire en conséquence leur consommation.

Sur la première année, pour ce qui est de l'effet du Système de Gestion de l'Énergie (EDMS), la réduction des émissions de CO₂ a atteint 18,8 %, soit bien au-delà de nos attentes, qui se situaient autour de 10 %.

Un précurseur du projet de Grenoble offrant un transport en co-modalité basé sur l'auto-partage, est le système de transport Ha:mo (Harmonious Mobility), qui a été déployé à Toyota City (Japon) et est en phase d'expansion (à une centaine de véhicules et à environ un millier d'utilisateurs). Les utilisateurs sont de plus en plus nombreux et nous sommes passés à une facturation du service à l'usage (environ 1,50 euro pour les



Figure 10 : L'I-ROAD de Toyota.

© Toyota

10 premières minutes et 15 centimes d'euro pour chaque minute supplémentaire). Après les tests grandeur nature de Ha:mio et ceux réalisés à Grenoble, Toyota décidera du développement commercial de ce service dans des communautés urbaines au Japon, en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

CONCLUSION

Comme on le voit, il est permis d'être résolument optimiste sur le futur de l'industrie automobile. Les véhicules vont continuer à devenir de plus en plus propres et de plus en plus sûrs. À l'horizon 2030, on assistera très certainement à la démocratisation des motorisations hybrides et au développement de l'hybride rechargeable. D'ici là, les véhicules à piles à combustible hydrogène auront accompli les progrès nécessaires en termes de coûts et d'infrastructures pour permettre des ventes en nombres très importants (Toyota prévoit des ventes annuelles mondiales de plusieurs dizaines de milliers de ces véhicules dans la décennie 2020).

La mobilité urbaine, le grand défi des années à venir, sera, quant à elle, majoritairement électrique ou en tout

cas rechargeable. La qualité de l'air prendra certainement le pas sur les soucis de réchauffement climatique parmi les sujets de préoccupation des sociétés, que ce soit dans les pays développés ou dans les pays émergents, pour des raisons de santé publique. La voiture individuelle urbaine s'inscrira alors dans le cadre d'une mobilité en co-modalité et permettra, grâce à la connectivité et à la gestion des données, de contribuer encore plus aux réductions d'émissions carbonées et au développement de l'utilisation des énergies renouvelables par l'intermédiaire de la capacité de stockage des batteries.

Une chose est sûre, ces évolutions ne pourront pas se faire sans de larges partenariats.

Des partenariats entre constructeurs, tout d'abord, car les coûts de recherche, de développement et de production des technologies nouvelles sont très lourds. C'est le sens du partenariat que Toyota a lancé depuis l'Europe avec le groupe BMW sur les batteries prochaine génération, les matériaux légers et la pile à combustible de prochaine génération.

Des partenariats, aussi, entre constructeurs, fournisseurs d'énergie et collectivités locales. Là encore, Toyota travaille avec de grands acteurs, tels qu'EDF, l'INES et, bien sûr, des villes et des régions, comme l'illustrent plusieurs projets menés par Toyota en France (Strasbourg, Chambéry, Grenoble) ou des pro-

jets communs de développement de la mobilité hydrogène, comme le CEP (en Allemagne) ou le projet Hy-5 (Londres, Munich, Copenhague).

Des coopérations, enfin, entre une industrie qui se veut porteuse d'avenir et créatrice d'emplois et des politiques à l'échelle nationale ou européenne. Ces dernières doivent continuer à soutenir les besoins en investissements en recherche et développement que ces transitions technologiques requièrent. Elles doivent aussi offrir des perspectives stables à moyen et long terme et mettre en œuvre une législation cohérente et prévisible afin que les acteurs économiques du secteur puissent investir en ayant confiance dans l'avenir.

Nous restons cependant persuadés que le véritable acteur de cette transformation de la mobilité restera le consommateur lui-même. Rien ne se fera sans une modification des comportements de mobilité et de conduite. Nous sommes assez confiants que ce changement de mentalité est d'ores et déjà en marche. L'adhésion croissante des clients aux véhicules hybrides démontre que nombre d'entre eux découvrent une mobilité plus douce, un plaisir de conduite, lié au silence et à l'économie d'énergie, qui deviendra bientôt la norme. Au-delà des solutions techniques, l'objectif de Toyota est de conquérir les cœurs en faisant en sorte que les conducteurs retombent amoureux d'un plaisir de conduire renouvelé.

Le métier d'équipementier automobile du futur

LE MÉTIER
D'ÉQUIPEMENTIER
DU FUTUR

L'industrie automobile est un écosystème dans lequel les constructeurs automobiles confient à leurs partenaires équipementiers une part importante non seulement de la production des composants, mais aussi de la conception des systèmes des automobiles.

Les évolutions actuelles de l'automobile représentent donc un enjeu majeur pour les équipementiers (tel Valeo) qui souhaitent conserver leur place de numéro 1 ou de numéro 2 mondial de leur filière.

Sur le plan technologique, la réduction des émissions de CO₂ et la nouvelle conduite, autonome ou intuitive, des véhicules sont une opportunité certaine pour qui consent à l'effort important d'innovation qu'elles représentent.

Sur le plan géographique, le basculement du centre de gravité du marché automobile vers les pays émergents (notamment asiatiques) représente une source de croissance pour les équipementiers qui auront su déployer leurs capacités industrielles au niveau mondial en se fondant sur un système de production efficace et sur une qualité et une fiabilité irréprochables de leurs produits. Tout cela ne serait pas possible pour Valeo sans les bases solides dont il dispose sur le territoire français et en Europe.

Par **Jacques ASCHENBROICH***

Dès les débuts de l'industrie automobile, les constructeurs se sont appuyés sur un réseau d'entreprises pour construire leurs véhicules. C'est ainsi qu'est né Valeo, il y a de cela quatre-vingt-dix ans, pour produire et vendre en France sous licence Ferodo des garnitures de frein et d'embrayage. Au cours de son histoire, en étoffant sa gamme de produits, en étendant son périmètre géographique et en

renforçant sa capacité à innover, Valeo est passé progressivement de « *sous-traitant* » à « *équipementier* », c'est-à-dire à « *partenaire* » de ses clients constructeurs, en étant concepteur non seulement de composants, mais aussi de systèmes qui sont aujourd'hui au cœur des véhicules modernes. Cela a permis à Valeo d'être aujourd'hui le n°1 ou le n°2 mondial dans l'ensemble de ses principales lignes de produits. Mais pour conserver, voire améliorer cette position, il est nécessaire de remettre en cause, en permanence, les situations établies, de s'interroger sur ce que sera le métier

* Directeur général de Valeo.

d'équipementier dans le futur, de préparer les conditions qui permettront à l'entreprise d'affronter, du haut de ses quatre-vingt-dix ans, les quatre-vingt-dix prochaines années.

AU CŒUR DU RÔLE D'ÉQUIPEMENTIER, L'INNOVATION

Un effort constant d'innovation...

Contrairement à une idée reçue, la part du développement d'une automobile qui est confiée par les constructeurs aux équipementiers est très importante. Une étude de l'association européenne des équipementiers automobile, le CLEPA, estime que les équipementiers automobiles sont responsables d'environ la moitié des dépenses de recherche et développement consacrées à chaque nouveau modèle (en excluant le coût des *crash tests*).

Par ailleurs, il n'est pas rare que les campagnes promotionnelles des nouveaux véhicules, tout en mettant en valeur la marque, s'appuient également sur des technologies développées par les équipementiers (comme le *Stop-Start*, les projecteurs à LED au *design* moderne, l'éclairage intelligent ou encore le système de parking semi-automatique).

Ainsi, une innovation constante est nécessaire pour permettre de conserver la capacité de croissance et la rentabilité. Chez Valeo, l'effort brut de recherche et développement s'est élevé en 2013 à 1,1 milliard d'euros, soit environ 10,6 % du chiffre d'affaires première monte, avec un effectif de 9 400 personnes affectées aux fonctions de R&D. Les produits nouveaux (c'est-à-dire ceux vendus depuis moins de trois ans) représentent depuis plusieurs années environ 30 % des prises de commandes et soutiennent ainsi la croissance. L'innovation doit être protégée par une politique de propriété intellectuelle : 786 brevets ont été déposés en 2013, soit 9 % de plus qu'en 2009. Valeo, qui a ainsi été le 4^e déposant privé de brevets en France en 2012, est classé par Thomson Reuters parmi les 100 entreprises les plus innovantes au monde.

... s'inscrivant dans un processus de planification

Soutenir une politique d'innovation sur une longue période nécessite une organisation précise de l'effort de R&D. Cette organisation s'appuie sur des feuilles de route technologiques à l'horizon de plus de 10 ans revues annuellement par l'ensemble du management du groupe et étayées par une analyse des grandes tendances de la société (vieillesse de la population,

nouvelles technologies...) et de l'industrie automobile dans son ensemble, ainsi que sur les technologies nouvelles susceptibles d'être utilisées dans le secteur automobile. Ces feuilles de route s'inscrivent ensuite dans le plan à moyen terme (à 5 ans) de l'entreprise afin de s'assurer que les ressources nécessaires à leur mise en œuvre seront bien disponibles.

La compréhension du marché captée au travers d'études réalisées auprès de panels de consommateurs et grâce à un suivi de la réglementation est également essentielle pour assurer la pertinence de la planification de la R&D. Enfin, nous échangeons régulièrement sur nos feuilles de route avec nos clients afin de confronter nos visions respectives des développements technologiques et de leur faire part, à cette occasion, de nos prochaines innovations.

Valeo concentre son innovation sur deux axes principaux, la réduction des émissions de CO₂ et la conduite intuitive.

Premier axe d'innovation, la réduction des émissions de CO₂

Les améliorations permettant de réduire les émissions de CO₂ des véhicules constituent la plus importante évolution technologique sur le marché automobile actuel. Cette réduction répond à des besoins clairement exprimés tant par les citoyens que par les consommateurs. Si les enjeux politiques diffèrent fortement d'une région du monde à l'autre (prise de conscience du réchauffement climatique, notamment en Europe, risque de dépendance énergétique en Chine, volonté de réduire la consommation d'essence aux États-Unis), les conséquences en matière de politiques publiques sont partout les mêmes : le secteur des transports, qui est responsable du quart des émissions de CO₂, se doit de trouver les solutions économiques qui lui permettront de réduire sa consommation de produits pétroliers, ou dit autrement, d'abaisser son empreinte carbone. C'est pourquoi des normes toujours plus restrictives sont édictées en la matière dans toutes les régions du monde (voir la Figure 1 de la page suivante), qui nécessitent des innovations techniques dans tous les domaines de l'automobile pour pouvoir être respectées.

Plusieurs grandes voies sont possibles pour réduire la consommation de carburant des véhicules.

On peut citer, par exemple :

- L'électrification/hybridation des moteurs, qui vise à substituer plus ou moins d'énergie électrique à l'énergie apportée par le carburant. Dans le cas des véhicules hybrides classiques, l'énergie électrique est générée pendant les phases de freinage, puis stockée dans une batterie, et enfin restituée lors des phases d'accélération. Dans le cas des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables, cette énergie élec-

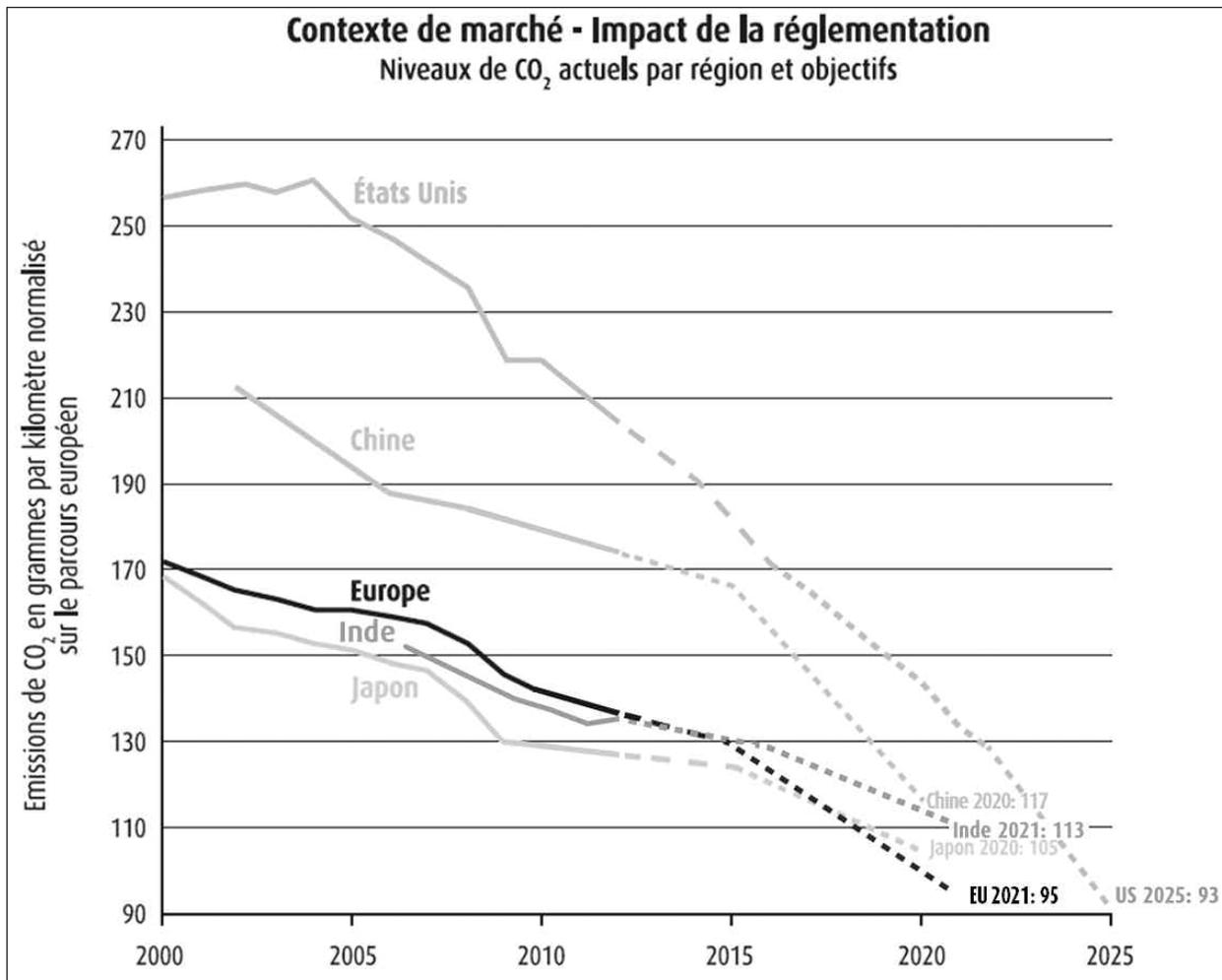


Figure 1 : Évolution de la réglementation des émissions de CO₂ sur la période 2002-2025.

trique est principalement apportée par une recharge sur le réseau électrique. Tous ces systèmes nécessitent, en plus d'une batterie, des moteurs électriques et des composants d'électronique de puissance permettant de les faire fonctionner ;

– L'optimisation du moteur à combustion interne, qui peut se faire, par exemple, en réduisant la cylindrée du moteur et en lui adjoignant un turbocompresseur. Pour plus d'efficacité énergétique lors des phases de transition (au démarrage ou entre une vitesse de croisière et une vitesse de dépassement), Valeo a développé un compresseur électrique qui permet de conserver les performances d'un moteur à l'accélération tout en réduisant sa consommation. Mais ces moteurs d'une taille plus réduite génèrent davantage de vibrations, qui doivent être filtrées par des embrayages plus performants afin d'éviter des désagréments pour les conducteurs ;

– Une plus grande sobriété des équipements consommateurs d'énergie du véhicule. Au-delà de la chaîne de traction, la réduction de la consommation des véhicules passe par celle de la consommation de systèmes exigeant de l'énergie pour fonctionner. C'est le cas, par exemple, de la climatisation ou de l'éclairage.

Ainsi, à titre d'exemple, un projecteur à LED peut consommer jusqu'à 5 fois moins d'électricité qu'une source lumineuse classique, et ce, pour une même efficacité optique.

Valeo participe pleinement, par les innovations apportées à tous ses produits, à ces trois grandes voies d'amélioration des véhicules.

Deuxième axe d'innovation, la conduite intuitive

Par ailleurs, les automobilistes sont demandeurs de voitures plus sûres, plus connectées, plus autonomes et dotées d'une interface de commande simplifiée. Les systèmes d'aide à la conduite visent ainsi à améliorer la sécurité et à augmenter le plaisir de la conduite : c'est le nouveau concept de la « conduite intuitive » qu'a développé Valeo.

Cette demande mondiale des consommateurs d'une conduite plus autonome est mise en évidence par les études consommateurs, comme celle que nous avons conduite et qui est restituée dans la Figure 2 de la page suivante.

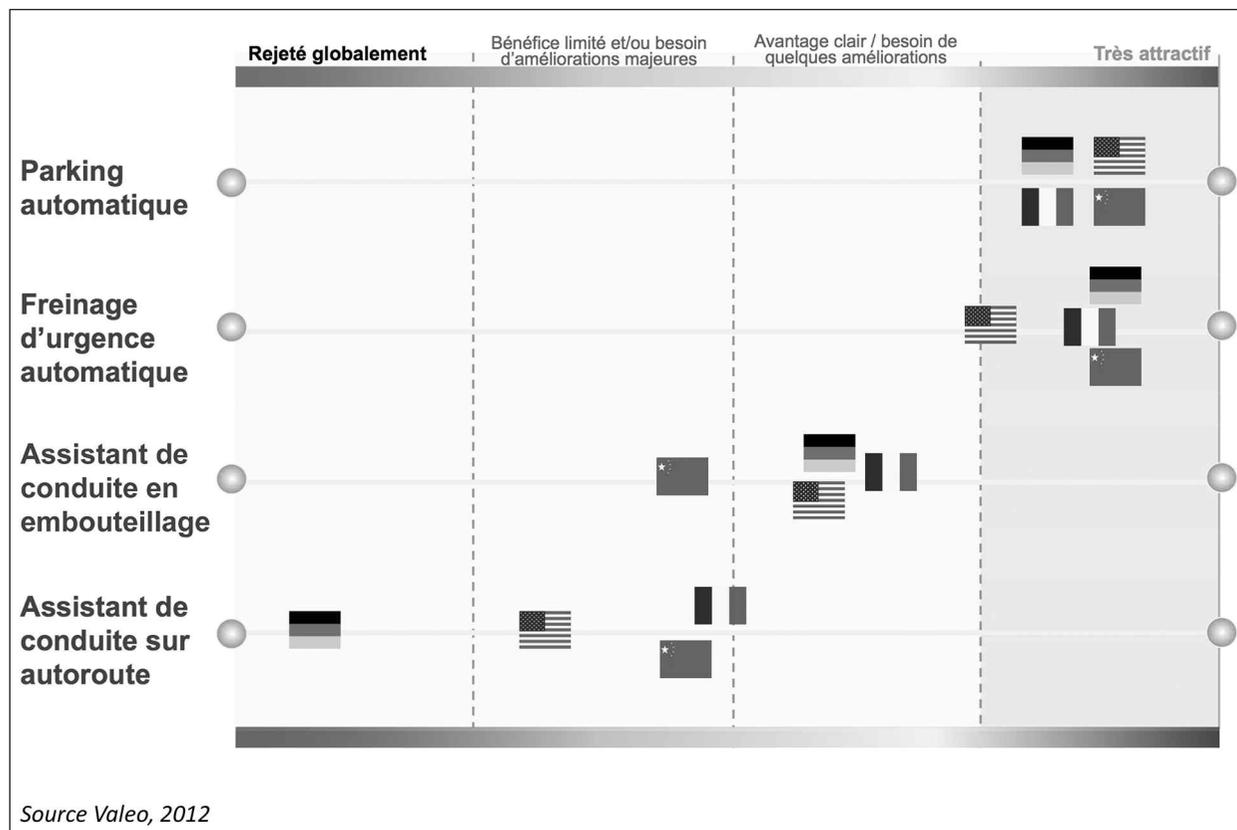


Figure 2 : Attentes des consommateurs en matière de conduite intuitive.

Répondre à cette demande est un enjeu considérable pour l'industrie automobile, qui va introduire progressivement des phases d'autonomie de plus en plus longues dans des situations de plus en plus complexes.

Certains véhicules commercialisés aujourd'hui sont déjà capables de réaliser plusieurs opérations sans intervention du conducteur, même si celui-ci reste toujours en position de contrôler le véhicule. Ainsi, 3 millions de voitures circulant sur les routes dans le monde sont déjà équipées du système Valeo Park4U qui est capable de réaliser des manœuvres de parking sans que le conducteur ait à tourner le volant. De même, des fonctions, telles que le régulateur de vitesse adaptatif, les systèmes de maintien dans une file ou les freinages d'urgence, sont déjà commercialisées et présentent une certaine forme d'automatisation de la conduite.

D'ici quatre à cinq ans devraient être introduites des fonctions plus avancées, telles que le pilotage automatique dans les embouteillages ou le voiturier automatique, qui permet à la voiture de se garer seule alors même que le conducteur l'a quittée des yeux : ce sont deux fonctions nécessitant des capteurs et des logiciels très avancés, qui sont en cours de développement au

sein de Valeo. De plus, ces fonctions ne pourront être utilisées pleinement qu'après adaptation de la réglementation.

Mais un véhicule ne nécessitant aucune intervention du conducteur, et dans lequel celui-ci n'aurait plus besoin de rester vigilant sur la route, est encore très loin d'être produit.

Enfin, la conduite intuitive ne passe pas uniquement par une plus grande automatisation des automobiles : l'interface homme-machine est en train d'être repensée totalement autour d'écrans tactiles reconfigurables, et la connectivité dans les voitures apporte une gamme très large de fonctions nouvelles : autant de sujets passionnants pour les équipementiers qui souhaitent prendre une part importante dans la réalisation de l'automobile du futur.

Compte tenu de l'immensité du champ des recherches possibles, aucun équipementier ne peut disposer en interne de toutes les ressources nécessaires. Seule une démarche d'innovation ouverte fondée sur toutes les formes possibles de partenariat - qu'il s'agisse d'une coopération technologique entre entreprises, comme Valeo en a initiée une avec Safran, d'un achat de licence ou encore de l'acquisition de *start-ups* - permet de relever ce défi.



UNE CAPACITÉ À SE DÉPLOYER DANS TOUTES LES ZONES DE PRODUCTION AUTOMOBILE

L'évolution du centre de gravité de Valeo vers l'Asie et les pays émergents

Une autre caractéristique de l'équipementier du futur est sa capacité à s'adapter à la nouvelle géographie du monde automobile : depuis 2012, il se produit davantage d'automobiles en Asie que dans tout le reste du monde, et la Chine est devenue le premier marché mondial devant l'Europe et l'Amérique du Nord. La production automobile a donc basculé des pays matures (Europe de l'Ouest, États-Unis, Japon), qui représentaient près de 75 % de la production en 2000, vers les pays émergents, qui représenteront à leur tour 75 % de la production à partir de 2017.

Compte tenu de la nature multirégionale du marché automobile, où l'essentiel des véhicules vendus sur un continent doit être produit sur ce même continent, cela signifie pour Valeo un important effort de localisation de ses fonctions de production, mais aussi celles de recherche et développement, qui a été accéléré ces dernières années. Ainsi, l'Asie et les pays émergents ont représenté 37 % de la production de Valeo en 2007, 50 % en 2011 et 54 % en 2013.

Des processus de production irréprochables

Or, les fondamentaux de l'industrie automobile restent valables sur tous les continents : qualité, innovation, plateformes mondiales et service. Les équipementiers automobiles se doivent d'assurer aux clients constructeurs une qualité irréprochable. Ce sont donc les mêmes produits, avec les mêmes niveaux d'exigence en matière de qualité et de fiabilité, qui sont livrés sur tous les marchés, les constructeurs cherchant à produire dans toutes les régions des véhicules de qualité similaire développés sur des plateformes modulaires mondiales.

Pour répondre à ces exigences, Valeo a développé un système de production fondé sur les principes du *lean manufacturing* fortement inspiré du système inventé par Toyota. Ainsi, c'est le même système de production, baptisé « 5 axes », qui est déployé dans l'ensemble des usines du groupe dans le monde.

Responsabilité sociale et environnementale

Au-delà de la qualité de la production, il est essentiel d'observer des principes élevés en matière de responsabilité sociale et environnementale dans l'ensemble des sites d'un groupe tel que Valeo.

Ainsi entre 2007 et 2013, chez Valeo :

- un effort de réduction des rejets de CO₂ a été accompli (- 31 % par unité de chiffre d'affaires) ;
- le taux des accidents du travail ayant entraîné un arrêt d'activité a été réduit de 60 % ;
- la part des femmes dans les nouveaux contrats à durée indéterminée a été augmentée de 20 % ;
- enfin, plus d'1,3 million d'heures de formation ont été dispensées en 2013.

Cette approche est bien entendu éthique, mais elle correspond également à l'intérêt financier de l'entreprise. Ainsi, les économies d'énergie, d'eau et de matières premières correspondent à une approche de la production qui vise la sobriété et un produit adapté du premier coup. De même, les efforts en faveur de la responsabilité sociale permettent de renforcer le capital humain de l'entreprise et de réduire la rotation de ses effectifs.

La nécessité d'une base industrielle solide en France

Enfin, un déploiement aussi important à l'international ne peut se faire sans disposer d'une base française solide. Ainsi, le groupe Valeo a conservé une importante capacité de production sur le territoire national : 23 % de son chiffre d'affaires 2013, une part exportée à hauteur des 70 %. La majorité de la recherche amont du groupe y est également réalisée grâce au Crédit d'impôt recherche, qui rend le territoire français très compétitif. Néanmoins, cette importante production sur le sol national est fragilisée par le niveau élevé des charges sociales en France : ainsi avec un effectif sur le sol français correspondant à 19 % des effectifs totaux du groupe (soit 35 % de sa masse salariale totale), les charges sociales payées par Valeo, en France, représentent 54 % de l'ensemble de celles payées par le groupe. Une telle situation est difficilement soutenable sur le long terme. Innover sans cesse et se déployer dans l'ensemble des grandes zones de production automobile avec un niveau similaire d'excellence opérationnelle sont les qualités essentielles qui permettent aux grands équipementiers automobiles de devenir les partenaires de référence des constructeurs et de le rester sur le long terme. Cela représente néanmoins un défi considérable, qui nécessite une organisation irréprochable, d'importantes ressources en capital et en R&D et, surtout, de recruter des ingénieurs de grande qualité pour pouvoir faire tourner cette machine à produire et à innover.



Le smartphone, le futur de l'automobile ?

Avec un taux de pénétration proche de 50 %, le smartphone devient l'appareil du quotidien de millions de Français. Sa rencontre avec l'automobile est donc inéluctable !

La connectivité à Internet va se déployer sur les écrans des voitures, notamment *via* le smartphone du conducteur. Mais une fois le lien établi entre le smartphone et la voiture, d'autres fonctionnalités peuvent être développées. Le smartphone pourrait ainsi devenir la clé de contact de la voiture. Plus de problème pour trouver ses clés ! Il suffira de savoir où est son smartphone...

Grâce aux systèmes micro-électromécaniques (les MEMS) installés dans les smartphones, d'autres possibilités s'ouvrent aux constructeurs dans l'utilisation de ceux-ci en tant qu'interfaces avec la voiture. L'évaluation de l'état de santé du conducteur est une des pistes d'application possibles...

Par **Guy MAUGIS*** et **Franck CAZENAVE****

Après l'autoradio, le lecteur de CD, la navigation (l'autoguidage GPS) et le téléphone, les constructeurs et équipementiers automobiles intègrent aux voitures la connectivité à Internet. C'est ce que Thierry Le Hay, le directeur des Systèmes embarqués de PSA Peugeot Citroën, exprime ainsi : « Notre intérêt est avant tout de faciliter l'intégration des technologies de divertissement venues de l'électronique grand public, comme nous l'avons fait avec la radio, en son temps » (1). Cela d'autant plus qu'une étude menée par Havas Media sur les objets connectés a montré que la voiture connectée est l'objet

connecté le plus attendu par les Français (71 % des personnes interrogées dans le cadre de cette étude s'y étant déclarées favorables) (2).

Cette connectivité à Internet peut être amenée de différentes manières dans la voiture, soit au moyen d'une carte SIM (*Subscriber Identity Module*) dédiée, soit *via* l'utilisation d'un smartphone. L'utilisation de la carte SIM par les constructeurs pose deux types de problèmes aux consommateurs : tout d'abord, le propriétaire du véhicule devra souscrire à un nouvel abonnement, alors qu'il possède déjà un téléphone portable, voire même peut-être un smartphone. Ensuite, les services développés par les constructeurs utilisent la 2G ou la 3G, alors que la connectivité *via* un téléphone portable est 10 fois plus rapide en 3G+ qu'en 3G et que la 4G est, quant à elle, 10 fois plus rapide que la 3G+.

* Président de Robert BOSCH (France) SAS.

** Directeur Marketing & Innovation de Robert BOSCH (France) SAS.

(1) « Voiture connectée : les constructeurs accélèrent », Maxime AMIOT, *Les Échos*, 8 janvier 2014.

(2) « Internet des objets », Havas Media, 15 janvier 2014.

Par conséquent, l'utilisation du smartphone pour sa connectivité à Internet est attractive, pour l'utilisateur final. De plus en plus de constructeurs proposent leurs propres solutions ou s'appuient sur celles développées par Google ou Apple. Dès l'instant où le smartphone va interagir avec la voiture, de nouvelles possibilités d'utilisation de cet appareil vont s'offrir tant aux constructeurs automobiles qu'aux utilisateurs. Le smartphone pourrait ainsi devenir la clé de contact de la voiture... Et de nouveaux usages pourront se développer : des objets connectés, comme ceux permettant d'évaluer sa santé, rencontrent un grand succès auprès du public. La santé du conducteur est en effet un enjeu sociétal qui va se renforcer avec le développement de la délégation partielle de la conduite à la voiture elle-même. Comment cette évaluation de la santé du conducteur sera-t-elle effectuée dans la voiture ?

L'INTÉGRATION D'INTERNET DANS LA VOITURE GRÂCE AU SMARTPHONE

Jusqu'à l'apparition du smartphone, la connectivité à Internet devait être réalisée *via* un ordinateur de bureau ou un ordinateur portable. Selon l'Union Internationale des Télécommunications, ce sont chaque jour plus de 2,1 milliards de connexions mobiles à Internet (3) dans le monde. Les ventes de smartphones et de tablettes ont clairement pris le pas sur celles des ordinateurs. D'ailleurs, dans le monde, les ventes de smartphones ont atteint 968 millions d'unités en 2013 (4), avec deux grands acteurs : Android (de Google), avec une part de marché de 68,8 %, et iOS d'Apple, avec 18,8 % en 2012, selon Gartner.

Face à cette déferlante, des constructeurs automobiles ont fait d'abord le choix d'utiliser le smartphone comme modem pour proposer des services connectés à Internet *via* l'écran du tableau de bord de la voiture. Toyota (avec Touch&Go), Ford Motor Corporation (avec Sync) et Chevrolet (avec MyLink) ont fait des choix techniques similaires. Malheureusement, certaines des solutions proposées ne fonctionnent qu'aux États-Unis. D'autres sont opérationnelles en Europe, mais seulement si l'on utilise des téléphones portables fonctionnant soit avec Android, soit avec iOS d'Apple.

Les géants des smartphones que sont Apple et Google ne pouvaient rester inactifs. Ils ont pris des initiatives afin d'amener la connectivité dans les voitures.

(3) *The World in 2013: ICT Facts & Figures*, Union Internationale des Télécommunications, 2013.

(4) Gartner Says Annual Smartphone Sales Surpassed Sales of Feature Phones for the First Time in 2013, Gartner, 13 février 2014.

Ainsi, Apple a dévoilé, en mars 2014, une application automobile de son nouveau système d'exploitation iOS 7, l'Apple Car Play (5). Celle-ci permettra d'utiliser votre iPhone et d'avoir accès à des applications développées par iTunes et par les constructeurs. Dès cette année, trois constructeurs intégreront une interface Apple dans leurs systèmes multimédia, il s'agit de Ferrari, de Volvo et de Mercedes. Le conducteur interagira avec un environnement 100 % Apple. D'après la firme américaine, 95 % des voitures vendues aujourd'hui peuvent faire fonctionner un iPhone ou un iPad pour écouter de la musique, à cette fonction pourra s'ajouter la gestion des appels téléphoniques et des échanges de SMS. Centrée autour de l'assistant vocal Siri, l'Apple Car Play peut être commandée par la voix ou du bout du doigt (si l'écran est tactile).

Du côté de Google et d'Android, un consortium dédié s'est constitué en février 2011, le *Car Connectivity Consortium* (CCC) pour développer et standardiser le protocole MirrorLink. Ce consortium rassemble plus de 65 membres, dont les leaders de l'industrie automobile, ceux des télécommunications et ceux de l'industrie de l'électronique grand public. Parmi ses membres, nous retrouvons pratiquement tous les constructeurs automobiles (6), les fournisseurs de l'automobile (7) et les acteurs de la téléphonie mobile (8). Les missions de ce consortium sont de rédiger les spécifications techniques s'imposant à tous ses membres, de créer des outils de test permettant de certifier les produits et de développer des applications pour gérer l'interface entre la voiture et l'utilisateur. Ainsi, l'image d'un smartphone sera affichée sur l'écran du véhicule, sans possibilité de personnalisation.

MYSPIIN, LA SOLUTION BOSCH DE CONNECTIVITÉ

Les spécialistes de Bosch ont développé mySPIN (pour *my SmartPhone INtegration*), une solution innovante d'intégration des smartphones dans le véhicule offrant une grande sécurité d'utilisation. Les utilisateurs peuvent ainsi continuer à utiliser leurs applications préférées sur leurs iPhones et smartphones Android en toute sécurité, sans avoir à changer leurs habitudes. Ces applications sont adaptées à une utilisation automobile, ce qui signifie qu'elles se limitent

(5) <https://www.apple.com/ios/carplay/>

(6) BMW AG, Daimler AG, Fiat Spa, Ford Motor Company, General Motors, Honda R&D Co, Hyundai Motor Company, PSA Peugeot Citroën, Renault SAS, Toyota, Volkswagen.

(7) Clarion Co. LTD., Delphi Corporation, Denso Corporation, Robert Bosch GmbH, Valeo SA.

(8) HTC, LG Electronics, Nokia, Panasonic, Samsung, Motorola Mobility, Sony Ericsson AB.

aux seules informations importantes et qu'elles s'affichent et sont pilotées *via* l'écran tactile du véhicule. Pour la mettre en service, le conducteur doit télécharger sur son smartphone l'application mySPIN (qui prend des noms différents selon le constructeur qui la propose), puis le connecter à l'écran tactile de sa voiture soit *via* un câble, soit ultérieurement *via* le Wi-Fi ou le bluetooth. Il faut, toutefois, que le système d'*infotainment* de la voiture soit équipé de la solution logicielle mySPIN, c'est pourquoi Bosch travaille avec tous les fournisseurs automobiles de ces systèmes multimédia, notamment Visteon, Denso, Continental... En outre, les constructeurs peuvent personnaliser ce service selon leurs marques et décider des applications qu'ils veulent autoriser dans le véhicule ou même de celles qu'ils veulent proposer en option aux conducteurs. L'autre fonction de la solution mySPIN est la gestion de la relation client. À la condition que le client ait donné au préalable son accord, le constructeur peut « remonter » *via* cette application (connectée au CAN du véhicule) l'ensemble des données de la voiture et communiquer avec le client lorsqu'il détecte un problème sur la voiture ou simplement lorsqu'il souhaite l'avertir de la prochaine révision. De la même manière, le client peut récupérer sur son smartphone une série d'informations relatives à son véhicule (manuel d'utilisation, coordonnées du garage, informations sur les derniers kilomètres parcourus, etc.).

Enfin, le principal avantage de cette solution tient surtout à son coût. En effet, les constructeurs possèdent pratiquement tous des solutions propriétaires qui si elles sont performantes, sont aussi moins flexibles et plus coûteuses que la solution proposée par Bosch. Avec les solutions propriétaires, les applications sont directement téléchargées sur l'écran du véhicule, tandis qu'avec mySPIN, elles ne sont que transférées sur l'écran, les applications étant opérées directement depuis le smartphone du conducteur. Jaguar Land Rover sera le premier constructeur à proposer cette solution dans ses véhicules (en 2014) sous le nom d'*Incontrol apps*. Nul doute que d'autres suivront...

QUAND UN SMARTPHONE SE MUE EN CLÉ DE VOITURE

Une fois que le conducteur aura l'habitude d'utiliser son smartphone pour une connectivité intégrée et sûre dans sa voiture, de nouveaux usages seront dès lors possibles. Pour transformer le smartphone en clé de voiture, il faut un protocole d'échanges de données entre les deux objets considérés. Le NFC (*Near Field Communication*) est une technologie de communication de courte portée et de haute fréquence. Elle permet l'échange d'informations entre des appareils séparés de 2 à 10 centi-



Photo 1 : Affichage de l'application MySPIN sur l'écran du tableau de bord du véhicule.

mètres. Implantée dans le téléphone mobile, une puce SIM dotée de la technologie NFC peut ainsi permettre au smartphone de dialoguer avec la voiture.

Pour sécuriser la transaction, le fabricant de puces insère une antenne spécifique dans un compartiment séparé de la carte SIM. Il développe également un logiciel permettant d'établir la connexion avec la banque du possesseur du terminal. En l'espace de deux ans, ce sont en 2013 des dizaines de millions de cartes SIM NFC qui ont été délivrées, et les fabricants de ces cartes s'attendent à en livrer plusieurs centaines de millions au cours des prochaines années (9).

Le smartphone peut donc s'interfacer avec la voiture, pour en commander l'ouverture et le démarrage. De même, le « profil » de chaque conducteur pourra être enregistré sur une application qui communiquera avec la voiture... Ce profil reprendra les données du poste de conduite (la position du siège et des rétroviseurs extérieurs, la température souhaitée de l'habitacle, le volume sonore des baffles, les musiques et les stations radio préférées), qui seront proposées sur l'écran multimédia de la voiture. Dans le cas de l'utilisation d'un smartphone, le droit d'accès à la voiture pourra être transféré à une autre personne (de manière temporaire ou définitive) par le propriétaire de la voiture.

Enfin, en déployant ces technologies sur les véhicules, l'auto-partage entre particuliers ou organisé par une entité du service en sera facilité et l'expérience client améliorée. Ainsi, l'accès à la voiture sera simplifié et le conducteur pourra, grâce à son « profil », retrouver toutes ses préférences au niveau du poste de conduite sans avoir à tout réinstaller.

LE CONTRÔLE DE LA SANTÉ DU CONDUCTEUR GRÂCE À UN SMARTPHONE

L'évaluation de la santé du conducteur est un enjeu sociétal. Il arrive que des conducteurs soient pris d'un malaise mettant en danger à la fois leur vie et celle des autres usagers de la route. Avec le déploiement du système *e-call*, dans les prochaines années, au sein des pays de l'Union européenne, de nouveaux horizons vont s'ouvrir. Ainsi, les secours pourraient être alertés automatiquement en cas de détection d'un problème de santé mettant en jeu la vie du conducteur.

Des objets connectés à votre smartphone (comme Withings, Jawbone, Fitbit, Sony et Samsung) vous permettent de suivre votre état de santé grâce à l'utilisation des MEMS (*Microelectromechanical systems*), les systèmes micro-électromécaniques.

Un microsystème électromécanique est un microsystème comprenant un ou plusieurs éléments mécaniques utilisant l'électricité comme source d'énergie en vue de réali-

ser une fonction de capteur et/ou d'actionneur, avec au moins une structure présentant une taille millimétrique. Les MEMS ont d'ores et déjà envahi notre quotidien. Ils mesurent moins de cent millièmes de millimètre et nos smartphones en comportent plusieurs ! Bosch est un des leaders mondiaux des MEMS. Depuis 1995 (année où a débuté la production), notre entreprise a fabriqué plus de trois milliards de capteurs MEMS. Ces volumes de production battant des records, année après année. Ainsi, en 2013, c'est plus d'un milliard de capteurs qui sont sortis des chaînes de production de notre usine de Reutlingen, en Allemagne.

Parmi ces MEMS, l'accéléromètre est particulièrement prisé pour mesurer la vitesse des déplacements et le kilométrage parcouru. Ils sont donc utiles pour orienter l'écran du smartphone, mais aussi pour des objets connectés permettant, par exemple, de mesurer le nombre de pas et la distance parcourue par un marcheur. Il est même possible de déterminer le niveau des battements de votre cœur grâce à la mesure de votre pression artérielle. Demain, un MEMS permettra de mesurer le taux d'alcoolémie, grâce à un capteur implanté sur un objet connecté dédié à la santé.

L'évaluation de la santé est indispensable aux premiers pas de la conduite automatisée. En effet, le conducteur devra prouver qu'il est capable de reprendre à tout instant le contrôle du véhicule en seulement quelques secondes. Si le conducteur ne reprenait pas la main, la voiture pourrait alors être arrêtée et mise sur le bord de la route, dans l'attente des secours.

De nombreux constructeurs automobiles travaillent sur cette question de l'état de santé du conducteur (10), laquelle sous-entend le contrôle de nombreux paramètres biologiques du conducteur : son rythme cardiaque, son niveau de stress, son taux d'alcoolémie, son éventuel état de somnolence...

La principale question qui se pose est la suivante : est-ce qu'un équipement sera dédié à cette fin dans la voiture, ou bien est-ce que les informations recueillies grâce à un objet connecté seront transmises à la voiture ? L'introduction des technologies de l'électronique grand public peuvent ainsi venir bousculer la définition du contenu technologique des voitures.

En conclusion, il est encore difficile d'évaluer la place que le smartphone va prendre dans l'interaction avec la voiture et les fonctions qui seront déportées vers cet appareil. Par contre, il semble acquis que le smartphone va permettre de déployer à grande échelle la connectivité dans les voitures grâce aux différentes solutions techniques que nous avons abordées précédemment.

Le groupe Bosch est un des leaders à la fois pour l'équipement automobile et pour les MEMS qui sont intégrés dans les smartphones et les objets connectés. Notre groupe sera donc au cœur de l'interaction entre la voiture et les smartphones.

(9) « Télégestion et carte sans contact », Solveig GODELUCK, *Les Echos*, 19 février 2013.

(10) "Cars that can monitor a driver's health", *The Wall Street Journal Live*, 30 novembre 2013.

Le Fonds de modernisation des équipementiers automobiles

Le Fonds de modernisation des équipementiers automobiles (FMEA), qui a mené une action déterminante pour accompagner des entreprises considérées comme stratégiques pour la filière automobile durant la crise de 2008, poursuit sa mission au sein de Bpifrance. Sa vision d'investisseur de long terme à vocation industrielle le porte à rechercher des sociétés à fort potentiel de développement ayant la capacité de pérenniser la filière.

Cet article présente un regard sur les principaux enjeux de la filière automobile et sur les actions du FMEA visant à les relever : entre mondialisation et innovation, l'industrie automobile française devra évoluer à marche forcée pour survivre et se développer.

Par **Catherine DUPONT-GATELMAND***

LE RÔLE DU FMEA (FONDS DE MODERNISATION DES ÉQUIPEMENTIERS AUTOMOBILES)

Investisseur public dédié à l'automobile réunissant Bpifrance, Renault et PSA, le FMEA a toujours joué un rôle d'anticipation au service de la filière automobile, de repérage des acteurs de la place et d'accompagnement des sociétés porteuses d'un projet industriel solide. Créé au début de l'année 2009, donc en pleine crise, le FMEA avait alors pour mission de contri-

buer au développement et à la consolidation des équipementiers stratégiques pour la filière automobile, afin de faire émerger des équipementiers plus grands, plus rentables et capables de nouer des partenariats durables avec les constructeurs. Son positionnement lui permet aujourd'hui d'identifier les sociétés qui constitueront le paysage automobile de demain.

Face à cet enjeu, le FMEA dispose de moyens adaptés à ses ambitions

* Directeur général du FMEA, membre du Codir Bpifrance Investissement.

Le FMEA Rang 1 bénéficie de 600 millions d'euros répartis à parts égales entre les trois souscripteurs

(Bpifrance, Renault et PSA) pour accompagner les projets de fournisseurs de Rang 1 en investissant des montants compris entre 5 et 60 millions d'euros.

Le FMEA Rang 2, créé en novembre 2009, est doté, quant à lui, de 50 millions d'euros, qui ont été réunis par cinq équipementiers automobiles de référence (Bosch, Faurecia, Valeo, Hutchinson et Plastic Omnium), ainsi que par le FMEA Rang 1. Spécifiquement dédié aux fournisseurs automobiles de Rang 2, il intervient en investissant des montants compris entre 1 million et 5 millions d'euros.

Le FMEA est intervenu au cours d'une période difficile pour la filière automobile

La crise économique, qui a brutalement touché l'ensemble des acteurs de l'industrie automobile mondiale dès le second semestre 2008, a particulièrement pénalisé les constructeurs français et leurs fournisseurs au quatrième trimestre 2008, asséchant leur trésorerie et conduisant certains d'entre eux au bord du dépôt de bilan.

Bien que l'activité en France ait repris progressivement grâce à des mesures de politique publique (la prime à la casse notamment), la situation est restée extrêmement difficile. De nombreux fournisseurs n'ont pas pu suivre un rythme d'investissement soutenu : trop dépendants des constructeurs français en Europe de l'Ouest, ils ont préféré attendre pour engager des restructurations et se tourner vers d'autres clients à l'international.

La production et les immatriculations en Europe déclinent de façon constante depuis 2007 (avec, en France, une production en baisse de 40 % depuis 2007), tandis que la Chine est devenue, à l'inverse, le premier marché automobile au monde.

La filière automobile française connaît des difficultés structurelles, avec des surcapacités importantes dans plusieurs sous-filières. Ainsi, en 2013, le marché européen a encore été en recul de 1,8 % (sixième année consécutive de baisse), et le marché français a reculé de 5,7 %. En raison de cette situation, la filière a perdu en quelques années plusieurs dizaines de milliers d'emplois.

Le FMEA a une vision industrielle de l'investissement

Le FMEA a pour vocation d'intervenir en fonds propres ou en quasi-fonds propres et de devenir actionnaire minoritaire dans des entreprises jugées stratégiques pour la filière. Investisseur avisé de long terme, il cherche à préserver les savoir-faire et les compétences du tissu industriel automobile français. Le

fonds rencontre des entreprises aux profils diversifiés, et s'interroge d'abord avec leurs dirigeants sur leur stratégie, avant de procéder à l'analyse détaillée des agrégats financiers.

Certaines de ces entreprises ont nécessité une restructuration industrielle et financière, mais elles étaient considérées comme viables à terme et l'arrêt de leur activité aurait été particulièrement dommageable pour la filière automobile. Pendant cette période (en particulier de 2009 à 2011), des consolidations ont été réalisées avec l'aide du FMEA, qui ont permis à des entreprises de reprendre certaines activités en difficulté et de les moderniser : l'emboutissage en est un bon exemple, avec la reprise des sites de Wagon par des sociétés comme la Société Noiséenne Outillage de Presse (SNOP) et Gestamp.

Le FMEA est aussi intervenu pour renforcer certaines entreprises de taille intermédiaire ayant un fort potentiel technologique. En outre, le FMEA cherche à favoriser des opérations de consolidation dans les différentes sous-filières de l'automobile. Le rapport Gallois le désigne d'ailleurs explicitement comme étant l'outil privilégié de rapprochements d'entreprises permettant de favoriser la croissance d'entreprises de taille intermédiaire (ETI) dans le secteur, indispensables pour contribuer à l'émergence d'équipementiers d'une taille suffisante pour répondre aux besoins de la mondialisation de l'industrie automobile.

À date, le FMEA est intervenu dans 29 sociétés, investissant au total 350 millions d'euros répartis entre une dizaine de sous-filières. Des sociétés comme Trèves, Mécaplast, FSD SNOP, Gestamp, Cooper Standard France, Atelier des Janves, Delfingen, Bourbon, Citèl et Adduxi ont ainsi bénéficié d'investissements du FMEA.

QUELLES PRIORITÉS POUR L'AVENIR ?

L'évolution observée pour la filière automobile au cours des cinq dernières années, se traduisant par une baisse significative des volumes en Europe associée à une croissance dans le monde, indique que deux ambitions principales doivent être poursuivies : l'internationalisation des sociétés et le renforcement de leurs capacités d'innovation.

L'internationalisation apparaît comme une priorité pour pérenniser l'activité des sociétés du secteur automobile

En effet, le défi pour demain est de capter la croissance là où elle se trouvera, et d'être présents au bon moment et au bon endroit. L'industrie automobile est en effet en croissance dans le monde. Sur les trente



Photo © Ludovic/REA

« À date, le FMEA est intervenu dans 29 sociétés, investissant au total 350 millions d'euros répartis entre une dizaine de sous-filières. Des sociétés comme Trèves, Mecaplast, FSD SNOP, Gestamp, Cooper Standard France, Atelier des Janves, Delfingen, Bourbon, Citèle et Adduxi ont ainsi bénéficié d'investissements du FMEA. », ouvrier sur une chaîne de fabrication des Ateliers de Janves à Bogny-sur-Meuse, qui forgent des pièces pour l'industrie automobile.

dernières années, le marché mondial a crû de 2,5 % à 3 % par an, sauf en 2008 et 2009. En 2013, la production s'est établie à 82 millions de véhicules. Les prévisions sont de 100 millions de véhicules en 2018, ce qui correspond à une croissance de 18 millions de véhicules soit plus que la production actuelle en Europe.

Les constructeurs développent des plates-formes mondiales et attendent de leurs fournisseurs qu'ils soient capables de les suivre dans les différentes zones géographiques où ils souhaitent s'établir. Ces projets nécessitent certes des investissements significatifs, et ils comportent une part de risque non négligeable, pour des sociétés implantées essentiellement en France. Mais cette démarche est impérative pour que les sociétés concernées puissent diversifier leur clientèle et bénéficier de volumes en provenance d'autres constructeurs.

Depuis 2013, l'action du FMEA s'est développée afin de pouvoir participer à la construction d'une filière automobile européenne forte et compétitive permettant à des sociétés d'envergure nationale d'acquérir une dimension européenne puis mondiale. En effet, plutôt que de se développer seule, une entreprise peut avoir intérêt à opérer des acquisitions structurantes,

bénéficiant ainsi de la crédibilité des équipes déjà en place de la société rachetée. L'intégration dans le panel de nouveaux clients constructeurs est alors beaucoup plus rapide.

Récemment, le FMEA a réalisé plusieurs augmentations de capital afin de donner la possibilité à des sociétés de son portefeuille de se développer à l'international. Ainsi, par exemple :

- la société Delfingen a poursuivi son extension en acquérant notamment une société en Allemagne et une autre en Chine, ce qui lui permet de compléter sa gamme de produits techniques, ses clients et ses marchés potentiels,
- la société Bourbon Holding Automotive (du groupe Plastivoire) s'est renforcée dans le domaine du chromage en créant en Slovaquie, en partenariat avec l'équipementier allemand BIA, une unité adjacente à son usine de plasturgie.

Plus généralement, le FMEA vise à constituer des partenariats entre acteurs européens afin de diversifier la clientèle des équipementiers et des sous-traitants dans une logique de complémentarité : des pays comme la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne peuvent bénéficier de synergies en alliant leurs savoir-faire respectifs.

Bien évidemment, cela n'exclut pas des partenariats avec d'autres acteurs, notamment américains ou asiatiques. Par exemple, le FMEA est depuis 2010 actionnaire minoritaire de la filiale française de Cooper Standard US, un des leaders mondiaux de l'étanchéité.

Au-delà de l'Europe, le développement de sociétés françaises dans les pays émergents fait également partie des possibilités d'investissement du FMEA, qui a déjà accompagné plusieurs sociétés dans leur implantation en Chine, en Inde ou en Russie.

Cette exposition à l'international est, et continuera d'être, indispensable pour conquérir de nouveaux marchés dans les prochaines décennies. Cette exposition est le meilleur moyen de préserver les savoir-faire en France et de conserver un ancrage national des centres de décision. À ce jour, 26 des 29 sociétés ou groupes dans lesquels le FMEA est intervenu ont d'ores et déjà des implantations industrielles à l'étranger.

L'innovation dans le secteur automobile est également essentielle pour répondre aux nouveaux usages automobiles qui se développeront durant les vingt années à venir

L'évolution des besoins individuels et collectifs, des contraintes environnementales et des architectures urbaines exige de repenser la mobilité de demain en replaçant au centre du débat la question de l'avenir de la filière automobile et celle des conditions de sa pérennité. Cela doit être une opportunité non seulement pour la transformation de la filière, mais aussi pour la création de nouveaux acteurs.

Le Plan Automobile adopté le 25 juillet 2012 met en relief les axes prioritaires à développer en matière de recherche et développement : le véhicule du futur devra être propre, connecté, autonome et sécurisé.

La voiture est au carrefour du monde numérique, des technologies médicales et des enjeux de la transition énergétique. Des ruptures technologiques sont nécessaires pour réduire significativement la consommation de carburant, les émissions de CO₂, d'oxydes d'azote et de particules fines dans l'atmosphère, et ce, pour un coût acceptable par les utilisateurs. Le développement des véhicules électriques nécessite des progrès considérables dans les domaines des composants d'électronique de puissance et des batteries. La sécurité active sera également renforcée grâce à des aides à la conduite. Des capteurs détecteront les baisses éventuelles de vigilance des conducteurs, et pourront même assurer un suivi de leur état de santé. Enfin, des véhicules connectés, sans doute autonomes au moins localement, seront bientôt dans la rue. Les infrastructures devront elles aussi évoluer.

Le rôle du FMEA est d'anticiper ces évolutions en accompagnant par ses participations financières et en repérant les sociétés porteuses d'innovations technologiques.

Les industries traditionnelles, essentiellement transformatrices de la matière, devront s'adapter (comme elles le font d'ailleurs déjà), notamment pour rechercher des moyens d'alléger les véhicules. De nouveaux *process* pourraient permettre à de nouvelles sociétés d'émerger et de répondre à de nouveaux besoins.

Les grands champions européens actuels, que l'on considère à juste titre comme des acteurs incontournables, continueront à investir pour préparer ces produits du futur. C'est par exemple le cas, en France, de Faurecia, de Valeo ou encore de Plastic Omnium.

D'autres belles ETI seront certainement amenées à se repositionner stratégiquement en opérant des choix parmi leurs lignes de produit, afin de conjuguer investissement dans l'innovation et internationalisation.

Il existera encore, très certainement, des sociétés concevant des produits de niche très techniques, qu'une fabrication très automatisée permettra de maintenir en France. Le décolletage, dans la vallée de l'Arve, reste un exemple frappant de ce type d'activité. Mais les entreprises qui ne pourront pas suivre le rythme des avancées technologiques disparaîtront.

* * *

Le FMEA est un facilitateur, un intermédiaire qui permet aux entreprises qui lui font confiance de les accompagner dans leurs projets industriels. La stratégie du Fonds repose sur une vision industrielle, celle de professionnels qui ont acquis une longue expérience au sein de structures financières et industrielles. L'accompagnement du FMEA n'est pas uniquement financier, car le Fonds se soucie également de la performance opérationnelle des usines : pour ce faire, il dispose d'une équipe formée aux méthodes d'amélioration continue, dont les membres interviennent auprès des équipes managériales afin de les aider à progresser.

Les difficultés auxquelles l'industrie automobile française est confrontée nécessitent le soutien de partenaires financiers solides et soucieux de créer de la valeur pour l'entreprise. Les montants en jeu peuvent être considérables : pour être profitable, il faut pouvoir saturer son outil industriel tout en finançant les restructurations nécessaires ; pour être crédible aux yeux des clients, il faut réussir à atteindre une taille critique et, pour cela, des consolidations seront encore nécessaires ; enfin, pour être pérenne, il faut innover et ne pas passer à côté des technologies de demain.

La reconstruction de l'industrie automobile européenne, fragilisée par la baisse des volumes, pourrait également passer par la diversification de certaines entreprises dans des secteurs d'activités connexes, tels que l'aéronautique ou le ferroviaire, avec lesquels des ponts technologiques existent.

Le rôle de la Plateforme de la filière automobile se confirme

L'industrie automobile française, avec plus de 400 000 salariés, représente un capital essentiel pour notre pays. Composée de constructeurs, d'équipementiers et de sous-traitants, elle doit affronter deux défis majeurs, celui de l'évolution de ses marchés (avec une croissance concentrée hors d'Europe) et celui de la compétitivité de ses produits.

Au cours de la crise conjoncturelle des années 2008/2009, il est apparu qu'une organisation en filière, à l'instar de ce qui existait dans d'autres secteurs industriels, contribuerait à un renforcement de toute l'industrie en lui donnant ainsi la capacité d'assumer les grandes évolutions auxquelles elle avait à faire face.

Cette organisation permet en effet aux entreprises d'une même filière de mieux identifier leurs intérêts communs et d'organiser entre elles des relations plus constructives car plus confiantes.

La Plateforme de la filière automobile (PFA) a pour finalité d'animer ladite filière. Organisation légère, elle s'appuie sur tous les acteurs industriels et les instituts de recherche concernés soit directement, soit à travers leurs organisations professionnelles ou régionales. Les missions de la PFA ont été rassemblées autour des quatre thèmes que sont l'innovation, l'établissement d'une vision commune, la solidarité et l'internationalisation.

La PFA est encore loin d'avoir atteint tous ses objectifs, mais elle voit se dessiner un paysage industriel qui recèle beaucoup de promesses.

Par **Michel ROLLIER***

* Président de la Plateforme Automobile Française (PFA).

Avec plus de 400 000 salariés, l'industrie automobile française (constructeurs, équipementiers et sous-traitants confondus) représente un enjeu capital pour notre pays. Elle est aujourd'hui confrontée à deux défis majeurs : celui de la croissance et celui de la compétitivité.

La croissance, tout d'abord, parce qu'il n'existe pas d'entreprise durable sans croissance et parce que le monde de l'automobile a devant lui de très belles perspectives de croissance. Celle-ci devrait atteindre 3 à 4 % par an au cours des vingt prochaines années, mais avec un profond déséquilibre : une quasi-stagnation dans les marchés matures, pour des raisons structurelles, et une croissance élevée dans les pays émergents tirés par la Chine. L'enjeu pour l'industrie automobile française est majeur, il s'agit d'accompagner la croissance des nouveaux marchés tout en préservant ses parts de marché dans les pays matures, afin de ne pas perdre d'un côté ce qu'elle gagnera de l'autre.

La compétitivité, ensuite. Il s'agit d'abord de la compétitivité des coûts, qui permet de garantir une offre à des prix comparables à ceux des nouveaux acteurs qui bénéficient non seulement de coûts de main-d'œuvre bas, mais aussi de l'absence des *legacy costs*, ces coûts subis par les entreprises installées dans les

pays matures et qui tiennent à la taille des usines, à leur ancienneté ou à la rigidité des systèmes sociaux et réglementaires. Il s'agit, ensuite, de la compétitivité par la qualité de l'offre, celle-ci s'appuyant sur la puissance d'innovation et la qualité du produit, autant d'éléments valorisés par le client, cette valeur reconnue par ce dernier représentant la force de la marque.

C'est pour contribuer à la relève de ces défis qu'a été créée à l'initiative des pouvoirs publics, en 2009, la filière automobile. Celle-ci avait pour objet, à l'image de ce qui avait été réalisé dans d'autres activités industrielles, de favoriser l'optimisation de la chaîne de valeur ajoutée de l'industrie de l'amont à l'aval dans toute sa complexité, avec le souci d'une répartition équitable des efforts et des bénéfices et avec la conviction que tous les acteurs devraient y gagner.

Il faut souligner qu'alors que les constructeurs et leurs fournisseurs (équipementiers et sous-traitants) ont des poids presque équivalents et sont de plus en plus nécessaires les uns aux autres, tout en s'affranchissant de toute dépendance réciproque, le concept de filière gardait toute sa légitimité, et cela dans le plein respect du droit de la concurrence et des intérêts bien compris de chacun.



Photo © Hamilton/REA

« Parallèlement à la création de la filière était créé l'organe chargé d'en assurer la gouvernance, la Plateforme de la filière automobile (PFA). », réunion du comité stratégique de la filière Automobile du ministère de l'Économie (De gauche à droite : Philippe Varin, PDG de PSA, Claude Cham, Président du comité stratégique de la filière Automobile, Michel Rollier, Bernard Million Rousseau, Carlos Ghosn, PDG de Renault).

Parallèlement à la création de la filière était créé l'organe chargé d'en assurer la gouvernance, la Plateforme de la filière automobile (PFA). Celle-ci rassemble au sein de son conseil l'ensemble des acteurs industriels, soit directement pour les six plus grandes entreprises, soit indirectement pour les autres, à travers leurs fédérations et leurs organisations professionnelles.

S'appuyant sur l'ensemble des acteurs de la filière, la PFA a vocation à rester une organisation légère déployant son action avec le concours de tous : d'une part, des comités sont créés, qui rassemblent sur des thèmes prioritaires des compétences issues de tous les acteurs et, d'autre part, la PFA établit des relations étroites avec les fédérations professionnelles et les associations régionales de l'industrie automobile, mais aussi avec les pôles de compétitivité et les instituts de recherche.

Ainsi, c'est bien l'ensemble de l'industrie automobile française qui est rassemblée dans une seule filière : constructeurs, équipementiers et sous-traitants œuvrant, côte-à-côte, au sein de douze sous-filières.

L'existence même de ces douze sous-filières concrétise toute la richesse de la filière automobile résultant de la grande diversité des métiers et des compétences auxquels elle fait appel, et de la complexité qui en découle.

Dans ce contexte, les missions de la PFA définies dans un contrat de filière s'articulent autour de quatre thèmes : l'innovation, l'établissement d'une vision commune de la filière, la solidarité au sein de la filière et l'international.

Lors des ateliers de la filière, qui ont rassemblé en octobre 2013 plus de 700 participants, un premier point d'étape a pu être fait, et de nouvelles initiatives ont été lancées. Il n'est pas possible, dans le cadre restreint d'un article, de résumer toutes les actions en cours et plutôt qu'une sèche énumération, nous avons préféré présenter quelques-unes des actions les plus emblématiques dans les domaines de l'innovation, de la performance industrielle, de la solidarité à l'intérieur de la filière et de l'avenir de ses métiers.

L'INNOVATION

L'action de la PFA s'organise autour d'un comité et de deux conseils.

Le Comité Technique Automobile (CTA), présidé alternativement par le directeur de la recherche de Renault et par celui de PSA, établit et communique une vision stratégique et s'assure du déploiement effectif de celle-ci. Il est assisté de deux conseils :

- le Conseil de la Recherche Automobile (CRA),
- et le Conseil de Standardisation de la Technique Automobile (CSTA).

Les travaux de ces deux conseils sont fondamentaux : ceux du CRA permettent à tous les acteurs de conver-

ger sur les mêmes orientations technologiques et ceux du CSTA sont essentiels pour promouvoir auprès des instances politiques françaises et européennes, les standards qui structureront l'activité de demain.

Les experts qui composent les groupes de travail instaurés par ces deux conseils ont abordé plus de trente sujets, dont certains ont déjà fait l'objet d'une publication.

Mais le Comité technique, au-delà des missions qui lui avaient été initialement assignées, a pris des responsabilités sur trois grands programmes majeurs pour notre industrie :

- le programme Véhicule 2L/100 km,
- le programme VALdriv *Product Life Cycle Management*,
- et le programme Véhicule autonome et connecté.

Le programme Véhicule 2L/100 km

C'est sous l'impulsion du Premier ministre et du ministre du Redressement productif que la PFA s'est vu confier l'organisation d'un programme Véhicule 2L/100 km, un programme qui fait partie des 34 projets de la Nouvelle France Industrielle présentés à l'Élysée le 12 septembre 2013. Ce programme est ambitieux puisqu'il s'agit d'identifier et de développer l'ensemble des briques technologiques permettant la mise sur le marché d'un véhicule de segment B consommant 2L/100 km (et n'émettant que 50 g de CO₂ au km), mais conservant un prix de marché.

Pour un maximum d'efficacité et pour permettre au plus grand nombre d'acteurs d'y participer, ce programme est découpé en quatre axes prioritaires se déclinant en quinze briques technologiques, qui sont :

Le rendement du moteur à combustion.

Cet axe s'appuie sur la conviction que le moteur à combustion peut encore améliorer son rendement, directement et par la récupération de l'énergie thermique.

L'hybridation.

L'hybridation permet en particulier d'utiliser le moteur à combustion sur ses points de rendement optimum, elle prendra diverses formes dans le cadre du programme : *hybrid-air*, hybride rechargeable, *mild hybrid* 48 volts.

L'optimisation du rendement du véhicule.

Ce domaine est particulièrement riche en opportunités avec ses 5 briques technologiques concernant les pneumatiques, l'allègement du véhicule (une masse réduite de 10 kg correspondant à une diminution d'un gramme des émissions de CO₂), l'aérodynamique, le rendement des équipements consommateurs d'électricité et des systèmes thermiques.

L'aide à la mobilité.

Elle assure une conduite optimisée, donc plus sobre en termes de consommation de carburant.

Ce programme a suscité un très vif intérêt auprès de tous les acteurs : 413 candidatures émanant de 162 entreprises et instituts ont été recensées. L'année 2014 verra le dépôt d'une trentaine de projets concrets et la présentation de 3 démonstrateurs au Salon mondial de l'automobile de Paris.

On a parfois pu reprocher à ce programme le fait qu'il n'incorpore pas de véritables ruptures technologiques, telles que le tout-électrique ou la pile à combustible. Mais c'est oublier, d'une part, la brièveté du délai, qui implique de recourir pour partie à l'optimisation des technologies déjà connues, et, d'autre part, que dans chacun des axes retenus, de véritables ruptures auront lieu, que l'on pense par exemple à la baisse de la masse des véhicules qui ne se fera pas sans ouvrir un vaste champ d'innovations.

Le programme VALdriv *Product Life Cycle Management*

Il s'agit du deuxième grand programme porté par la PFA.

La complexité croissante des véhicules (lesquels comportent plus de 6 000 composants) et la rapidité d'évolution des modèles conduisent l'ensemble des acteurs de la chaîne à devoir gérer un nombre croissant de données, qui sont elles-mêmes très évolutives.

La réponse à cet enjeu est le VALdriv *Product Life Cycle Management* (PLM), qui prend en compte le cycle de vie complet d'un produit ou d'un service, depuis la phase la plus « amont » de la conception, en passant par le développement, la fabrication, l'après-vente, jusqu'aux phases de démonstration et de recyclage, et cela, en intégrant aussi bien les composants unitaires que les sous-systèmes ou les fonctions complètes.

C'est donc en son sein que la PFA a lancé cette démarche collaborative avec les six plus grandes entreprises de la filière et un partenaire, Dassault Systèmes.

Les objectifs sont ambitieux avec notamment l'utilisation mutualisée et protégée d'un même environnement d'outils numériques.

Le programme sera également élaboré en liaison étroite avec les acteurs européens et mondiaux dans le cadre de la définition des standards.

Le résultat final est bien d'apporter des Solutions et des Services PLM dédiés à la chaîne des acteurs de la filière automobile.

Le fait de porter ce programme VALdriv PLM va permettre à l'ensemble de la filière de bénéficier de capacités d'innovation collaboratives au service de l'attractivité des produits et des services automobiles, et de renforcer ainsi la compétitivité de notre industrie.

Le programme de véhicule autonome et connecté

Dans le cadre des 34 plans industriels ayant pour objet d'unir les acteurs économiques et industriels autour d'un objectif commun, le Comité Technique Automobile a engagé une réflexion sur ce que pourrait être l'implication de la PFA dans le plan « Véhicule à pilotage automatique ».

C'est-à-dire un véhicule qui soit à la fois autonome et connecté, car on ne saurait envisager un véhicule autonome qui ne soit en même temps au centre d'un réseau d'envoi et de réception d'informations concourant non seulement à son autonomie, mais aussi à l'optimisation de toutes ses fonctions.

L'industrie automobile française dispose, dès à présent, de tout le savoir-faire pour pouvoir s'engager dans un tel chantier. Il s'agit d'un chantier de long terme qui permettra de mettre sur le marché successivement des véhicules dotés d'une aide au parking, puis d'une aide à la gestion en situation d'embouteillage, pour finir par la commercialisation de véhicules entièrement autonomes.

En raison de l'implication directe de chacun des grands acteurs, l'action de la PFA devrait se concentrer, dans un premier temps, sur la préparation des conditions permettant la mise sur le marché des véhicules autonomes et connectés : réglementation, règles d'homologation, conditions permettant les essais, etc. En d'autres termes, la PFA doit être à l'origine de la création d'un véritable écosystème du véhicule autonome et connecté.

DES RELATIONS ÉQUILIBRÉES ET HARMONIEUSES AU SEIN DE LA FILIÈRE AUTOMOBILE

La filière automobile se caractérise par l'ampleur des transactions internes, échanges entre fournisseurs de rang 1 et constructeurs, entre fournisseurs de rang 2 et fournisseurs de rang 1, et (pourquoi pas ?) entre fournisseurs de rang 3 et de rang 2. Cela ne fait que traduire la profonde évolution qui s'est opérée et qui va continuer à s'opérer à l'intérieur de la chaîne de valeur ajoutée.

Ces échanges peuvent porter sur des équipements souvent très élaborés ou sur des éléments strictement définis par le donneur d'ordres. Ils ont lieu avec des cycles très courts, des marges sous pression constante et une grande volatilité des volumes.

Il était indispensable de veiller au respect des droits de chacun et, pour aller du plus simple au plus complexe, de veiller aussi bien au respect des délais de paiement qu'au respect de la propriété intellectuelle.

La filière automobile a été la première filière industrielle à se doter d'un code de bonne pratique en la matière, un code signé par l'ensemble des acteurs soit directement, soit par l'intermédiaire de leurs organisa-

tions professionnelles. Mais encore faut-il que ce code soit appliqué : au cours de l'année 2013, diverses enquêtes et évaluations ont permis d'identifier des comportements qui allaient du plus satisfaisant au moins satisfaisant !

Pour 2014, la PFA s'est donné pour mission d'exercer une très grande vigilance ; elle n'hésitera pas à rappeler à l'ordre ceux qui doivent l'être et continuera à promouvoir les bons comportements avec une conviction : les bons comportements profitent à tous (toutes les analyses le montrent, eux seuls sont source de progrès).

Des relations harmonieuses et équilibrées, c'est aussi la possibilité donnée aux acteurs de régler leurs conflits en toute sérénité et en toute équité en recourant à la médiation.

Mais pour bien des raisons, les structures mises en place à cet effet ont peu fonctionné : elles sont relancées en 2014, la PFA étant convaincue que la plupart des litiges entre acteurs de bonne foi peuvent être résolus avec un minimum de bonne volonté.

STRATÉGIE ET COMPÉTITIVITÉ

Il appartient à chaque chef d'entreprise (quelle que soit la taille de celle-ci) de définir une stratégie claire et réaliste fondée sur des analyses sérieuses et de viser à l'excellence opérationnelle dans la mise en œuvre de celle-ci. Ce sont là les conditions même de la pérennité des entreprises.

La PFA n'a évidemment pas à se substituer aux chefs d'entreprise, elle n'a pas non plus à exercer le rôle d'un consultant en matière de productivité industrielle ou de pilotage de la *supply chain*, ni, encore moins, celui d'une banque d'investissement se chargeant d'organiser des rapprochements d'entreprises.

Consciente, cependant, des enjeux et de sa responsabilité dans l'évolution de la filière, la PFA s'est constituée en deux comités, qui sont :

- Le Comité Performance industrielle qui a trois objectifs : la promotion du *Lean Management*, le déploiement de celui-ci et l'observation et la mesure des progrès réalisés. Les travaux du comité et les enquêtes réalisées ont permis, d'une part, de mesurer les progrès réalisés au cours des dernières années et, d'autre part, d'identifier le potentiel en progrès encore réalisables. S'appuyant en particulier sur les Associations Régionales de l'Industrie Automobile, la PFA exercera tout son pouvoir de conviction pour que la dynamique de progrès en cours ne se relâche pas,

- et le Comité Stratégie et Compétitivité, qui, grâce à sa connaissance des douze sous-filières, doit jouer un rôle pour assurer la rationalisation et la consolidation de celles-ci chaque fois que cela sera nécessaire. Encore une fois, il ne s'agit pas d'imposer des choix, mais, par une compréhension partagée des situations et des enjeux, de contribuer à l'émergence d'acteurs solides et à l'identification et à la résolution des éventuels problèmes structurels.

MÉTIERS ET COMPÉTENCES

L'industrie automobile française, même si elle voit ses effectifs baisser par le simple effet des gains de productivité et de la stabilité structurelle du marché européen, recrutera plus de 20 000 salariés par an au cours des prochaines années. C'est là, bien sûr, un message extrêmement positif.

Mais encore faut-il disposer des compétences requises (sachant que le niveau de celles-ci s'élève sans cesse) et être capables de les attirer malgré une image de notre industrie moins attractive que celle que peuvent avoir d'autres industries, comme l'aéronautique.

Le Comité Métiers et Compétences est en charge de ce double défi. Rassemblant des représentants de l'industrie, aux côtés de représentants du monde académique, il est bien armé pour mener à bien son programme qui s'articule autour de quatre axes : l'anticipation des besoins, la synchronisation des cursus de formation avec les évolutions technologiques, le déploiement de l'employabilité à l'intérieur de la filière et avec les autres filières, et les relations enseignement/entreprises et l'enseignement en alternance. Il s'agit là d'actions extrêmement concrètes qui doivent être menées auprès de tous les acteurs. À titre d'exemple, on notera la décision prise par deux établissements d'enseignement supérieur de créer un nouveau cursus correspondant à des besoins nouveaux identifiés par le Comité, et l'on soulignera également la qualité de la relation nouée avec des établissements d'enseignement de tous niveaux.

Après bientôt deux années passées à la Présidence de la PFA, il est sans doute plus facile pour moi de tracer des perspectives que de dresser un bilan. Mais mon expérience me renforce dans ma conviction que l'industrie automobile française dispose d'un potentiel considérable structuré autour d'acteurs de premier plan et de talents reconnus. Elle doit pouvoir évoluer rapidement grâce à l'aide de la PFA (lorsque cela s'avérera utile) et en ayant le moins de freins que possible à affronter.

Les chaînes de valeur dans l'industrie automobile

L'ÉVOLUTION DE LA FILIÈRE
AUTOMOBILE

Depuis vingt ans, l'industrie automobile est engagée dans un processus d'adaptation à un marché international et à une concurrence internationale qui évoluent très rapidement.

Une stratégie qui se traduit par une réduction de l'empreinte nationale des constructeurs français, et ce, en cohérence avec l'évolution de la production et de la vente mondiales d'automobiles.

Ce processus d'adaptation s'exprime non seulement au travers de fermetures d'usines d'assemblage, mais aussi par la baisse de la valeur ajoutée produite par la filière automobile en France.

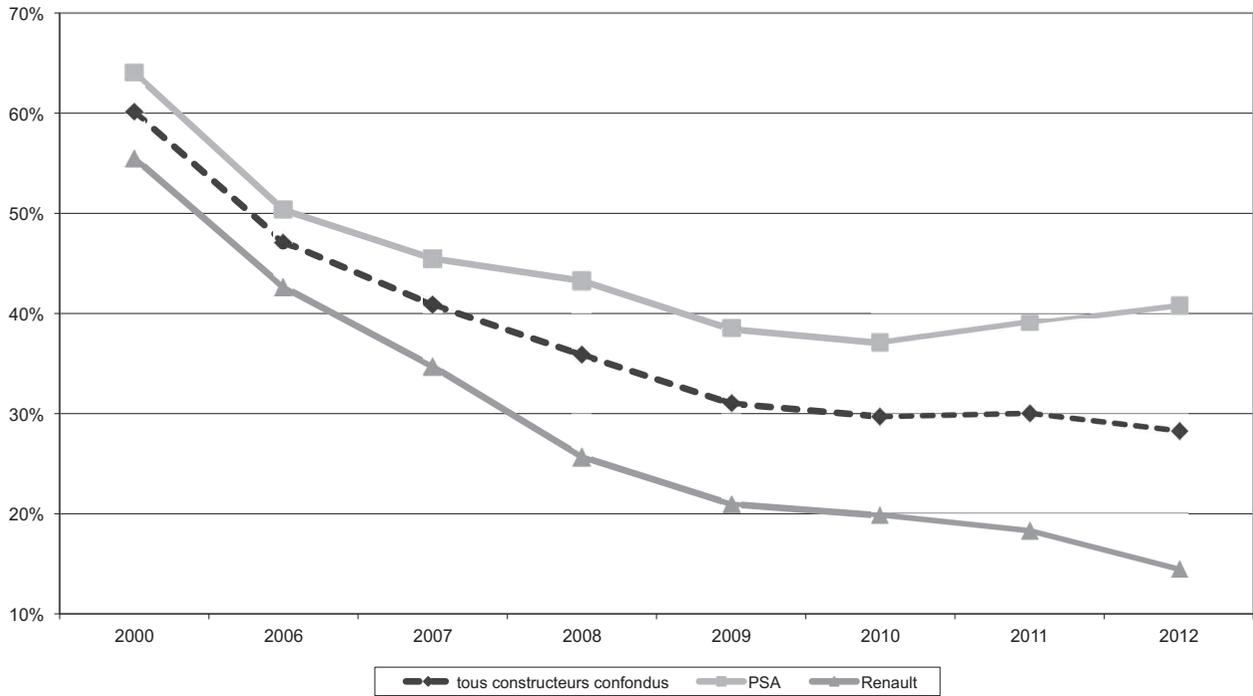
Par **Serge CATOIRE***

L'annonce en 2013 de la fermeture de l'usine PSA d'Aulnay-Sous-Bois a constitué un symbole de la désindustrialisation du secteur automobile français. Pour emblématique qu'elle soit, cette fermeture ne marque cependant pas de rupture dans les évolutions industrielles majeures par lesquelles ce secteur s'adapte depuis vingt ans à un marché international et à une concurrence internationale en évolution très rapide. Cela fait en effet une vingtaine d'années que les constructeurs français, et tout particulièrement

Renault, s'adaptent au contexte international en développant leur production dans des pays tiers.

Le Graphique 1 de la page suivante issu de données publiées par le Comité français des Constructeurs d'Automobiles montre l'évolution de la part de l'assemblage en France dans la production mondiale de véhicules pour particuliers (VP) des deux constructeurs français. Le groupe Renault a ainsi vu sa production en France passer, en douze ans, de 56 % de sa production mondiale de VP (1,167 million rapportés à 2,1) à 15 % (0,336 rapportés à 2,3), tandis que le groupe PSA, qui partait de 64 % (1,599 rapportés à 2,498), stabilisait progressivement cette part autour de 40 % (1,040 rapportés à 2,553 en 2012).

*Ingénieur en Chef des Mines, Conseil général de l'Economie, de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies (CGE).

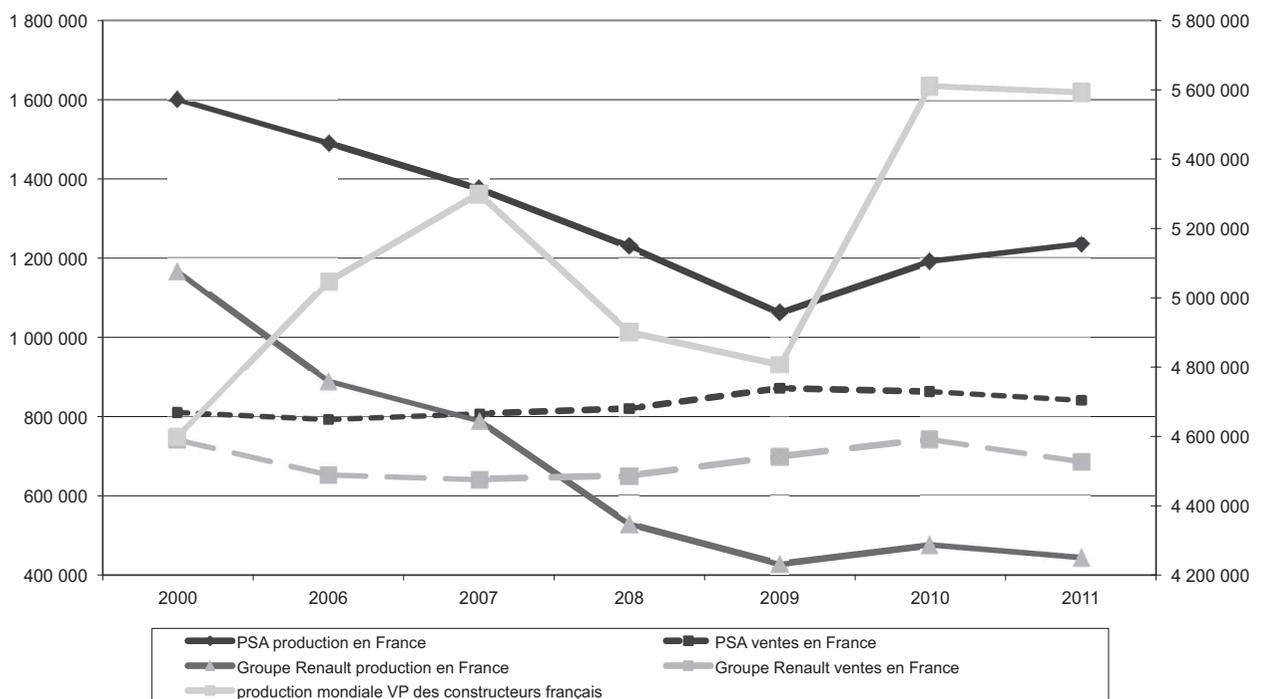


Graphique 1 : Part de l'assemblage en France dans la production mondiale de véhicules pour particuliers (VP) des constructeurs français.

Cette forte baisse de la part relative du territoire national dans leur production totale s'est aussi traduite par une baisse du nombre absolu de ce type de véhicules que les deux groupes assemblaient en France. Pour Renault, cette baisse correspond à une division par 3,5, tandis que pour PSA, la réduction est d'environ d'un tiers.

En cumulé, les groupes Peugeot (1) et Renault continuent à produire en France plus de VP qu'ils n'en ven-

(1) PSA produit en France deux fois plus de véhicules qu'il n'en vend. De même, le groupe produit en France 85 % de ses moteurs et boîtes de vitesses. Il emploie sur le territoire français environ 91 000 personnes, dont 14 250 ingénieurs en R&D.



Graphique 2 : Production et vente des constructeurs français.

dent (cela n'est plus vérifié dans le cas de Renault pris isolément). Par contre, ils ne produisent pas en France tous les véhicules qu'ils y vendent, et n'y vendent pas tous les véhicules qu'ils y produisent.

Cette réduction de l'empreinte nationale des constructeurs français s'inscrivait dans une stratégie de développement sur les marchés étrangers qui leur a globalement permis, sur la décennie considérée, de faire passer leur volume de production de 4,6 millions de véhicules particuliers en 2000 à 5,6 millions en 2010 et 2011. Cette stratégie était cohérente avec l'évolution de la production et de la vente mondiales d'automobiles (chaque continent produisant approximativement autant de véhicules qu'il en consomme), une production et une vente qui se sont en effet caractérisées, au cours des vingt dernières années, par une stagnation dans les pays développés et par une forte croissance dans les pays émergents. Ainsi, la Chine a connu (dans ce domaine comme dans d'autres) l'évolution la plus massive : sa production de véhicules automobiles était pratiquement négligeable il y a de cela vingt ans. Or, elle en produit désormais près de vingt millions par an. Le rapport réalisé au sein du Conseil général de l'économie (CGE) par Emmanuel Sartorius (en septembre 2012) sur la situation et l'avenir de l'usine PSA d'Aulnay-sous-Bois a notamment insisté sur l'évolution de la production dans les différentes zones du monde, une évolution que montre le Graphique 3 ci-dessous sur la période 1997-2011.

Mais la désindustrialisation de la France dans le secteur automobile n'en est pas moins une réalité. Elle ne s'exprime pas seulement par des fermetures d'usines d'assemblage, mais aussi (et peut-être plus profondément) par la baisse de la valeur ajoutée produite par la filière automobile sur le territoire national. Cette baisse de valeur ajoutée a récemment été mesurée par l'OCDE pour l'ensemble du secteur des transports en

France, dans une étude portant sur l'évolution de la valeur ajoutée exportée de ce secteur dans différents pays (voir le Graphique 4 de la page suivante) :

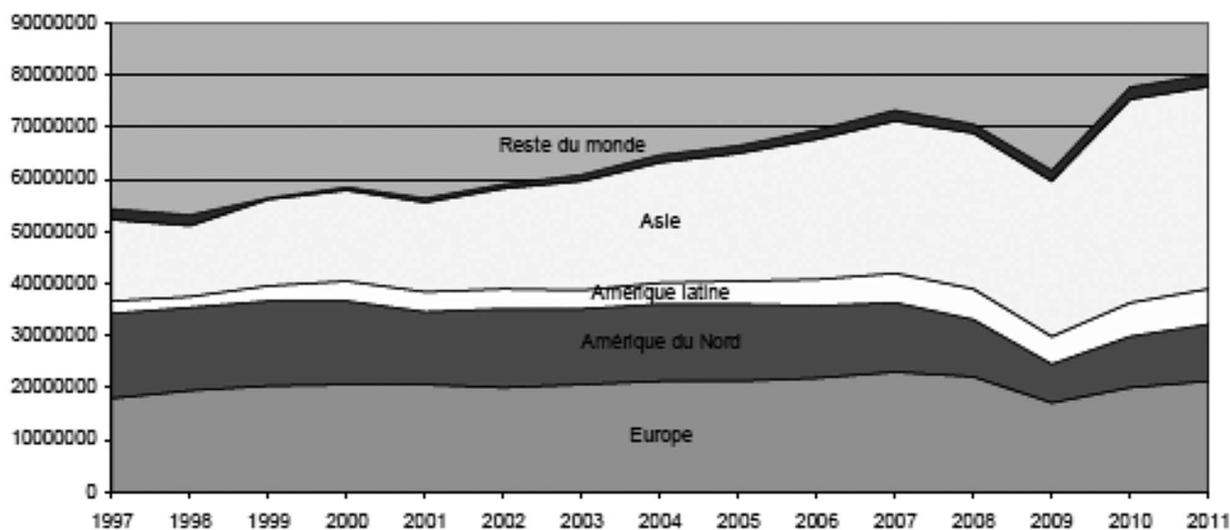
Ce graphique montre que parmi les onze premiers pays producteurs de matériel de transport au monde, la France est celui qui a connu, entre 2005 et 2009, la dégradation la plus marquée du montant de sa valeur ajoutée. Cette évolution est d'autant plus marquante que le secteur du matériel de transport comporte, aux côtés de l'automobile, le secteur de l'aéronautique civile, qui, lui, a continué d'accroître ses exportations au cours de cette même période.

Il est parfois avancé l'idée que la meilleure tenue – relative – de l'Allemagne dans l'évolution de sa valeur ajoutée industrielle dans le secteur des transports serait due à une stratégie différente de ses industriels en matière de localisation de leurs usines d'assemblage. À la suite de l'élargissement de l'Union européenne à l'Est, les industriels allemands auraient ainsi organisé leur filière en sous-traitant davantage d'activité dans des pays à bas coûts – en l'occurrence dans des pays d'Europe centrale et orientale –, mais en gardant sur leur territoire national les usines d'assemblage et donc la valeur ajoutée correspondante.

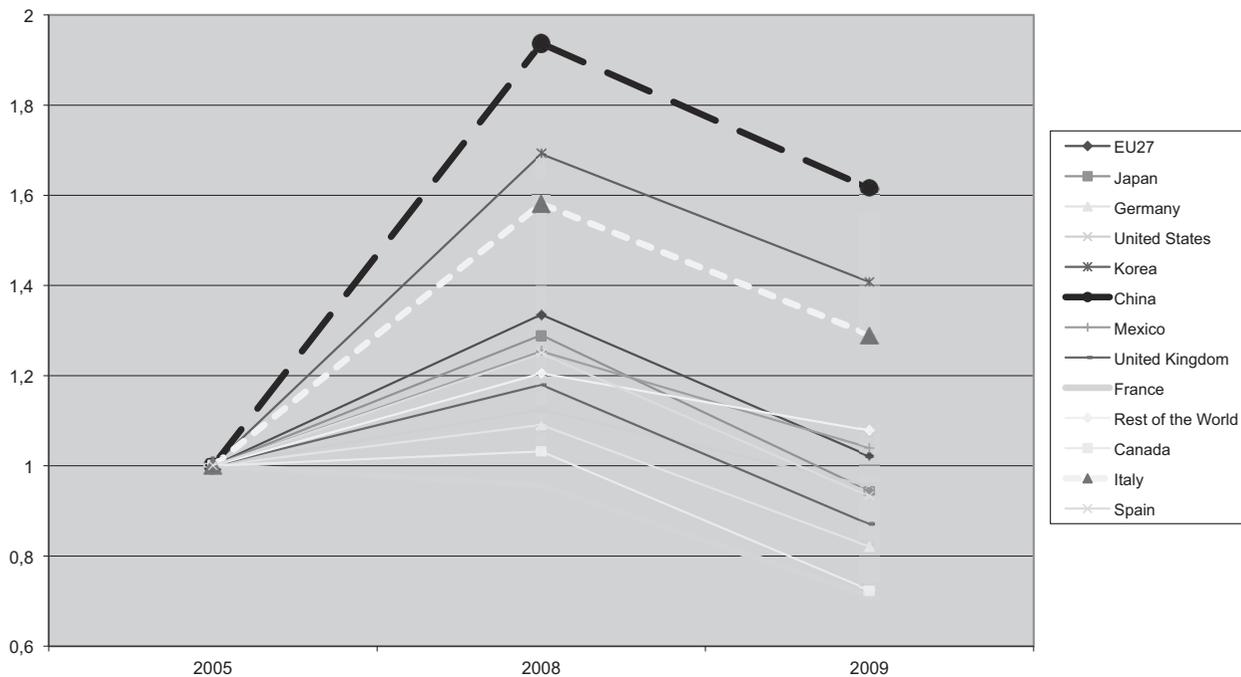
Une comparaison entre Volkswagen (24 % de part de marché en Europe en 2012, loin devant les deux autres grands constructeurs allemands : BMW et Daimler qui représentent chacun 6 % de part de marché) (2), Renault et PSA tend à relativiser cette explication, qui n'est peut-être que transitoire.

– Les sites industriels historiques allemands conservent une place majeure dans la production des constructeurs automobiles allemands, mais Volkswagen, qui est le premier constructeur allemand,

(2) Source : rapport Sartorius (CGEJET).



Graphique 3 : Production automobile mondiale (1997-2011).



Graphique 4 : Évolution VA exportée matériel de transport.

a aujourd'hui une stratégie massive d'assemblage dans des pays tiers.

Les sites d'assemblage nationaux historiques continuent à tenir une place plus grande dans la production des groupes allemands que dans celle des groupes français tant en volume qu'en valeur relative. En 2011, les Allemands ont ainsi produit plus de 5,8 millions de véhicules sur leur territoire national (soit 45 % de leur production mondiale et trois fois le nombre des véhicules qu'ils vendaient sur leur marché domestique).

Si l'on s'en tenait à ces chiffres, la situation des constructeurs allemands serait proche de celle de PSA, et notamment différente de celle qui a caractérisé l'ensemble de la production française d'automobiles.

Un examen de la situation de Volkswagen, premier constructeur allemand avec 33 % de parts de marché en 2012 (se décomposant en VW : 21,4 %, Audi : 6,5 %, Seat : 3,2 %, Skoda : 1,8 %), devant Mercedes (9,3 %) et BMW (7,2 %), amène à relativiser cette différence.

Sur son site Internet, le groupe VW souligne qu'il dispose de 106 usines de production (3) dans 27 pays, dont 19 pays sur le continent européen. Sur ce seul continent, le groupe compte sept usines d'assemblage implantées hors d'Allemagne. À l'intérieur de l'Union européenne, il dispose en particulier d'usines d'assemblage en Espagne, au Portugal, en Hongrie et en Slovaquie. Une partie des véhicules assemblés dans ces

(3) En 2013, ont été ouverts : Silao (Mexique) en janvier, Changchun et Urumqi (Chine) en août, Saint Petersburg (Russie) et Foshan (Chine) en septembre, et Ningbo (Chine) en octobre.

quatre pays ainsi qu'en Russie correspond aux marques qui sont par ailleurs également assemblées en Allemagne : ce ne sont donc pas les marques d'origine étrangère acquises par le groupe qui sont assemblées à l'étranger, mais bien l'ensemble des marques dont la production se répartit entre ses différents centres de production européens.

150 millions d'euros d'investissements vont permettre de démarrer en 2015 une production au Brésil pour la marque Audi et 600 millions d'euros ont été investis dans l'usine de Kalouga, au sud-ouest de Moscou. Le marché chinois est par ailleurs affiché comme une priorité majeure pour le groupe.

La stratégie du constructeur généraliste qu'est Volkswagen et celle du groupe Renault paraissent donc présenter en termes d'évolution de la localisation de leurs usines davantage de similitudes que de différences.

Le Graphique 1 de la page 54 met par ailleurs en évidence la vitesse à laquelle les groupes français ont modifié leur empreinte industrielle. L'ampleur des évolutions internationales du marché de l'automobile impose à l'ensemble des producteurs automobiles mondiaux, et tout particulièrement aux groupes allemands, une stratégie d'adaptation rapide. Comparer la situation actuelle de la filière française à celle de la filière allemande a donc moins de sens que de comparer les dynamiques qui s'appliquent à la filière automobile dans ces deux pays.

À cet égard, on considère parfois que les groupes français auraient internationalisé leur chaîne d'approvisionnement plus tardivement que les groupes allemands. L'examen des données disponibles amène, là encore, à relativiser cette hypothèse.

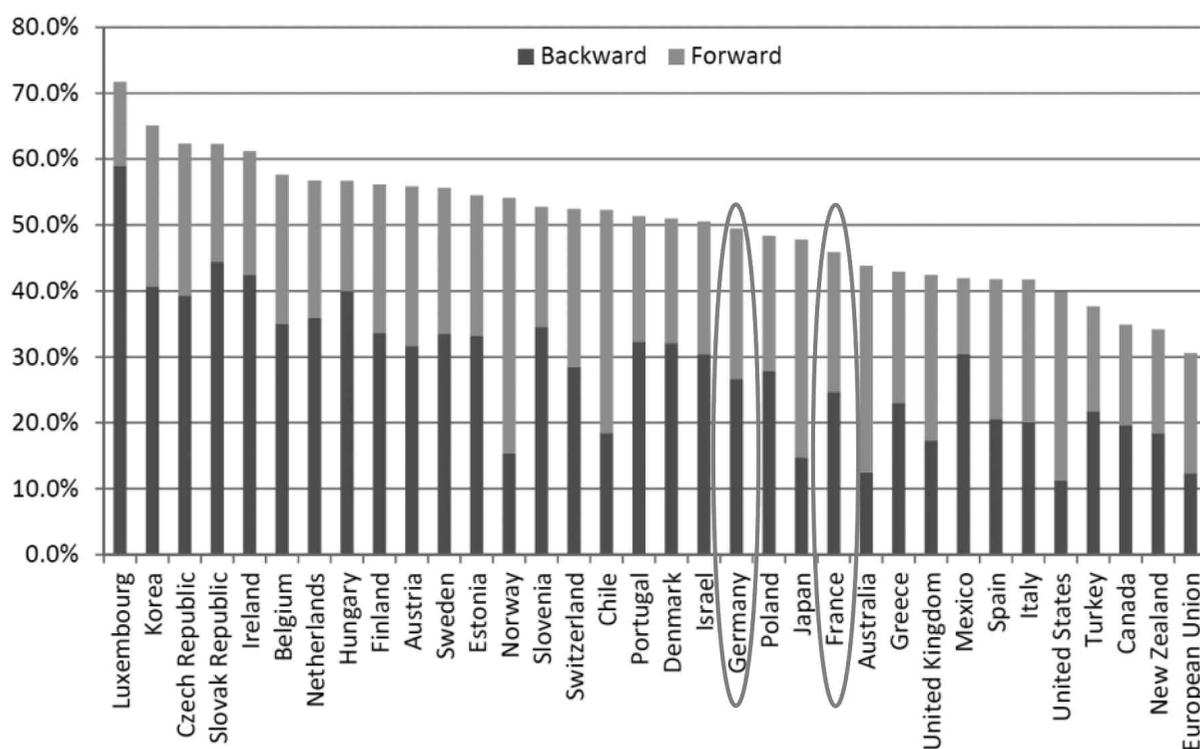
Le niveau d'internationalisation des chaînes d'approvisionnement des groupes automobiles français ne paraît pas être différent de celui de leurs concurrents. Depuis de nombreuses années, la faiblesse du marché automobile français et la proximité de l'important marché automobile allemand ont poussé les équipementiers français à rechercher une clientèle export et à internationaliser leur propre production. C'est ainsi que Valeo (qui affiche 16 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel (CA)) est présent dans 28 pays, et les trois quarts de ses sites de production sont situés à l'étranger (la France représente 32 de ses 123 sites de production). Faurecia (17 milliards d'euros de CA, 94 000 salariés) (4) a investi dans 320 sites de production répartis dans 34 pays. Ces sites de production sont, pour un peu plus de la moitié, situés hors d'Europe.

(4) Le ratio valeur ajoutée sur chiffre d'affaires est plus élevé pour les équipementiers que pour les constructeurs. L'effectif de Faurecia représente ainsi les trois quarts de l'effectif de Renault, alors que le chiffre d'affaires de ce dernier est 2,4 fois plus élevé que celui de cet équipementier. On peut par ailleurs relever le fait que les équipementiers français sont encore plus internationalisés que les constructeurs français : l'Amérique (Nord et Sud) représentait ainsi (en 2013) 30,8 % du CA de Faurecia, et l'Asie, 14 % (par comparaison, en 2012, l'Amérique représentait 14,5 % des véhicules vendus par Renault, et l'Asie, 9,5 %).

Les équipementiers automobiles dont le siège est en France réalisent aujourd'hui à l'étranger plus de 80 % de leur production et de leurs ventes. Réciproquement, les deux tiers des salariés français du secteur des équipementiers automobiles travaillent dans des entreprises dont la maison mère est sise à l'étranger.

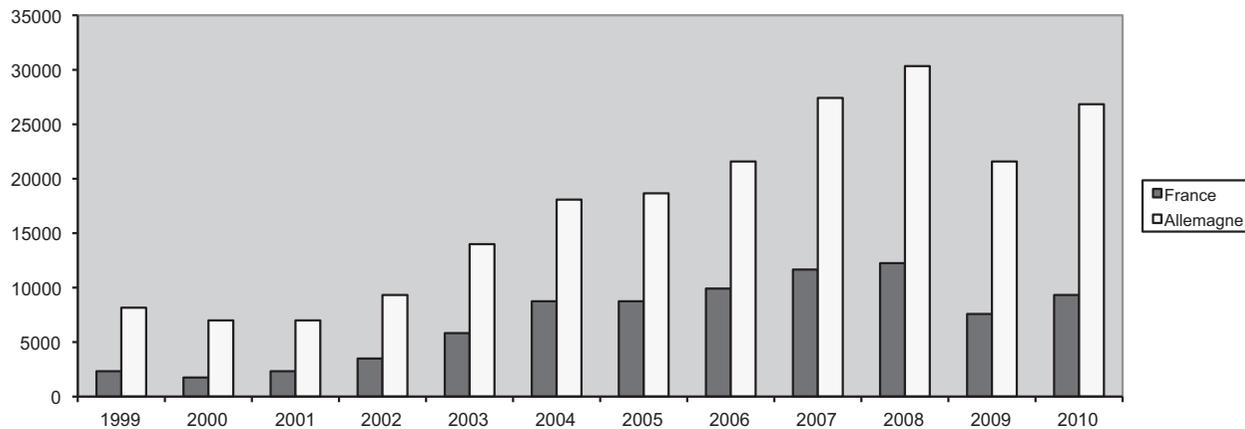
Comme le montre le Graphique 5, les analyses globales (tous secteurs industriels confondus) faites par l'OCDE ne mettent pas en évidence de différence majeure entre la France et l'Allemagne quant à leur insertion dans des « chaînes globales de valeur ».

Un premier examen focalisé sur le secteur automobile pourrait néanmoins conduire à penser que l'industrie française de l'automobile se distingue de sa concurrente allemande par sa moindre insertion dans la répartition internationale de la chaîne de valeur ajoutée. Le flux d'importation d'éléments (sous-ensembles, équipements) réalisé par l'industrie automobile française serait ainsi l'indice d'une moins bonne utilisation des compétences mondiales par les fournisseurs français. Ce moindre recours aux « meilleurs fournisseurs » contribuerait à renchérir les coûts des constructeurs français et à dégrader leur situation financière.

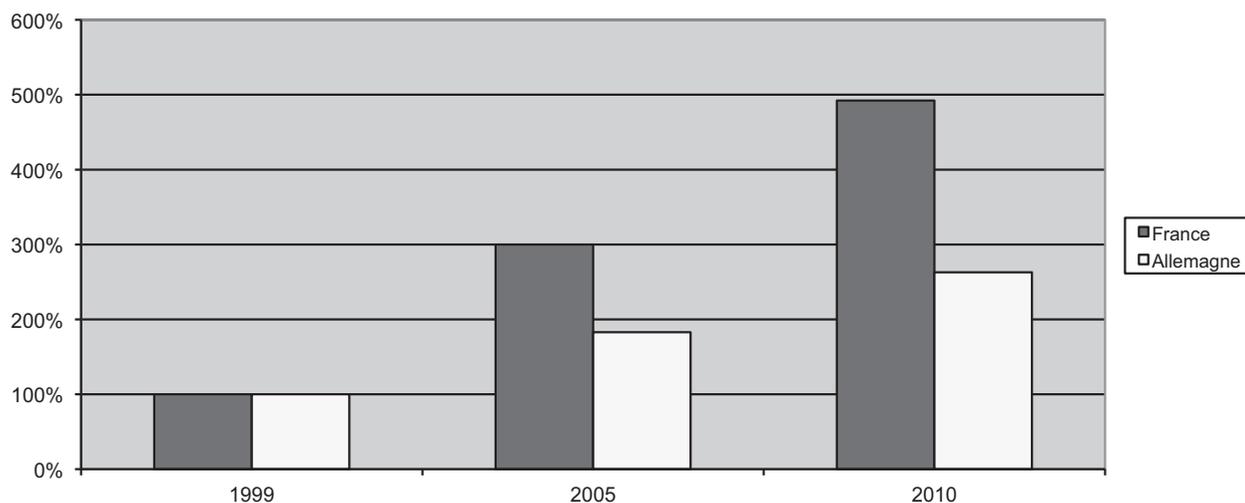


Graphique 5 (5) : Foreign inputs (backward participation) and domestically-produced inputs used in third countries' exports (forward participation), as a share of gross exports (%).

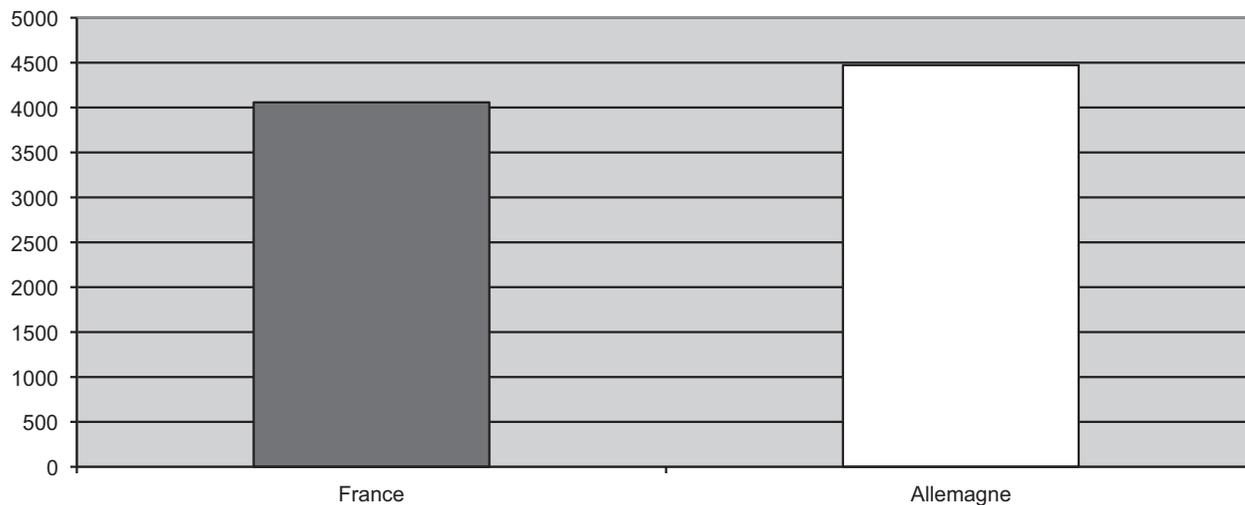
(5) Source : document OCDE (unclassified), *Mapping the global value chains*, 15 octobre 2013.



Graphique 6 (6) : Importations d'éléments de véhicule auto (en millions de \$).



Graphique 7 : Importations d'éléments de véhicule auto par véhicule produit (base 100 = 1999).



Graphique 8 : Importations d'éléments de véhicule auto par véhicule assemblé en 2010 (en milliers de \$)

En ramenant ces données au nombre des véhicules produits (comme cela a été réalisé dans les deux graphiques 7 et 8), l'on est néanmoins conduit à une interprétation très différente.

Le Graphique 7 met en évidence la dynamique de la répartition internationale au sein des chaînes de valeur ajoutée : en à peine dix ans, le montant des éléments importés par véhicule produit a été multiplié

(6) Données CEPII citées par Natixis Flash Eco du 11 septembre 2012.

par cinq en France et seulement par 2,5 en Allemagne. Cela porte le flux d'importation par véhicule (voir le Graphique 8) à une valeur absolue similaire en France et en Allemagne (environ 4 000 dollars, dans les deux cas). Le prix moyen d'un véhicule français étant nettement moins élevé que le prix moyen d'un véhicule allemand, on peut en déduire que les constructeurs français sont aujourd'hui encore plus insérés dans des chaînes internationalisées de valeur ajoutée que ne le sont leurs concurrents allemands.

CONCLUSION : UNE DYNAMIQUE QUI SE POURSUIT

Confrontée à des évolutions majeures de la concurrence et de ses débouchés, l'industrie automobile française a vécu des changements de très grande ampleur au cours des quinze dernières années. Ces évolutions se sont traduites dans tous les domaines de l'activité industrielle, qu'il s'agisse de la localisation des chaînes d'assemblage, de la structure des filières d'approvisionnement ou de l'évolution du capital.

Elles sont, à cet égard, révélatrices de l'évolution de l'ensemble de l'industrie française, et tout particulièrement de celle de ses grands groupes. On sait ainsi que :

- l'actionnariat des sociétés du CAC 40 est constitué à plus de 45 % de capitaux étrangers, pourcentage qui peut monter pour certaines d'entre elles jusqu'à 75 % ;
- les principales sociétés industrielles françaises réalisent 80 % (si ce n'est plus) de leur chiffre d'affaires en dehors du territoire national.

Depuis longtemps, l'avenir de la production industrielle en France ne dépend plus des débouchés que les industriels français peuvent trouver sur le seul territoire français. Le nombre d'automobiles achetées en France, l'activité des constructeurs français et l'activité des équipementiers français ne sont plus directement dépendantes les unes des autres. La compétitivité du territoire en termes de talents, de facilité de développement et de logistique est plus que jamais le facteur clef, tandis que les réseaux d'interdépendance, qui s'organisaient initialement dans le cadre de frontières nationales, se sont redéployés dans un cadre européen, puis se sont mondialisés.

Cette évolution des réseaux d'interdépendance se traduit par de nouvelles alliances (celle entre Renault et Nissan en a été une première concrétisation, et l'arrivée de Dongfeng dans le capital de PSA en est une autre), par des disparitions et par des remontées en puissance dans les différentes zones géographiques : l'année 2014 verra ainsi l'arrêt de la dernière chaîne d'assemblage automobile en Australie, tandis qu'au contraire des transferts au sein de l'Alliance Renault/Nissan devraient augmenter le nombre de véhicules assemblés dans les usines françaises de Renault.

Dans une compétition internationale où les jeux se rebattent très vite - comme l'a montré, parfois à notre détriment, l'évolution des quinze dernières années -, la segmentation de plus en plus fine de la répartition des chaînes de valeur peut devenir un atout pour reconquérir des places de marché. Cette segmentation permet en effet que toute amélioration de notre compétitivité (dans un profil de talent ou dans un segment d'activité donnés) se traduise en nouvelles implantations et en gains de parts de marché.

Le point de vue de l'universitaire : comment penser et saisir la mutation ?

L'opposition classique entre centre et périphérie et/ou le concept de « base domestique », dont la pertinence pour saisir les différences de performances des constructeurs dans leurs stratégies passées d'internationalisation ne faisait pas problème, pourraient bien aujourd'hui être des obstacles à notre compréhension de la nouvelle phase de restructuration que connaît l'industrie automobile.

Au travers de deux questions (celle des politiques produits, d'une part, et celle des organisations productives, d'autre part), cet article entend prendre la mesure de ce nouveau défi que l'histoire impose à la recherche en sciences sociales : les chercheurs doivent aujourd'hui éviter de projeter leurs grilles d'analyse sur l'histoire présente, et sont invités à rénover au moins aussi vite que les acteurs leur appareillage théorique et leurs modes d'investigation.

Par **Bernard JULLIEN***

La restructuration en cours de l'industrie automobile mondiale renvoie à des changements extrêmement rapides dans la géographie des marchés, de la production et de la conception. Bien qu'émergent de nouveaux acteurs issus des nouveaux pays de l'automobile, l'essentiel des acteurs clés restent néanmoins ceux que nous connaissions il y a vingt ans :

* Directeur du Groupe d'études et de recherches permanent sur l'industrie et les salariés de l'automobile (GERPISA).
bernard.jullien@ens-cachan.fr

acteurs globaux, ils conçoivent cette nouvelle géopolitique de l'industrie en distribuant leur production, leurs effectifs et leurs investissements.

C'est par conséquent en saisissant comment ils appréhendent ces mutations et quelles conséquences stratégiques ils en tirent que l'on peut *in vivo* lire cette histoire.

Fondamentalement, elle correspond à **des processus inter-reliés de structuration des nouvelles industries et de restructuration des anciennes**, au terme desquels la répartition de l'activité et des pouvoirs se redessine au sein des firmes et dans l'organisation de

l'industrie tout entière. Cette dialectique est devenue une constante pour les entreprises dans leur gestion quotidienne : fabrication, achats, conception, politiques de marques, politiques produits, politiques d'investissement... Elle s'impose de même aux nations et aux régions du monde qui ont à décider de leurs politiques industrielles, commerciales ou fiscales pour améliorer la compétitivité de leurs industries automobiles, ce qui ne renvoie plus seulement à leur capacité à « tenir leurs marchés domestiques », mais aussi à leur capacité à assurer dans les pays émergents une présence qui soit à la hauteur de celle de leurs concurrents. Si l'on se souvient que les constructeurs américains Ford et General Motors (GM) s'étaient déjà projetés en Europe avant la Seconde Guerre mondiale, que les constructeurs japonais, engoncés dans un marché intérieur trop étroit, ont joué la carte de l'exportation, puis celle des investissements directs à l'étranger dès les années 1970, et que l'usine Renault de Cordoba (Argentine) a assemblé son premier véhicule en 1956, on pourrait considérer que rien de fondamentalement nouveau ne serait en train de se produire dans cette industrie, dont la constante quête de volumes en a fait, dès ses débuts, une industrie « globale ».

Mais ce serait là sous-évaluer l'ampleur et la nature des mutations qui s'opèrent aujourd'hui. En effet, la vitesse à laquelle les volumes produits et consommés croissent depuis dix ans dans les pays émergents est inédite, et cela imprime à la géopolitique mondiale un mouvement de déplacement de son barycentre qui n'est pas comparable à ce qu'avait été l'apparition progressive des second et troisième pôles de la Triade, dans le monde automobile de l'après-guerre.

Dans ce contexte, les pouvoirs respectifs des différentes régions du monde dans l'organisation de l'industrie et au sein même des entreprises se voient réaffectés drastiquement. Dès lors, **les concepts qui étaient opératoires pour appréhender les phases d'internationalisation précédentes risquent de nous empêcher de saisir celle en cours plutôt que de nous y aider.**

Ainsi, l'opposition classique entre centre et périphérie et/ou le concept de « base domestique », dont la pertinence pour saisir les différences de performances des constructeurs dans leurs stratégies passées d'internationalisation ne faisait pas problème, pourraient bien aujourd'hui être des obstacles à notre compréhension de cette phase nouvelle.



Photo © Suddeutsche Zeitung-Rue des Archives

« Si l'on se souvient que les constructeurs américains Ford et General Motors (GM) s'étaient déjà projetés en Europe avant la Seconde Guerre mondiale. », le maire de Cologne, Konrad Adenauer (1876-1967), lors de l'inauguration d'une usine Ford à Cologne Niehl en 1930, en présence (à gauche sur la photo) de Henry Ford (1863-1947) accompagné de son épouse.

Cet article entend prendre la mesure de ce défi que l'histoire impose à la recherche en sciences sociales. Il se propose pour cela de distinguer deux questions : celle des politiques produits, d'une part, et celle des organisations productives, d'autre part.

DES POLITIQUES PRODUITS TIRAILLÉES ENTRE PLUSIEURS POSSIBILITÉS

Du côté des politiques produits, la question opérationnelle de leur pertinence se pose d'abord en termes de compatibilité entre ce qui est entrepris pour s'adapter aux contextes des marchés mûrs et ce qui est développé comme offres dans les émergents. Pour des raisons qui tiennent à l'importance relative des volumes et des profits susceptibles d'être assurés par les « bases domestiques », d'une part, et dans les émergents, d'autre part, cette question se pose avec une acuité très nouvelle dans l'industrie.

Pour être schématique, l'internationalisation renvoyait jusqu'alors à l'exportabilité et/ou à l'adaptabilité des produits conçus pour la base domestique, dans des contextes que l'internationalisation faisait varier. Elle avait déjà posé dans le passé des problèmes très

ardus lorsque les constructeurs avaient recherché une présence dans plusieurs régions de la Triade. C'est parce que l'émergence de grands marchés (comme les marchés japonais ou coréen, depuis les années 1960) n'avait pas correspondu à de réelles opportunités de développement pour les constructeurs américains ou européens, que la question s'était posée en termes d'adaptation à des contextes structurés (aux États-Unis ou en Europe), pour les constructeurs asiatiques qui souhaitaient s'y implanter. Elle ne s'était guère posée en termes de participation à la structuration de marchés émergents.

En effet, pour ces marchés émergents, restés relativement mineurs, les politiques produits consistaient pour l'essentiel à sélectionner dans un portefeuille de produits développés pour le marché domestique ceux qui étaient les plus susceptibles d'être vendus moyennant des adaptations marginales : on passait d'un bicorps à un tricorps sur un modèle ancien ; on simplifiait la finition ou l'équipement du véhicule pour en réduire le coût de fabrication et, donc, le prix de vente ; on ne développait pas de politiques produits réellement autonomes pour les émergents : on les traitait « à la marge », et même si le travail d'adaptation aux contextes locaux devenait parfois important, des produits dédiés ne se justifiaient pas.



Photo © PSA Peugeot Citroën, Direction de la communication

« Pour être schématique, l'internationalisation renvoyait jusqu'alors à l'exportabilité et/ou à l'adaptabilité des produits conçus pour la base domestique, dans des contextes que l'internationalisation faisait varier. », production de la Peugeot 308 sur le site de production PSA Peugeot Citroën Wuhan 1 (Chine).



Ce traitement demeure encore dominant aujourd'hui, et l'accueil réservé par le marché chinois aux marques et aux modèles Premium en assure assez largement la pérennité. Il est toutefois battu en brèche : une tendance à développer des produits ou des politiques produits dédiés aux pays émergents en général (ou à certains d'entre eux plus spécifiquement) est en train de prendre une vraie consistance, et ce, de deux manières distinctes.

En premier lieu, des constructeurs locaux désireux de participer au développement de « leur » industrie développent des produits répondant à des demandes locales spécifiques. Le cas emblématique est celui de Tata, dont la Nano a, à raison, suscité une attention particulière. Son échec ne doit pas nous conduire à considérer que ces stratégies seraient vouées à échouer, et les *Low Speed Vehicles*, en Chine, renvoient au même type de tentatives, qui finiront inmanquablement par aboutir.

Dans une perspective moins radicale, le renouveau du constructeur russe AvtoVAZ doit faire l'objet d'un examen attentif. De même, les domaines des deux et trois roues, comme ceux des véhicules utilitaires, mériteront de ce point de vue une attention particulière.

En second lieu, chez certains constructeurs, que ce soit délibérément ou sous contraintes, le développe-

ment de produits dédiés est d'ores et déjà une réalité. Le cas emblématique, ici, est celui de la gamme *Entry* développée par Renault depuis dix ans. Elle a fait l'objet de peu d'imitations, à l'exception de l'Etios de Toyota, qui est commercialisée en Inde depuis 2011. Toutefois, dans le cas de la Chine, l'obligation faite aux constructeurs de développer de nouveaux modèles sous marques chinoises avec leurs partenaires locaux correspond bien à cette tendance, et cela mérite toute notre attention : le cas de GM, et de la réussite que sa *joint-venture* avec SAIC rencontre avec la marque Wuling, est de ce point de vue un phénomène majeur. Il préfigure une tendance qui devrait se confirmer et qui est relayée par les ambitions affichées par Dongfeng, qui souhaite s'adosser à PSA pour donner en Chine et hors de Chine un poids croissant à sa marque Fengshen.

Cette « re-domestication » des politiques produits destinés aux pays émergents qu'entreprennent les constructeurs – plus ou moins volontairement – ne renvoie pas seulement à la nécessité de s'adapter à des conditions de revenus et d'usage par trop éloignées de celles qui prévalent dans les marchés mûrs pour pouvoir être sérieusement prises en compte par la simple adaptation de produits initialement définis pour l'Europe, la Corée ou le Japon. Elle est aussi liée (dans



Photo © Kainaz Amaria/ The New York Times-REDUX-REA

« En premier lieu, des constructeurs locaux désireux de participer au développement de « leur » industrie développent des produits répondant à des demandes locales spécifiques. Le cas emblématique est celui de Tata, dont la Nano a, à raison, suscité une attention particulière. », affichage publicitaire pour la voiture Tata Nano à Mumbai (Inde), décembre 2010.





Photo © Benoît Decout/REA

« En second lieu, chez certains constructeurs, que ce soit délibérément ou sous contraintes, le développement de produits dédiés est d'ores et déjà une réalité. Le cas emblématique, ici, est celui de la gamme Entry développée par Renault depuis dix ans. », atelier d'emboutissage à l'usine Dacia Renault de Pitesti (Roumanie), juillet 2004.

le cas chinois, en particulier) à leur volonté de donner une traduction spécifique aux exigences du développement durable.

DES ORGANISATIONS PRODUCTIVES POLYCENTRÉES OU RECENTRÉES

Du point de vue de la « pertinence » des organisations productives par rapport aux contextes politiques, institutionnels et macroéconomiques locaux, l'internationalisation posait jusqu'à récemment deux questions principales.

La première était associée à la concurrence entre les espaces, c'est-à-dire aux délocalisations. Il s'agissait alors de saisir comment les espaces « périphériques » étaient utilisés pour alléger les contraintes domestiques en se donnant la latitude d'aller fabriquer ailleurs et – en utilisant cette « menace crédible » – pour modifier les rapports de force, et donc, *in fine*, les relations entre les choix organisationnels et les contextes nationaux : les travaux sur les stratégies espagnoles ou mexicaines de GM ou de Ford ont permis d'analyser celles-ci de manière fort pertinente et de montrer à la fois ce que ces constructeurs y avaient gagné et perdu.

La seconde question était celle de la capacité des modèles à voyager, et l'analyse des transplants japonais aux États-Unis ou en Europe en a montré toute la pertinence. Il s'est alors agi de montrer comment les organisations productives étaient contraintes fonctionnellement et « politiquement » par les contextes et ne pouvaient voyager qu'à condition d'être largement amendées, dès lors que leur transplantation les privait des conditions nécessaires à l'expression de leur rationalité propre. Le concept d'hybridation est né de la mise en évidence de ces phénomènes, et a permis d'en approfondir la compréhension.

La phase actuelle remet très clairement en selle l'ensemble de ces concepts et, ne serait-ce qu'à titre de comparaison, l'ensemble des travaux réalisés dans le passé sont de ce point de vue pleinement pertinents : les travaux faits par les chercheurs mexicains, turcs, polonais, hongrois ou tchèques indiquent combien la première reste d'actualité et combien des concepts comme celui de « fordisme périphérique » continuent d'être éclairants. Le travail comparatif sur les internationalisations de VW et de Toyota qu'a mené le WZB (*Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung*) montre que l'hybridation reste un concept pertinent parce que les problèmes se posent effectivement en ces termes. Il nous semble toutefois que la période en cours est potentiellement porteuse de deux tendances

plus radicalement nouvelles, qui conduisent à se demander si les organisations productives ne sont pas en train de se recentrer et/ou d'éclater pour devenir poly-centrées.

La première tendance qui se dessine est celle qui conduit certains constructeurs à remettre en cause leur organisation productive en changeant de contexte, voire en « abandonnant » l'ancien. L'entreprise qui suggère le plus fortement une telle évolution est Fiat, qui a déplacé en une décennie le cœur de sa production européenne d'Italie vers la Pologne et, aujourd'hui, vers la Serbie. L'expression par S. Marchionne de ses exigences en Italie renvoie à sa claire volonté d'affranchir l'entreprise et son organisation productive d'un contexte qu'il estime défavorable à la performance de Fiat. L'importance du Brésil dans l'activité et les profits de Fiat, puis l'intégration de Chrysler, posent sérieusement la question de savoir si – et jusqu'à quel point – l'organisation de l'entreprise s'est affranchie du contexte italien. Le fait que, une fois Chrysler absorbé, Fiat ait décidé que la nouvelle entité aurait son siège fiscal en Grande-Bretagne et son siège légal aux Pays-Bas, et serait cotée à Milan et à New York, symbolise cette évolution.

De manière plus générale, l'évolution des parts relatives des bases domestiques dans les volumes et les profits de beaucoup de groupes automobiles mondiaux font évoluer leurs manières de percevoir comment il convient de poser la question du *manufacturing*, du *sourcing* et du lien entre ces deux éléments et les politiques produits. Très clairement, dans le cas de la gamme *Entry* de Renault, tout le travail du management consiste à s'affranchir des « règles Renault » et à reconcevoir les *process* en « oubliant » les usines et les fournisseurs français. Dès lors que, dans les volumes et les profits de Renault, cette gamme pèse de plus en plus lourd, la question du lien entre l'organisation productive de l'entreprise et le contexte français est posée. Etant donné l'importance que sont appelés à prendre la Russie et le Brésil dans les affaires du groupe français, on a là un cas particulièrement intéressant.

Dans le cas de GM, bien plus que dans le passé, avec Opel, le développement des activités en Asie (depuis le rachat de Daewoo et l'expansion en Chine) semble indiquer que les handicaps que ses gènes américains lui conféraient pour organiser l'adaptation de ses *process* et de ses politiques produits sont compensés en partie par le poids pris par cette division. Vue d'Europe, GM a pu ainsi paraître – jusqu'au revirement de 2013 – portée par la dynamique de Chevrolet et handicapée par Opel, et l'hypothèse que les équipes coréennes ont pu s'abstraire de la tutelle de Detroit, bien plus clairement que les équipes d'Opel ne sont jamais parvenues à le faire, est largement suggérée par l'examen des derniers exercices. Il y a donc potentiellement un rapport plus flottant entre les organisations productives des entreprises et les contextes que leur

« nationalité » désigne comme références explicatives, ce qui est une grande nouveauté dans une industrie qui s'était jusqu'alors internationalisée sans que cette composante ne perde son caractère « fondamental ».

La seconde tendance qui mérite d'être soulignée est celle qui concerne le sens de la causalité entre les organisations productives et les contextes de leur déploiement. En effet, les phases précédentes de l'internationalisation des marchés automobiles et des organisations productives qu'il avait fallu développer pour s'y implanter avaient plutôt concerné des pays industrialisés de longue date.

Lorsque les constructeurs américains viennent en Europe ou lorsque les constructeurs japonais s'implantent aux États-Unis ou en Europe, ils cherchent à se développer dans des contextes très structurés institutionnellement, auxquels ils sont contraints de s'adapter. L'internationalisation des constructeurs japonais se produit, quant à elle, dans des contextes où l'automobile existe déjà : les marchés sont structurés, les tissus de fournisseurs existent, et les systèmes de formation et les conventions collectives également ; il s'agit alors de s'insérer dans une industrie et un marché automobiles existants.

Dans les pays émergents, la configuration est beaucoup plus proche de celle qu'avaient vécue Ford et GM dans les années 1930 en Europe que de celle vécue par les Japonais ou les Coréens ces dernières décennies : le problème est pour eux de construire une industrie automobile et de structurer un marché. Dans ce contexte, c'est jusqu'à la place de l'industrie automobile dans le processus de développement des pays concernés qui est à définir, et l'on a alors à constater une inversion de la causalité : l'environnement institutionnel est en large partie créé par les *desiderata* des constructeurs qui parviennent à se positionner au centre du jeu. Le cas de Renault en Roumanie et au Maroc (voire même en Russie avec AvtoVAZ) peut illustrer ce type de phénomène. Mais aussi celui de Maruti-Suzuki en Inde ou, dans une moindre mesure, ceux de Fiat, de GM et de VW au Brésil. En Chine, la configuration est plus complexe et probablement plus équilibrée, mais GM ou VW, dans certaines régions tout au moins, façonnent leur environnement autant qu'ils le subissent.

Dans la dialectique structuration-restructuration et dans la manière dont les entreprises les articulent entre elles dans leurs priorités stratégiques et dans leurs organisations productives, cette inversion de logique peut peser significativement et conduire (ne serait-ce qu'en raison des différences de performance qui peuvent en résulter) à des formes de déplacement du centre de gravité des organisations productives des constructeurs ou des équipementiers. Entre autres enjeux concrets, dont l'importance croissante est de plus en plus fréquemment soulignée, il y a bien sûr ici la localisation de la R&D ou, plus généralement, des formes de division internationale du travail innovatif.

Là encore, le cas de Logan ou de Sandero et la place croissante prise par la R&D non parisienne dans un groupe comme Renault évoquent une telle tendance. La place de Chevrolet-Daewoo dans l'organisation de GM pose le même type de question.

Ainsi, que l'on considère les politiques produites ou les organisations productives, tout indique que, pour précieux que soient les travaux passés et les concepts qu'ils avaient permis de forger et d'éprouver, il faut aujourd'hui aux chercheurs éviter de projeter leurs grilles d'analyse sur l'histoire présente et rénover au moins aussi vite que les acteurs leur appareillage théorique et leurs modes d'investigation.

BIBLIOGRAPHIE

- AMATUCCI (M.), Gaining competences for innovation: differences between first movers and late movers in the Brazilian automotive industry. *In Gerpisa International Colloquium*. Berlin, 2010.
- BALCET (G.), Technological Catching up and Multinational Growth: Indian and Chinese Carmakers Compared. *In Gerpisa International Colloquium*. Krakow, 2012.
- BECKER-RITTERSPACH (F.), Tata Motors and the Financial Crisis. *In Gerpisa International Colloquium*. Berlin, 2010.
- BENSUSAN (G.) & CARRILLO (J.), Transnational corporations, employment practices and social responsibility in Mexico. *In Gerpisa International Colloquium*. Berlin, 2010.
- BOYER (R.) & al. (eds.), *Between Imitation and Innovation. The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry*, Oxford: Oxford University Press, 1998.
- BOYER (R.), Hybridization and Models of Production: Geography, History, and Theory, In BOYER (R.) & al. (eds.) *Between Imitation and Innovation. The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry*. New York: Oxford University Press, pp. 23-57, 1998.
- CAPEZZUTO (E.), 2012 Corporate restructuring and labour control: a case study from 'G.Vico' Fiat plant. *In Gerpisa international colloquium*. Krakow.
- COMMISSO (G.), Strategies of governance of the labor force in the Fiat-Chrysler: some problematic aspects. *In Gerpisa International Colloquium*. Krakow, 2012.
- DOMANSKI (Bolesław) & al., The Crisis and Beyond: The Dynamics and Restructuring of Automotive Industry in Poland. *In Gerpisa International Colloquium*. Krakow, 2012.
- DOMANSKI (Bolesław) & LUNG (Y.), The changing face of the European periphery in the automotive industry. *European Urban and Regional Studies*, 16(1), pp. 5-10, 2009.
- DURUIZ (L.), Turkish Automobile Industry, *In Gerpisa International Colloquium*. Paris, 2011.
- FREYSSENET (M.) & al. (eds.), *Quel modèle productif? Trajectoires et modèles industriels des constructeurs automobiles mondiaux*, Paris: La Découverte, 2000.
- FREYSSENET (M.), Wrong Forecasts and Unexpected Changes: the World that Changed the Machine. In FREYSSENET (M.), eds. *The Second Automobile Revolution*. London: Palgrave Macmillan, pp. 7-37, 2009.
- HAVAS (A.), Innovation Strategies of Hungarian Automotive Suppliers. *In Gerpisa International Colloquium*. Paris, 2011.
- HUA (W.) & KIMBLE (C.), Business Model Innovation in the Chinese Electric Vehicle Industry. *In Gerpisa International Colloquium*. Paris, 2011.
- HUMPHREY (J.), LECLER (Y.) & SALERNO (M.S.) eds., *Global Strategies and Local Realities. The Auto Industry in Emerging Markets*, London: MacMillan, 2000.
- JULLIEN (B.) & LUNG (Y.), *L'automobile à la croisée des chemins*, La Documentation Française, 2011.
- JULLIEN (B.), LUNG (Y.) & MIDLER (C.), *L'Épopée Logan*, Dunod, Paris, 2012.
- JULLIEN (B.) & PARDI (T.), « Structuring New Automobile Industries, Restructuring Old Automotives Industries and the New Geopolitics of the Global Automotive Sector », *International Journal of Automotive Technology and Management*, vol. 13, n°2, pp. 96-113, 2013.
- JULLIEN (B.), « Fengshen : la marque dont on parle peu en France et beaucoup plus à Pékin », *Autoactu.com*, Analyse, 31 mars, 2014.
- JÜRGENS (U.) & KRZYWDZINSKI (M.), "Breaking Off from Local Bounds. Human Resource Management Practices of National Players in the BRIC Countries". *In: International Journal of Automotive Technology and Management*, vol. 13, n°2, S. 114-133, 2013.
- LUNG (Y.) & al. (eds.), *Coping with Variety. Flexible Productive Systems for Product Variety in the Auto Industry*, Aldershot: Ashgate, 1999.
- PAVLINEK (P.) & JANAK (L.), Regional Restructuring of the Škoda Auto Supplier Network in the Czech Republic. *European Urban and Regional Studies*, 14(2), pp. 133-155, 2007.
- PAVLINEK (P.) & ZENKA (J.), The 2008-2009 Automotive Industry Crisis and Regional Unemployment in Czechia. *In Gerpisa International Colloquium*. Berlin, 2010.
- SENER (R.J.) & Mc MANUS (W.), General Motors' Strategies for Recovery. *In Gerpisa International Colloquium*. Paris, 2010.
- TOLLIDAY (S.) & ZEITLIN (J.) (eds.), *The Automobile industry and its workers: Between Fordism and flexibility*, New York: St. Martin's Press, 1987.

La qualité, source de valeur pour l'industrie automobile et les services liés

L'ÉVOLUTION DE LA FILIÈRE
AUTOMOBILE

L'industrie automobile doit répondre à un haut niveau d'exigences en matière de sécurité, de respect de normes environnementales et de prix, mais aussi d'image de marque. La qualité constitue à cet égard un levier important de compétitivité, car elle agit sur les coûts de production et contribue de façon générale à mieux répondre aux attentes des clients. L'adoption de référentiels communs et reconnus joue en la matière un rôle central du fait qu'ils peuvent conférer des avantages concurrentiels décisifs à ceux qui savent se positionner dans l'élaboration de normes ayant force de références internationales. Les pouvoirs publics jouent, à ce titre, un rôle important, d'une part, en promouvant les démarches d'amélioration continue essentielles pour accroître la compétitivité des entreprises et, d'autre part, en mettant en œuvre une stratégie de normalisation qui soit au service des politiques publiques, notamment en matière de reconquête de son industrie par la France.

Par **Lydie EVRARD***

DÉMARCHES QUALITÉ ET NORMALISATION

Au sens de l'ISO (1), la qualité est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit (ou d'un

* Ingénieure des Mines, Déléguée interministérielle aux Normes et sous-directrice en charge de la Normalisation, de la Qualité, de la Métrologie et de la Propriété industrielle à la Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGClS).

(1) ISO : *International Organization for Standardization*.

service) qui confèrent à celui-ci l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. Elle peut s'observer à partir de deux postures, celle de la qualité voulue (examen de la conformité) ou celle de la qualité perçue par le bénéficiaire (par rapport au service attendu).

La qualité joue sur la compétitivité des entreprises à un double titre, d'une part, en réduisant les coûts de production (en diminuant les rebuts par exemple) et, d'autre part, en améliorant l'image de qualité d'une entreprise qui aura su répondre aux attentes de ses clients.

Les facteurs de compétitivité sont en effet multiples. Ils portent en partie sur les coûts, et les entreprises françaises ont d'ailleurs déjà fait des efforts importants en la matière pour pouvoir baisser leurs prix de vente. Mais la compétitivité hors coût joue aussi un rôle essentiel dans la rentabilité de l'entreprise. Elle présente plusieurs composantes : l'innovation (la première à venir naturellement à l'esprit), mais aussi les démarches qualité et les démarches d'excellence opérationnelle, des composantes moins visibles, mais qui peuvent néanmoins contribuer significativement à la compétitivité hors coût.

Ces démarches, gages d'exigence et de performance, projettent une image de marque sur les entreprises qui savent les mettre en œuvre avec efficacité, et elles constituent, à ce titre, des leviers essentiels d'amélioration de la compétitivité des entreprises. Dans le contexte actuel de forte concurrence mondiale, la compétitivité hors coût des entreprises françaises constitue un facteur déterminant, et la mise en œuvre des leviers associés est ainsi de nature à contribuer activement au processus de reconquête industrielle impulsé par le ministre du Redressement productif.

La qualité, qui initialement se limitait à l'examen de la conformité des caractéristiques techniques des produits industriels à des normes, s'est enrichie, au fil des années, des notions de service client et d'efficacité organisationnelle. Les méthodes et les outils d'amélioration de la performance industrielle permettent aux entreprises d'introduire une dynamique et une culture d'amélioration continue tant au plan technique qu'organisationnel, qui sont toutes deux indispensables pour inscrire la performance de l'entreprise dans la durée.

C'est une culture de la qualité et de rigueur, fondée sur des valeurs partagées, qui doit s'instaurer pour permettre de mobiliser l'ensemble du personnel et d'améliorer ainsi l'efficacité du fonctionnement de l'organisation pour atteindre des résultats durables. Peu importe la taille et l'activité de la structure (publique ou privée), c'est en effet le sens que l'on donne à l'action de l'organisation et à la gestion des compétences qui est essentiel.

Le principal écueil à éviter en matière de mise en œuvre d'une démarche qualité serait de restreindre la démarche à une simple vérification de la conformité des produits ou à l'analyse d'une partie limitée d'un processus. En effet, une telle démarche n'a d'intérêt que si elle s'inscrit dans un cadre général et si elle est porteuse de sens au regard des objectifs stratégiques d'une organisation. À ce titre, elle comporte une dimension essentielle, l'adhésion de l'ensemble des acteurs au projet collectif qu'elle représente, une mobilisation qui n'est possible que si la démarche est portée au plus haut niveau de l'organisation, si elle bénéficie d'un engagement fort de la hiérarchie. En intégrant de façon cohérente les produits, les services, les projets et les systèmes de management de la quali-

té, une telle démarche favorise le fonctionnement en mode projet, permet une meilleure maîtrise des risques produits et des risques organisationnels, et facilite la gestion des sujets transversaux. À l'inverse, lorsqu'une démarche qualité n'est que partiellement mise en œuvre ou lorsqu'elle ne concerne qu'un nombre limité de personnes considérées expertes, la démarche ne peut pas être efficace et perd, par conséquent, toute sa crédibilité.

La mise en œuvre des démarches qualité suppose l'existence de référentiels partagés permettant d'assurer cette reconnaissance mutuelle. À ce titre, la normalisation, activité d'intérêt général visant à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable (2), joue un rôle important en cela qu'elle permet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées et portant sur des règles, sur des caractéristiques, sur des recommandations ou sur des exemples de bonnes pratiques relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations.

La très grande majorité des normes produites, qui visent à répondre aux besoins du marché, sont d'application volontaire (en effet, seuls 2 à 3% des normes sont d'application obligatoire). Elles peuvent être de portée générale, c'est le cas de la norme ISO 9001 (3) sur les systèmes de management de la qualité ou de la norme ISO 14001 sur les systèmes de management environnementaux. Des normes à vocation technique sont également élaborées, dans des domaines très spécifiques.

L'INDUSTRIE AUTOMOBILE ET LES SERVICES ASSOCIÉS SONT-ILS CONCEVABLES SANS QUALITÉ ?

L'industrie automobile est un domaine très concurrentiel pour lequel la qualité des produits, la sécurité, le coût et l'image de marque sont des facteurs déterminants. Les produits et les services associés doivent répondre aux attentes des consommateurs et à des exigences socio-économiques fortes. Cette industrie très mondialisée, dont près de la moitié des ventes de voitures particulières s'effectue en Asie-Océanie (la seconde moitié se répartissant entre l'Europe et l'Amérique), a ainsi recours à des référentiels communs. Elle s'est également dotée de référentiels spécifiques à son domaine d'activité.

(2) Selon le décret n°2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation.

(3) Norme relative aux systèmes de management de la qualité.



LYDIE EVRARD

Photo © Didier Maillac/REA

« C'est une culture de la qualité et de rigueur, fondée sur des valeurs partagées, qui doit s'instaurer pour permettre de mobiliser l'ensemble du personnel et d'améliorer ainsi l'efficacité du fonctionnement de l'organisation pour atteindre des résultats durables. », ligne de contrôle final à l'usine Renault de Sandouville, août 2007.

L'industrie automobile couvre un champ vaste et complexe et ses entreprises visent un niveau de qualité internationale, condition indispensable à la poursuite durable de leur activité. Ce secteur rassemble les grandes marques multinationales, leurs sous-traitants, les fournisseurs de pièces détachées, mais aussi les garagistes et les concessionnaires. L'industrie automobile doit répondre à de nombreuses exigences de nature réglementaire (présentant donc un caractère obligatoire), mais aussi normative. Une grande partie des normes concernant l'automobile a pour objectif de rendre la voiture la plus sûre possible, et le respect des normes peut ainsi être un préalable à l'homologation des véhicules. Ces normes peuvent être édictées par l'ISO, au niveau international, ou par les États.

Les normes pour l'industrie automobile couvrent un champ très large : la sécurité des véhicules, leur ergonomie, leurs performances, les méthodes d'essai employées, l'environnement et le déploiement de technologies innovantes. Les normes sont le reflet de l'état de l'art, notamment en matière de sécurité, de respect de l'environnement et d'exigences vis-à-vis des partenaires de la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, la sécurité des véhicules recouvre différents aspects, tels que l'utilisation de matériaux dangereux, la combustibilité des matériaux, l'absence de parties

saillantes dans l'habitacle d'une voiture, etc. Des normes techniques propres à certains domaines spécifiques sont aussi édictées (engrenages de boîtes de vitesses, roulements, etc.). Par ailleurs, la norme ISO/TS 16949, élaborée par l'*International Automotive Task Force* (IATF), puis validée et publiée sous la forme de spécification technique par l'ISO décrit les processus de développement et de fabrication des composants pour l'automobile. Cette norme reprend les exigences de la norme ISO 9001, qu'elle complète d'exigences spécifiques. Le recours à la norme ISO/TS 16949 se généralise grâce à sa prise en compte par la quasi-totalité des protagonistes du secteur des considérations environnementales, de santé et de sécurité.

En France, le Bureau de normalisation de l'automobile (BNA) a été créé en 1927 par les industriels de l'automobile pour normaliser les cotes et les matières afin de permettre d'augmenter le volume des fabrications, de diminuer les prix de revient et d'améliorer la qualité et la sécurité des livraisons. Son domaine de compétence s'étend aujourd'hui à la normalisation des caractéristiques des véhicules routiers, des cycles des matériaux, des composants et équipements spécifiques à leur construction, ainsi qu'à leur mise en œuvre, à leur contrôle, à leur entretien et à leur répa-



Photo © Laurent Cerino/REA

« La sécurité des véhicules recouvre différents aspects, tels que l'utilisation de matériaux dangereux, la combustibilité des matériaux, l'absence de parties saillantes dans l'habitacle d'une voiture, etc. », stand de la DIRECCTE Rhône-Alpes au Salon international des entrepreneurs à la Cité internationale, Lyon, juin 2012.

ration. Le BNA a pour mission de proposer une politique de normalisation orientée vers les besoins en normes internationales, d'établir avec les mandants un programme de normalisation français, d'assister les experts de l'industrie intervenant dans les autres instances nationales et internationales, d'assurer une veille normative tant au plan national qu'international pour le compte de ses mandants et d'assurer le secrétariat de comités de normalisation. Un agrément lui est délivré au vu de l'évaluation de ses activités.

Au regard des exigences auxquelles doit répondre l'industrie automobile et de son développement fortement mondialisé, la qualité et le respect de référentiels reconnus constituent des facteurs clés de réussite. Ces démarches contribuent ainsi à réduire les coûts, à accroître les performances et à améliorer la qualité de service d'un constructeur. Elles ont ainsi un impact fort sur l'image de marque des entreprises et sur l'attractivité de leurs produits. Comme le montrent différentes enquêtes de satisfaction, qualité de service et comportement des acheteurs potentiels sont très étroitement liés. L'un des principaux critères d'achat reste la fidélité à une marque et les indices de satisfaction associés sont la qualité et la fiabilité des véhicules, la qualité des relations clients et celle du service après-vente.

LE RÔLE DES PUISSANCES PUBLIQUES EN MATIÈRE DE QUALITÉ ET DE NORMALISATION

Comme nous l'avons souligné, la mise en œuvre des démarches qualité relève de la responsabilité première des entreprises.

Les puissances publiques ont cependant, elles aussi, un rôle à jouer en créant une impulsion, en favorisant la diffusion des bonnes pratiques et le partage d'expériences, ainsi qu'en contribuant à fédérer les acteurs autour de ces démarches pour que celles-ci soient mieux partagées. C'est dans cet esprit que s'inscrivent le soutien et les actions que mènent le ministère du Redressement productif et la DGCIS (4), avec l'objectif d'apporter leur soutien aux opérations majeures de promotion de la qualité. Ainsi, le ministère a, par exemple, co-organisé le 16 octobre 2013, avec l'Union des Industries chimiques, une conférence sur le thème de la performance industrielle. Cette expérience sera renouvelée pour d'autres filières, notamment celle de l'agroalimentaire. Elle permet en effet une meilleure diffusion des outils mis à disposition et d'en souligner l'efficacité auprès de nombreuses entreprises sur la base d'exemples concrets.

Par ailleurs, le ministère du Redressement productif intervient chaque année dans le cadre de la remise des

Prix France Qualité Performance en partenariat avec l'Association France Qualité Performance (AFQP). Ces prix permettent de valoriser des entreprises françaises performantes et de mettre en lumière les bénéfices qui peuvent être retirés des démarches qualité. Ils contribuent ainsi à inciter d'autres entreprises à s'engager durablement dans des démarches d'amélioration continue. Afin de sensibiliser un nombre croissant d'entreprises aux apports des démarches qualité et de favoriser la participation des PME, un prix récompensant de bonnes pratiques a été créé en 2012 à leur attention.

Les démarches de performance industrielle et de qualité permettent de mettre à jour des gisements de productivité importants. Ces méthodes gagneraient donc à être mieux connues et davantage utilisées dans l'industrie française, notamment au sein des PME. Celles-ci ne disposant généralement que de moyens limités pour engager ce type de démarche, le ministère du Redressement productif, par l'intermédiaire de la DGCIS et des DIRECCTE (5), encourage la mise en place de démarches d'amélioration continue de la qualité dans les entreprises, afin de leur permettre de gagner en performance. Les actions menées depuis 2009 ont ainsi permis de sensibiliser et d'accompagner plus de 2 500 PME.

En juin 2013, la Cour des comptes a formulé des recommandations à l'issue de son évaluation de la politique publique en matière de qualité industrielle. En réponse à ce rapport, le ministre du Redressement productif a confirmé que la fédération des acteurs de la qualité en réseaux régionaux constituait un axe de progrès important. Il s'agit de reproduire le schéma des réseaux existants afin de permettre aux entreprises d'accéder à un accompagnement qui soit structuré et coordonné. Il appartient aux entreprises de s'emparer du sujet et de le faire vivre au sein de leurs filières. L'État apporte une impulsion, mais l'implication et le relais des fédérations professionnelles sont indispensables. La filière automobile constitue un bon exemple en la matière ; elle a en effet mis en place un comité dédié à la performance industrielle. Il serait souhaitable que, suivant cet exemple, d'autres filières fassent de la performance industrielle et de la qualité leurs priorités d'action et qu'elles proposent des actions communes sur ces thèmes.

La normalisation constitue aussi un outil déterminant pour la compétitivité de l'ensemble de notre industrie. Elle est, en particulier, de nature à assurer des avantages concurrentiels décisifs aux entreprises qui auront su se positionner dans l'élaboration de normes constituant des standards ou des références internationaux. Une action ciblée en matière de normalisation est éga-

(4) Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services.

(5) Directions régionales des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi.

lement un moyen d'accroître fortement l'impact économique d'une innovation ou d'un titre de propriété industrielle. La normalisation constitue ainsi un élément essentiel de la politique d'innovation de notre pays.

L'adoption de référentiels communs et reconnus jouant un rôle central, il apparaît ainsi déterminant de bien positionner les acteurs français en regard des enjeux en matière de normalisation et d'élaborer à cette fin une stratégie nationale de normalisation. Des actions sont d'ores et déjà engagées pour approfondir les mesures susceptibles de faire de la normalisation une arme plus efficace dans l'arsenal de la politique industrielle française à la lumière des principaux enjeux industriels et des perspectives de normalisation associées pour les années à venir.

Le gouvernement a défini les priorités de sa politique de reconquête de son industrie par la France au travers du Pacte national pour la croissance, la compétitivité et l'emploi et des 34 Plans de la nouvelle France industrielle. La Commission Innovation a, quant à elle, récemment présenté ses 7 Ambitions pour l'Innovation. Le secteur automobile est plus particulièrement concerné par deux des 34 plans précités, « La voiture pour tous consommant 2L/100 km » et « Le véhicule à pilotage automatique ». Mais il le sera également au travers de projets plus transversaux, tels que « La robotique » ou « L'usine du futur ».

La normalisation sera ainsi prise en considération dans l'analyse de ces projets pour examiner quelle contribution effective elle peut apporter dans leur mise en œuvre.

Les sociétés d'ingénierie et l'industrie automobile

L'ÉVOLUTION DE LA FILIÈRE
AUTOMOBILE

Les attentes des consommateurs en matière de mobilité, de sécurité et de respect de l'environnement constituent des enjeux stratégiques auxquels doit répondre la filière automobile, des enjeux qui recouvrent des défis aussi bien économiques qu'industriels ou technologiques.

En cela, les sociétés d'ingénierie sont donc progressivement devenues des acteurs à part entière au sein de la filière automobile, aux côtés des constructeurs et des équipementiers.

Par **Cyril ROGER***

LES NOUVEAUX ENJEUX STRATÉGIQUES DE LA FILIÈRE AUTOMOBILE ET LEURS CONSÉQUENCES POUR LES FOURNISSEURS D'INGÉNIERIE

La pression sur les coûts et les délais de développement, à qualité équivalente voire supérieure, contraignent les acteurs de la filière automobile à adopter de nouvelles approches multidisciplinaires d'ingénierie, qui sont plus efficaces.

Le recours à la sous-traitance d'ingénierie a fortement évolué ces dernières années. L'appel à la sous-traitance dite capacitaire a diminué au profit de la sous-traitance centrée sur des métiers, à la fois plus complète et plus spécialisée.

De fait, les grandes entreprises de conseil en technologies sont progressivement devenues des fournisseurs stratégiques intervenant très tôt et tout au long du cycle de vie du produit.

* Directeur général délégué du groupe Altran en charge de la France, de l'Europe du Sud et du Moyen Orient.

Au sein des panels des directions Achats, les sociétés d'ingénierie ne sont plus des fournisseurs de commodités, mais des entités d'une entreprise étendue maîtrisant toute sa chaîne de valeur.

Les sociétés d'ingénierie sont donc progressivement devenues des acteurs à part entière au sein de la filière automobile, aux côtés des constructeurs et des équipementiers.

Conscientes de leur place, elles doivent anticiper les évolutions à venir en identifiant les enjeux de la filière et les tendances lourdes pour être en capacité d'apporter les solutions répondant aux attentes de leurs clients. Nous allons voir comment les ingénieristes ont évolué pour répondre aux enjeux de la filière et nous tenterons de montrer comment ils se préparent aux défis futurs.

LES NOUVEAUX ENJEUX STRATÉGIQUES DE LA FILIÈRE AUTOMOBILE...

La filière automobile fait face à de nombreux challenges pour répondre aux attentes des consommateurs en matière de mobilité, de sécurité et de respect de l'environnement.



Photo © Altran Groupe-Thinkstock

La mobilité, un enjeu de diversité modale

L'apparition de nouveaux besoins en matière de mobilité s'accompagne de nouvelles demandes notamment dans le domaine de la connectivité. De nouveaux acteurs entrent alors en jeu : opérateurs de télécoms, fournisseurs de services, médias, etc.

En 2013, la part des revenus de l'*infotainment* a augmenté de 23 %. Les systèmes électroniques, quant à eux, devraient croître de 52 % d'ici à 2020. De nouveaux *business models* vont naître qui auront un impact sur la chaîne de valeur.

Conscients que ces nouvelles demandes trouveront une réponse dans la fertilisation croisée entre les savoir-faire de différents secteurs, Altran s'est rapproché d'acteurs télécoms (tel qu'Alcatel) pour développer de nouvelles offres liées aux réseaux mobile très haut débit et aux solutions de connectivité permanente. L'enjeu est, en s'appuyant sur trois centres de compétences mondiaux, d'aider les clients industriels, dans tous les secteurs, à faire face à ces nouveaux besoins des utilisateurs de pouvoir accéder à du contenu multimédia en disposant de la meilleure qualité de service possible. La maîtrise de la recherche autour des technologies 4G et des objets connectés est pour Altran un maillon clé pour être capable de répondre à ces nouveaux besoins – en pleine croissance – qui vont transformer notre société.

À propos d'Altran

Leader mondial du conseil en innovation et ingénierie avancée, Altran accompagne les entreprises dans leurs processus de création et développement de nouveaux produits et services. Les *Innovation Makers*⁽¹⁾ du groupe interviennent depuis 30 ans auprès des plus grands acteurs des secteurs aérospatial, automobile, énergie, ferroviaire, finance, santé, télécommunications, etc. Les offres du groupe, déclinées depuis les phases du plan stratégique en matière de technologies nouvelles jusqu'aux phases d'industrialisation, assurent la capitalisation du savoir au sein de 5 domaines principaux : *intelligent systems*, *product development*, *lifecycle experience*, ingénierie mécanique et systèmes d'information.

Le groupe Altran a réalisé en 2013 un chiffre d'affaires de 1 633 millions d'euros. Il compte désormais près de 21 000 collaborateurs dans plus de 20 pays.

www.altran.com/fr

(1) Collaborateurs du groupe Altran.

En effet, l'introduction de ces nouvelles technologies liées aux réseaux de 4^e Génération implique une transformation majeure non seulement dans la façon dont

les acteurs des télécoms conçoivent, construisent et opèrent ces réseaux, mais également dans la manière dont ils supportent les nouveaux objets connectés, envisagent la refonte complète de la chaîne de valeur et la façon dont nous devons penser les usages.

Ces réseaux doivent en particulier être en mesure d'offrir un grand niveau de flexibilité et de qualité pour permettre une adoption très rapide des nouveaux services usagers, tout en fonctionnant à coûts réduits et avec une meilleure efficacité afin de réduire encore le *Time-to-Market*.

Le partenariat entre Alcatel et Altran a pour objectif de créer un centre d'expertise sur le bassin d'emplois nantais, grâce au transfert de 170 ingénieurs, experts, architectes, développeurs et testeurs.

Une exigence accrue en matière de sécurité

La sécurité, active comme passive, est un critère de choix prédominant pour les clients. Dès la conception, les constructeurs doivent faire des choix en matière d'investissement pour satisfaire aux exigences des tests de sécurité de type Euro-NCAP.

Cet élément clé de la valeur client se traduit au niveau des constructeurs par des exigences en matière de vision (voir et être vu), de choc (en considérant la déformation de la caisse et le choc piéton), mais aussi de systèmes d'aide à la conduite (*Advanced Driver Assistance Systems* - ADAS) qui permettent une meilleure anticipation d'éventuels aléas.

Altran intervient sur le marché des systèmes de transport intelligents et suit, au travers des consortiums GENIVI et AUTOSAR, les initiatives, encouragements et évolutions de normes décidées par les autorités compétentes.

Avec l'accroissement des enjeux de sécurité et les contraintes réglementaires, l'objectif pour Altran est aussi de tirer avantage de la richesse des modèles numériques pour améliorer les analyses de sûreté de fonctionnement (SDF) en créant les méthodologies faisant le lien entre le *Model-Based System Engineering* (MBSE) et la SDF (MBSA). Altran a lancé sur ce thème ses propres projets de R&D internes. Le renforcement du continuum d'ingénierie depuis l'architecture véhicule jusqu'à la production logicielle est un autre enjeu des approches basées sur la modélisation qu'Altran poursuit au travers de ses projets.

Vers une automobile respectueuse de l'environnement

La voiture propre se traduit par l'apparition de nouvelles technologies dans et autour de la voiture, comme le *plug-in* hybride, les batteries et la motorisation électrique.

40 millions de véhicules électriques (2 et 4 roues) devraient être vendus en 2020, le revenu de la motorisation électrique excédant les 2,8 milliards de dollars annuels.

Des technologies innovantes doivent être mobilisées pour réduire le poids de la voiture, en particulier en faisant porter l'effort sur la recherche de nouveaux matériaux.

Altran agit en ce sens marquant ainsi sa volonté de participer à cette révolution de l'énergie alternative en développant des solutions innovantes. Ainsi, le groupe a développé en Allemagne le PLC Tracer (*Powerline Communication Tracer*), qui est une innovation technologique permettant de contribuer à l'essor de la mobilité électrique. Ce dispositif technologique innovant permet de vérifier la conformité des systèmes au sein d'une filière où coexistent plusieurs standards.

Positionné entre le véhicule électrique et la borne de recharge, le PLC Tracer permet aux composants installés dans le véhicule électrique d'être reconnus par la borne, et inversement. Au travers de ce projet, Altran se positionne au croisement de différentes industries (notamment de celles de l'énergie, des télécommunications et de l'automobile) afin d'en tirer le meilleur parti.

... REPRÉSENTENT DES DÉFIS AUXQUELS LES FOURNISSEURS D'INGÉNIEURIE DOIVENT RÉPONDRE AVEC LEURS CLIENTS

Cette transformation de l'industrie automobile exige de nous de relever de nombreux défis. Les leaders planétaires des vingt années à venir émergeront parmi les entreprises qui auront su se réinventer et accompagner cette révolution.

Les défis économiques

Le contexte de concurrence accrue à l'échelle mondiale pousse les constructeurs à défendre leur position commerciale dans des marchés matures tout en développant leur présence sur de nouveaux marchés (géographiques et technologiques, mais aussi liés aux évolutions de la société).

Pour réaliser toutes ces prouesses en même temps avec des budgets sous contrainte, les constructeurs doivent concevoir moins cher, plus sûr et plus fiable. La fiabilité est d'ailleurs à la fois un argument de valeur-client et un facteur de réduction des coûts de garantie.

Le développement de gammes de véhicules attractives conduit les constructeurs à multiplier les versions sur des bases communes sans pour autant connaître une augmentation des volumes. Ainsi, à part de marché constante pour un segment donné, un constructeur



Le Powerline Communication Tracer d'Altran.

Photo © Altran Group

propose davantage de versions qui sont les produits d'un nombre d'études plus important. Dans ce contexte, le ticket d'entrée ingénierie fournisseurs – que ce soit des Sociétés d'Ingénierie et de Conseil en Technologies (SICT) ou des équipementiers - est un facteur clé de la rentabilité d'un programme.

Les défis industriels

Des défis qui peuvent être relevés :

– *en étant partie prenante du recentrage nécessaire du métier de l'automobile...*

Du fait de la mondialisation et d'une concurrence accrue, les constructeurs et les équipementiers européens ont indéniablement renforcé leur R&D externalisée tout en se recentrant sur leur cœur de métier. En Allemagne, en France ou en Italie, cette contrainte a rapidement conduit nombre d'acteurs à massifier leurs activités en collaborant depuis longtemps avec des Sociétés d'Ingénierie et de Conseil en Technologies.

Les constructeurs ont donc repensé leur façon de travailler et ont engagé une réflexion de type *make-or-buy* autour de deux questions centrales :

- Quelles activités sous-traiter ?
- Quelle localisation, pour ces activités ?

Ces nouvelles pratiques ont pour conséquence de contracter avec des ingénieristes capables de prendre en charge des éléments complets de conception, dans les domaines du produit et du *process*.

Les fournisseurs doivent donc apporter la preuve de leur connaissance approfondie des métiers et de leur capacité à conduire des projets répondant aux exigences du référentiel de management des projets de leurs clients.

L'aptitude à maîtriser la sous-traitance de rang N et l'aptitude à intervenir en co-traitance sont également indispensables pour assurer au client la couverture complète du périmètre fonctionnel des nouveaux cahiers des charges. Pour ce faire, compte tenu de la variété des sujets liée à l'étendue du spectre fonction – non plus seulement organique, mais aussi en synthèse – et de la complexité toujours croissante des technologies, aucun acteur n'est plus en mesure de répondre seul. À l'image de ses clients, Altran a donc engagé ce même travail de définition des métiers cœurs (*core-businesses*) et de ceux qu'il est nécessaire de maîtriser au travers de la sous-traitance et de partenariats.

Tout en restant maître d'œuvre, ce vaste chantier *make-or-buy* a par exemple amené Altran à développer des accords mondiaux avec des sociétés comme Magna, Peters, mais aussi avec des acteurs spécialisés, tels que le Ceram, Psi ou Ametra, en France. Disposant de savoir-faire complémentaires et reconnus, ces entreprises contribuent ainsi au développement de l'innovation et à l'amélioration de la compétitivité du pays.

Dans cet esprit, l'organisation industrielle d'Altran a évolué dans le sens d'une différenciation des unités chargées de la relation de *front office* de celles de l'architecture et du *Delivery end-to-end*.

Comme leurs homologues français, les constructeurs allemands ou italiens ont dû faire face à cette problématique de plus en plus forte en termes de *work-packages*, et ils ont obtenu de sociétés comme Altran de la maturité dans leur mode de *delivery*, ainsi qu'une capacité à partager les risques du constructeur.

Cette nouvelle répartition des activités conduit les SICT à assumer des risques croissants : complexité, performance énergétique, innovation technique ou organisationnelle, nouvelles obligations de service, engagements sur des projets, des ouvrages ou des produits, etc.

– en créant des joint-ventures stratégiques dans les pays en développement

Le déplacement des marchés porteurs vers l'Asie et les BRICs (1) conduit les constructeurs, et avec eux toute la filière automobile, à repenser leur implantation à l'échelle mondiale en termes de localisation des centres de conception et de production.

Les sociétés d'ingénierie jouent à ce titre un rôle essentiel pour répondre à cet enjeu.

(1) BRICs : le Brésil, la Russie, l'Inde et la Chine.



Photo © pôles de compétitivité - onlinebewerbung

Des centres d'ingénierie à vocation mondiale, pour une expertise sectorielle et métier.

En effet, l'industrie automobile a largement poussé ces sociétés à créer des pôles de développement dans des pays soit *low cost*, tels que l'Inde ou les Pays de l'Est, soit à fort potentiel en termes de marché comme la Chine. Tant pour des raisons de coûts que pour accompagner leurs donneurs d'ordres à l'étranger.

À titre d'exemple, Altran et Launch Automotive Design, l'un des leaders chinois du *design* automobile, ont créé une *joint-venture* en Chine dans le domaine de l'ingénierie mécanique et digitale dédiée au secteur automobile : Altran Automotive Technology (Shanghai) Co. Ltd.

Avec une production de plus de 20 millions de véhicules par an, la Chine occupe aujourd'hui le premier rang mondial des ventes automobiles. En 2013, Altran avait déjà créé une première *joint-venture* en Chine, Altran-Beyondsoft Technologies (Pékin) spécialisée dans les systèmes intelligents pour les secteurs des télécoms et de l'automobile. Avec un volume quotidien de 450 milliards d'interactions intelligentes attendues en 2020, les Systèmes Intelligents s'apprentent à transformer notre monde et à faire tomber les barrières qui existent entre acteurs industriels.

Ces *joint-ventures* développées par Altran représentent une puissante convergence de culture, de technologies et de processus issus des deux continents.

– en développant des pôles de compétences mondiaux

Les SICT sont donc capables d'accompagner leurs donneurs d'ordres à l'étranger et, en la matière, la France dispose, au travers de ces sociétés d'ingénierie, d'un remarquable savoir-faire qui peut représenter un vecteur de croissance, s'il est appliqué à des marchés émergents. Il y a là une occasion de transformer une menace – le développement de l'ingénierie *offshore* – en une opportunité, la conquête de marchés en devenir. Les sociétés françaises d'ingénierie ont d'indéniables atouts à faire valoir. Ce faisant, elles contri-

bueront au développement de l'industrie française et à la croissance de notre économie.

Pour mieux servir ses clients, répondre à leurs enjeux globaux, renforcer son positionnement, accélérer son développement et concentrer ses investissements, Altran a mis en place des centres d'ingénierie ayant une vocation mondiale, en miroir de la localisation de ses clients.

Ces pôles de compétences regroupent les savoir-faire et les compétences du groupe par branche d'activité spécifique afin de disposer d'une expertise sectorielle sur l'industrie et le métier de nos clients. Ils présentent de véritables avantages compétitifs et doivent nous permettre d'anticiper les besoins de nos clients en apportant des solutions constamment innovantes, notamment dans notre capacité à délivrer des projets à engagement.

Les constructeurs sont amenés à se positionner sur de nouveaux marchés et veulent donc pouvoir s'appuyer sur des partenaires à qui ils pourront demander de faire du *sourcing* local, de maîtriser les enjeux spécifiques du pays et de garantir la même qualité que celle qu'ils délivrent en Europe.

Les défis technologiques

Les nouvelles technologies et les données connectées ont révolutionné la conception des produits de l'industrie automobile, qui sont devenus de plus en plus complexes. Ces innovations ont exigé le recours à des compétences nouvelles et la maîtrise d'outils informatiques (de logiciels, notamment) de plus en plus sophistiqués.

L'optimisation de l'ingénierie de systèmes automobiles complexes s'appuie aujourd'hui sur des approches recourant à une utilisation systématique des modèles et de la simulation à toutes les étapes du cycle de développement. Ces démarches sont appelées MBSE (pour *Model-Based System Engineering*).

Dans ce domaine, Altran dispose d'une compétence forte issue historiquement du secteur de l'aéronautique, mais qui est aujourd'hui déployée dans différents secteurs.

Avec une centaine d'experts MBSE, le groupe intervient non seulement en France, mais également en Allemagne, en Italie, en Espagne et au Royaume-Uni. L'expérience acquise (plus de 10 années de pratique) lui permet de réaliser des transferts de compétences entre industries. C'est le cas du domaine automobile, dans lequel Altran permet aujourd'hui aux acteurs de la filière de bénéficier de cette expertise MBSE, tout en prenant en compte les exigences spécifiques au secteur.

Cette évolution cruciale est une réponse à l'imbrication de l'architecture du fait d'une interdépendance croissante entre les différents éléments du véhicule. La

maîtrise de ce nouveau degré de complexité requiert l'utilisation de modèles de plus haut niveau (composants, fonctions et systèmes), et ce, au plus tôt dans le développement, pouvant aller jusqu'à modéliser et simuler un véhicule dans sa globalité.

La position particulière qu'occupe le groupe Altran lui permet de contribuer à la fertilisation croisée entre les industries (aéronautique, automobile, ferroviaire, énergie) et de faire circuler les meilleures pratiques d'ingénierie système.

L'*open innovation*

L'*open innovation* est au cœur de la démarche d'Altran. Pour conduire celle-ci, Altran soutient et accompagne plusieurs initiatives :

- Altran est membre du comité directeur de Systematic et est responsable du développement à l'international. Au cœur de la révolution numérique, le pôle de compétitivité Systematic Paris-Région fédère, en Île-de-France, près de 600 acteurs industriels, PME et scientifiques, à la croisée des marchés (automobile et transports, télécoms, sécurité et défense, TIC et ville durable, TIC et santé) et des domaines technologiques (logiciel libre et outils de conception et développement de systèmes).

- Altran est partenaire d'autres pôles de compétitivité français (Mov'eo, Cap Digital, Medicen ou encore SCS), d'écoles renommées (École polytechnique, Centrale Paris, Télécom ParisTech, etc.), et participent à des projets de recherches menés par plusieurs laboratoires, dont ceux du CEA.

- Altran est membre du conseil d'administration du Pacte PME, une association qui, créée en 2010, est destinée à faciliter la croissance des PME innovantes. Altran participe aux différents groupes de travail (Innovation ouverte, Fournisseurs stratégiques, International) installés par cette association.

Enfin, Altran met à la disposition de ses clients ses ressources et ses compétences au travers de deux centres d'innovation :

- Altran Research, créé en janvier 2009, se focalise sur deux thématiques essentielles pour aborder la complexité, à savoir les *Advanced Products & Solutions* (APS – nouveaux modèles et outils de simulation pour le développement de nouveaux produits, état de l'art des technologies, faisabilité dans des contextes complexes) et les *Sustainability Engineering & Assessment* (SEA) (consistant à développer les connaissances et les outils permettant d'apprécier la valeur durable de solutions, de produits et de services).

- Cambridge Consultants, une filiale du groupe qui depuis 50 ans, transforme les idées créatives en réalités industrielles et dispose de plusieurs centres de recherche et innovation à travers le monde.



Le Prism 200 de Cambridge Consultants.

Photo © Cambridge Consultants

CYRIL ROGER

Chaque année, des produits sont développés dans ses laboratoires, en partant de la feuille blanche pour aller jusqu'à la production. C'est par exemple le cas du *prism 200*, un radar léger et discret qui tient dans un simple sac à dos. Placé contre un mur, il permet d'obtenir des informations précises sur la position et le mouvement des personnes se trouvant de l'autre côté de celui-ci. Ce radar est particulièrement performant au service de forces anti-terroristes sur le terrain ou d'équipes de secours intervenant lors de catastrophes naturelles.

CONCLUSION - LA CAPACITÉ D'INNOVATION DES FOURNISSEURS D'INGÉNIERIE : UN LEVIER D'EXPÉRIENCES ET DE CROISSANCE

Par sa position de partenaire mondial de l'innovation, Altran agit comme un acteur au service de ses clients.

Les 21 000 *Innovation Makers* du groupe font vivre au quotidien l'innovation *made in Altran* à travers le monde.

Ayant une bonne compréhension des défis auxquels les acteurs de la filière automobile sont confrontés, Altran a pour ambition de renforcer sa position de partenaire stratégique incontournable dans les projets d'innovation de ses clients.

Pour une société d'ingénierie comme Altran, l'innovation fait partie intégrante de l'ADN du groupe. L'enjeu est de transformer, au quotidien, les idées créatives en réalités industrielles. L'innovation constitue ainsi un levier d'expériences et de croissance significatif qui permet à Altran d'intervenir depuis le conseil jusqu'au prototypage, lorsque les projets de nos clients l'exigent.

Cette aventure n'en est qu'à son début, et l'industrie automobile française dispose de beaucoup d'atouts pour réussir.

NOUVELLES TECHNOLOGIES,
NOUVEAUX SERVICES,
NOUVEAUX ACTEURS ?

Sur la voie d'un véhicule particulier ne consommant que 2 litres de carburant aux 100 kilomètres

Le programme « Véhicule 2l/100km » figure parmi les 34 plans industriels annoncés par le Président de la République et s'inscrit dans le cadre du compromis européen devant ramené, sur la période 2012-2015, la moyenne des émissions de CO₂ des voitures neuves à 130 g CO₂/km, puis à 95 g à l'horizon 2020.

Il s'agit d'un projet ambitieux dont la concrétisation exigera non seulement de poursuivre sur la voie des améliorations apportées aux systèmes de propulsion des véhicules et de la réduction de leur masse, mais aussi un recours accru aux technologies de l'information et de la télécommunication.

Des évolutions technologiques qui devront également s'accompagner d'un changement des comportements des conducteurs en les convertissant à l'éco-conduite.

Par **Olivier APPERT***

Des mesures phare de réduction de la consommation des véhicules, et donc de leurs émissions de CO₂, ont été mises en place au niveau national (dispositif bonus/malus, taxes sur les véhicules d'occasion et les voitures de société, etc.) et au niveau européen (étiquetage Énergie/CO₂). Outre le programme national de véhicules décarbonés, l'État

a lancé les Investissements d'Avenir qui soutiennent la R&D de véhicules hybrides et électriques (plus récemment, ce même sujet a fait l'objet de l'un des 34 plans industriels lancés par le Président de la République).

Au niveau communautaire, le Parlement européen a adopté, le 17 décembre 2008, le compromis sur le projet de loi visant à réduire les émissions de CO₂ des voitures neuves à partir de 2012. Ce compromis prévoit d'étaler sur la période 2012-2015 l'effort deman-

* Président-directeur général d'IFP Énergies nouvelles.

dé aux constructeurs pour ramener la moyenne des émissions de CO₂ des voitures neuves à 130 g CO₂/km (120 g si l'on prend en compte les contributions des pneumatiques et des biocarburants). Le compromis introduit un second objectif, celui d'atteindre 95 g de CO₂/km à l'horizon 2020.

UNE RÉDUCTION RÉGULIÈRE DES ÉMISSIONS DE CO₂ DEPUIS 20 ANS

L'ensemble de ces mesures se traduit, dès à présent, par des gains très significatifs dans les consommations de carburant des véhicules commercialisés, ainsi que le montre le Graphique 1 qui présente l'évolution des émissions de CO₂ des véhicules commercialisés en Europe.

On peut considérer qu'en l'espace de 5 ans, la consommation moyenne a été réduite de 10 à 15 % environ, et ce, aussi bien pour les motorisations essence que pour les motorisations Diesel. Cette évolution est liée à deux principaux facteurs :

- l'amélioration des systèmes de propulsion,
- une évolution des ventes vers les segments de véhicules de plus petite taille (sous l'effet du bonus/malus, notamment).

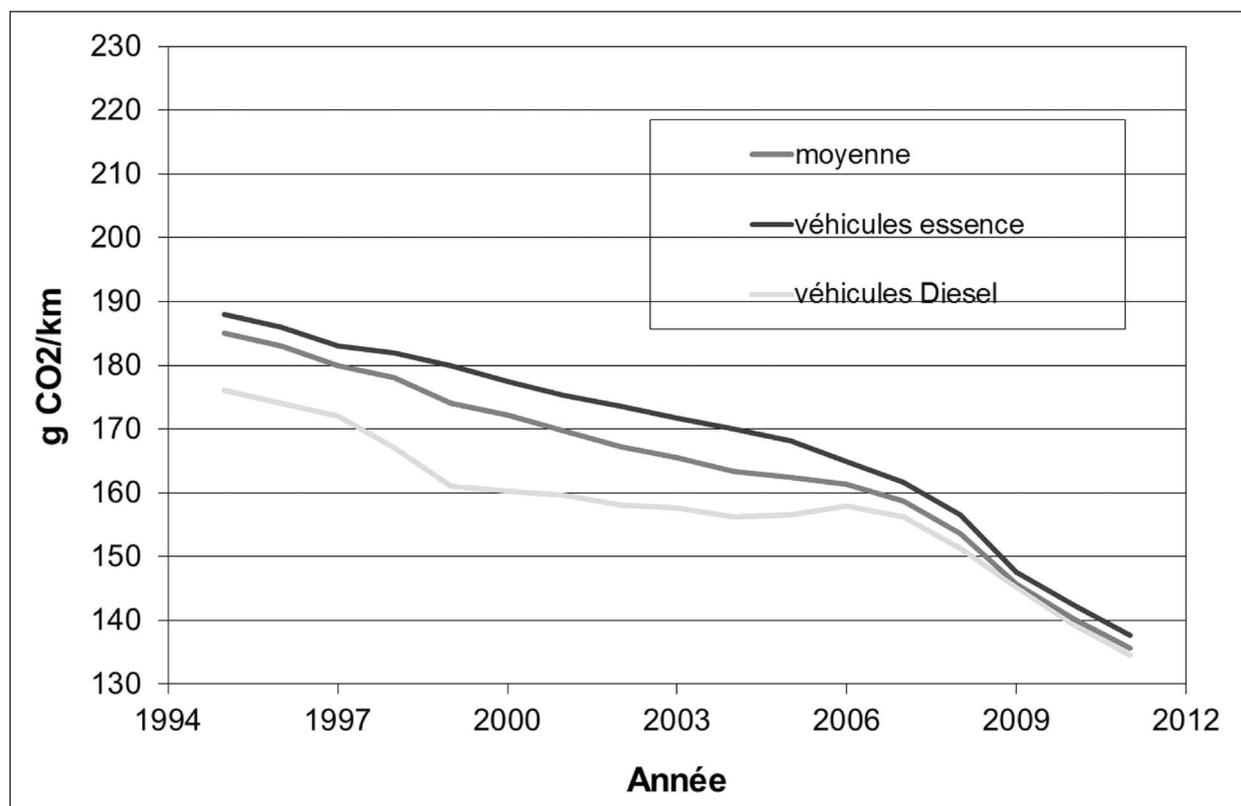
La masse du véhicule, qui est le paramètre le plus important en matière de consommation liée au véhicule lui-même (si l'on fait abstraction de la nature de

son système de propulsion), a, pour sa part, continué globalement à augmenter pendant cette même période (à titre d'exemple, dans le cas d'une motorisation conventionnelle, une réduction de 100 kg de la masse induit une réduction des émissions de l'ordre de 5 g CO₂/km).

Cependant, conscients de cet effet négatif, les constructeurs ont tous mis en œuvre des plans de réduction de ladite masse, dont on commence aujourd'hui à observer les effets pour certains modèles, avec une réduction de masse supérieure à 100 kg (en moyenne) pour un nouveau modèle par rapport au précédent.

Ainsi, la nouvelle Peugeot 208, qui vient de remplacer la 207, offre une réduction moyenne de 110 kg par rapport à sa devancière, avec une entrée de gamme inférieure à une tonne (975 kg).

Le second paramètre lié au véhicule (par ordre d'influence sur la consommation) est la traînée aérodynamique qui est la force qui s'oppose au déplacement du véhicule dans l'air et dont la composante principale est proportionnelle à la densité de l'air, au carré de la vitesse de déplacement, au maître couple (ou surface frontale) du véhicule (S) et au coefficient de traînée, Cx. Ce dernier a énormément progressé avec de plus en plus de véhicules ayant des Cx sous la barre des 0,3. À titre d'exemple, la nouvelle Peugeot 208 affiche un Cx de 0,29. Cependant, la taille des véhicules et l'attrait pour les monospaces et les véhicules utilitaires sport (SUV – *Sport Utility Vehicles*) ont limité l'impact de ces gains



Graphique 1 : Évolution des émissions de CO₂ des véhicules particuliers commercialisés en Europe.

aérodynamiques (Cx), du fait de la composante surface frontale du véhicule, qui est, quant à elle, globalement en hausse.

Ainsi, si l'on considère, en 2011, des véhicules de gamme moyenne (segment B), leur niveau de consommation se situait environ à 4 litres/100 km (émissions : 104 g CO₂/km) pour les véhicules Diesel et à 6 litres/100 km (138 g CO₂/km) pour les véhicules à essence.

Au cours de l'année 2012, on observe à nouveau des améliorations substantielles des consommations, pour certains véhicules. Ainsi, dans le segment A, les nouvelles Peugeot 208 et les nouvelles CLIO affichent des niveaux d'émissions de CO₂ et de consommation record, et ce, grâce à l'optimisation des moteurs Diesel existants et à l'arrivée de tout nouveaux moteurs à essence 3 cylindres (900 cc pour Renault, et 1 et 1,2 litres pour PSA).

Grâce à ces nouvelles motorisations, mais aussi à l'amélioration des caractéristiques véhicule (masse, SCx, etc.) et à l'utilisation de systèmes micro-hybrides du type *Start&Stop*, la Peugeot 208 affiche une consommation minimale de 3,4 l/100 km en Diesel (87 g CO₂/km) et de 4,3 l/100km en essence (99 g CO₂/km), tandis que Renault annonce une consommation minimale de 3,2 l/100km en Diesel (83 g CO₂/km) et, comme pour Peugeot, de 4,3 l/100km en essence (99 g CO₂/km).

En motorisation Diesel sur le segment B, on peut citer le cas du véhicule Renault Mégane, avec ses 3,5 litres/100 km (90 g CO₂/km). Enfin, on peut citer également, pour les berlines et les SUV, les sorties des premiers hybrides Diesel chez PSA, notamment de la 508 HY4 ou de la 3008 HY4, qui affichent respectivement des émissions de 95 et de 104 g CO₂/km.

DES MOTORISATIONS MOINS GOURMANDES

Ces évolutions dans la consommation de carburant proviennent en premier lieu des améliorations apportées aux groupes motopropulseurs, notamment :

- le *downsizing* associé à la suralimentation tant en Diesel (tous les moteurs Diesel du marché sont des moteurs suralimentés) qu'en essence (moteurs TCe Renault, par exemple),
- l'accroissement du rapport volumétrique (en essence), grâce notamment à l'introduction de l'injection directe d'essence (moteur THP de PSA, en version 4 cylindres – et, bientôt, en version 3 cylindres),
- l'amélioration des performances des systèmes d'injection,
- la mise en œuvre de commandes de soupapes flexibles (allant du simple déphaseur d'arbre à cames jusqu'à la levée variable des soupapes),
- le thermomanagement (gestion optimisée de la mise en température afin de réduire les pertes d'énergie),

- la poursuite de la réduction des frottements (segmentation, pistons, paliers, pompes, etc.) couplée à l'amélioration des lubrifiants (diminution de leur viscosité à froid),
- l'accroissement du nombre des rapports des boîtes de vitesses (la version bas de gamme comporte aujourd'hui 5 rapports, la plupart des applications en ont déjà 6 et certaines versions « grand public » atteignent les 7 rapports – c'est le cas de la boîte robotisée DSG de Volkswagen -, voire 8, dans des versions plus haut de gamme),
- le développement de boîtes de vitesses mécaniques pilotées, automatiques ou à variation continue (CVT), notamment dans des applications comportant un grand nombre de rapports qui permettent une optimisation systématique du rapport enclenché pour améliorer le rendement d'utilisation du moteur,
- le pilotage du groupe motopropulseur (GMP : moteur(s) + système de transmission) est également devenu un enjeu dans la réduction des consommations, avec notamment le développement de modèles intégrés de gestion d'énergie de plus en plus complexes,
- la généralisation progressive des systèmes micro-hybrides (*Stop&Start*).

VERS UN VÉHICULE CONSOMMANT MOINS DE 2 LITRES/100 KM

Par rapport à cette situation, un gain significatif de l'ordre de 40 à 50 % sur la consommation est cependant encore possible au niveau des motorisations, si l'on travaille plus particulièrement sur les postes suivants :

- le rendement moteur, *via* l'optimisation poussée de la plupart des technologies déjà mises en œuvre (injection, suralimentation, combustion, etc.),
- l'optimisation du fonctionnement *via* le contrôle, notamment dans les phases transitoires, afin de se rapprocher le plus possible des *optima* obtenus en fonctionnement stabilisé,
- la réduction des pertes (mais aussi et surtout leur récupération), que celles-ci soient d'ordre cinétique au niveau du véhicule (freinage récupératif au travers d'une hybridation et d'un stockage électrique ou mécanique) ou d'ordre thermique (enthalpies du fluide de refroidissement du moteur et des gaz d'échappement récupérables pour être réutilisées dans la mise en action plus rapide lors d'un redémarrage ultérieur ou transformées en travail *via* des procédés comme le *turbocompound*, le cycle Rankine ou encore la thermoélectricité),
- l'optimisation de l'utilisation du moteur, en l'exploitant au plus près de son domaine de meilleur rendement (couple/régime moteur) grâce notamment :
 - à la généralisation de transmissions à haut rendement et à grande ouverture (rapport entre la démulti-

plication maximale et la démultiplication minimale) qui peuvent maintenir le régime moteur dans une zone optimale quelle que soit la vitesse,

- à l'hybridation, qui permet notamment d'ajuster la charge du moteur thermique dans sa zone de meilleur rendement relativement indépendamment du besoin véhicule, en utilisant un moteur électrique comme complément de charge ou comme convertisseur de charge (stockage de l'énergie excédentaire).

L'IFP Énergies Nouvelles (IFPEN) a identifié très tôt le bénéfice de la réduction de la cylindrée, voire du nombre de cylindres, couplée à l'utilisation quasi-systématique de la suralimentation. L'IFPEN a ainsi fortement contribué à l'émergence (en Europe, notamment, et chez les constructeurs français, en particulier) des nouveaux moteurs à essence 4 et 3 cylindres suralimentés. Les programmes aujourd'hui engagés à l'IFPEN pour la réduction de la consommation des véhicules sont orientés vers :

- la poursuite de l'optimisation énergétique des motorisations Diesel et essence, au travers notamment du développement de nouveaux systèmes de combustion et de l'optimisation énergétique globale des différents systèmes embarqués,

- l'augmentation de la pénétration des technologies pour l'hybridation et, plus généralement, pour l'électrification du véhicule,

- l'amélioration de la consommation d'usage, au travers de développements d'optimisation globale de l'énergie véhicule, d'aide à la conduite et d'interaction avec les infrastructures en vue d'améliorer l'efficacité énergétique du véhicule,

- le développement de motorisations exploitant des carburants bas carbone (biocarburants, gaz naturel),

- le développement de technologies de récupération de l'énergie thermique.

Enfin, pour atteindre la cible des 2 litres/100 km, les améliorations apportées à la chaîne de transmission devront nécessairement être associées, pour la partie véhicule, à un effort très significatif sur la masse de celui-ci pour revenir à des niveaux de l'ordre de 700-800 kg (c'est-à-dire ceux des véhicules des années 1970-80).

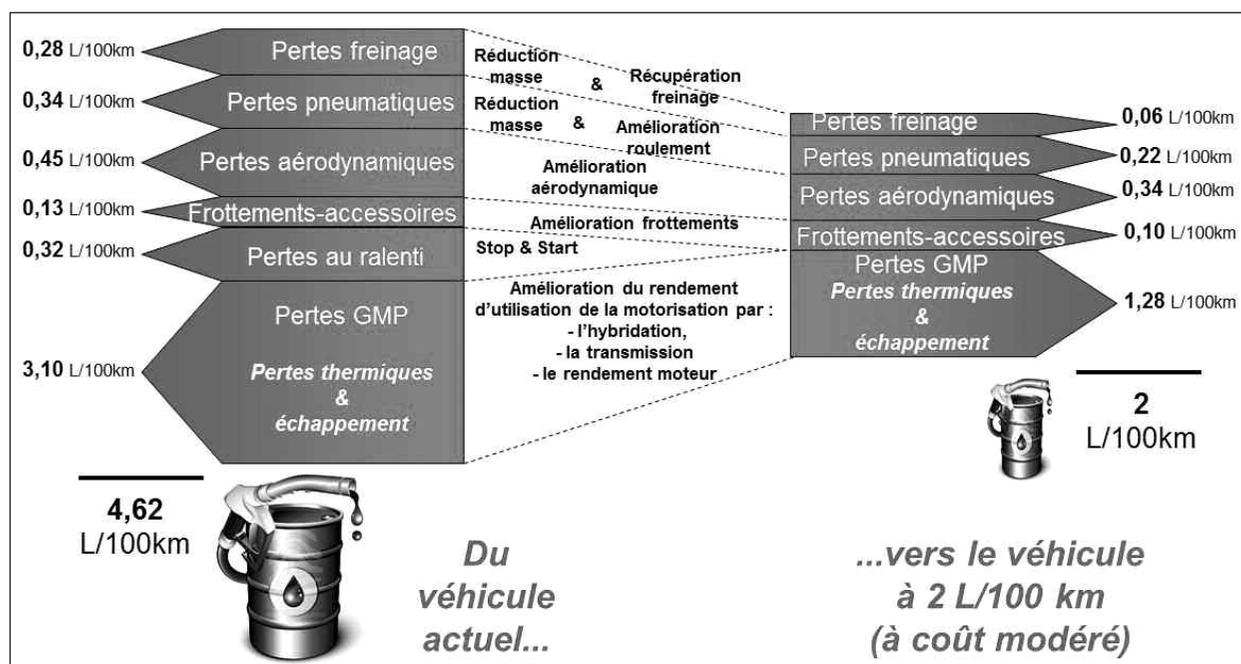
Cette démarche devra être accompagnée d'un niveau de SCx exemplaire et de frottements les plus bas possibles, notamment au niveau des pneumatiques (par exemple, à faible largeur).

De plus, une limitation des performances (accélération, vitesse maximale) devrait être la conséquence d'un juste dimensionnement du moteur permettant d'assurer la compatibilité entre mobilité et bon rendement énergétique.

LES ENJEUX DE L'ÉCOCONDUITE

Certes, les développements technologiques que nous avons rappelés plus haut permettent d'envisager la mise sur le marché d'ici à la fin de la décennie de véhicules consommant 2 litres/100 km. Mais même avec ce faible niveau de consommation, un comportement inapproprié du conducteur pourrait dégrader très significativement les performances énergétiques des véhicules.

En ce sens, les TIC constituent un apport technologique majeur pour les transports. Elles permettent en



Graphique 2.

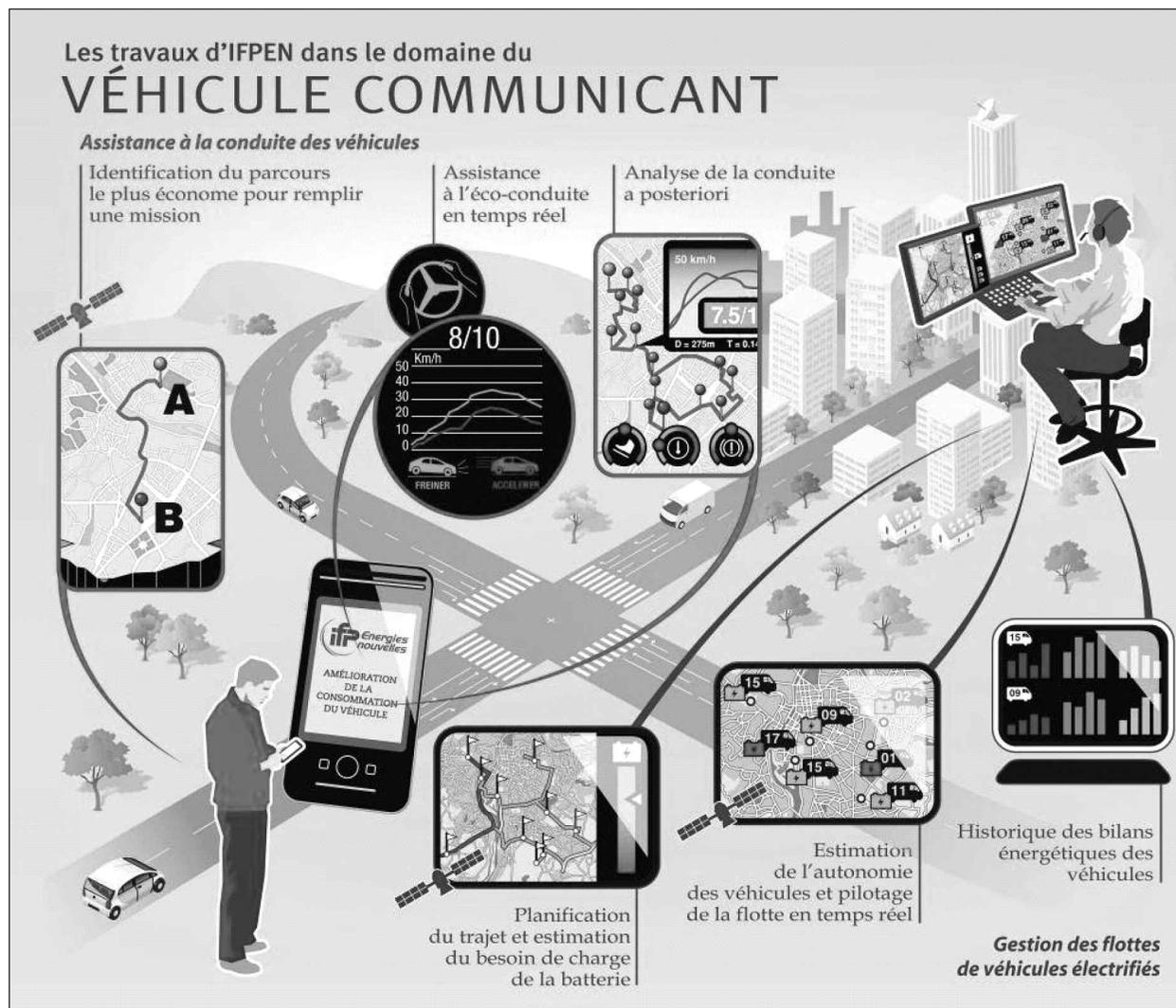


Image 1 : Les travaux de l'IFPEN dans le domaine du véhicule communicant.

effet d'accompagner le déploiement des nouvelles technologies véhicules et des nouveaux usages. Elles peuvent non seulement alimenter des routines d'optimisation/télédiagnostic, mais aussi modifier le comportement du véhicule/du conducteur par une meilleure prise en compte des éléments extérieurs. C'est l'enjeu du véhicule communicant.

L'écoconduite présente un potentiel significatif de réduction de notre dépense énergétique. Il convient d'optimiser l'utilisation des accessoires (climatisation, chauffage, etc.), de rouler moins vite (mais sans arrêt) et d'adopter un style de conduite « économe ». Pour ce faire, il est nécessaire de s'approcher de la trajectoire énergétique optimale en tenant compte du parcours (plan de circulation, trafic) et du véhicule

(moteur, châssis). Ainsi, l'écoconduite ne modifie pas le temps de parcours et n'impacte ni le confort ni la prestation du véhicule.

L'utilisation des TIC représente donc un complément indispensable des technologies mises en œuvre pour relever le défi du véhicule ne consommant que 2 litres/100 km.

L'ensemble de ces programmes mobilisent les constructeurs, les équipementiers et les organismes de recherche dans le cadre des programmes lancés par les pouvoirs publics. Ils devraient permettre à notre industrie de se positionner à la pointe d'une concurrence internationale forte visant à développer des véhicules qui soient adaptés aux contraintes de la transition énergétique.

La conduite automatisée : simple *buzz*, ou réalité industrielle ?

NOUVELLES TECHNOLOGIES,
NOUVEAUX SERVICES,
NOUVEAUX ACTEURS ?

Le thème de la conduite automatisée est très à la mode depuis quelques années. L'apparition de Google comme acteur majeur sur ce thème a bousculé les équilibres de la filière automobile, et la perception par le grand public a bénéficié d'une communication efficace. Pourtant les véhicules automatisés existent depuis des années. Alors, n'est-ce donc qu'une mode portée par un puissant acteur du *Web*, ou bien le signe d'une maturité industrielle ? De tels véhicules circuleront-ils bientôt sur nos routes ? L'objectif de cet article est de donner quelques clefs de lecture. Il s'agit tout d'abord de présenter les techniques mises en œuvre et leur degré de maturité, afin de mesurer le chemin déjà parcouru et celui qui reste à explorer. Dans un deuxième temps, nous nous sommes intéressés aux conséquences de l'automatisation de la conduite à travers deux facettes, légale et économique. Du fait de sa concision, cet article vise seulement à être une introduction à la réflexion : le sujet est polémique, mais il est justement intéressant d'en posséder quelques éléments.

Par **Arnaud de LA FORTELLE***

La conduite automatisée, ces dernières années, c'est essentiellement Google. Les *Google cars* sont ces prototypes testés en Californie et au Nevada et qui roulent sans conducteur sur des routes publiques ; qui plus est légalement, ces États ayant donné leur autorisation à ces essais.

Cela étant, on imagine mal un champion de l'Internet se mettre à vendre des voitures, alors n'est-ce qu'un simple *buzz* ?

De nombreuses personnes s'interrogent sur les intentions réelles de Google, d'autant que l'argent et les efforts investis sont loin d'être symboliques.

Au-delà de cette communication extraordinaire (et d'une ingénierie tout aussi impressionnante), il faut savoir que toute une communauté existe, et ce, depuis fort longtemps : des laboratoires, comme le Centre de

* Professeur à Mines ParisTech, Centre de Robotique.

Robotique de Mines ParisTech (qui est associé à l'Institut national de recherche en informatique et en automatique, l'Inria), travaillent sur ces technologies depuis une vingtaine d'années. Des constructeurs et des équipementiers automobiles ont eux aussi leurs propres prototypes. Mercedes en a même fait un argument de sa publicité commerciale. On peut, depuis au moins dix ans, acheter des navettes automatisées. Alors n'est-ce pas un champ d'innovation déjà bien labouré, où la principale question restante serait celle de sécuriser ce type de voitures et de les produire industriellement ?

La vérité se situe bien entendu entre ces deux points de vue extrêmes. Pour se faire une opinion plus juste de ce qu'est ce domaine aujourd'hui en pleine effervescence, il faut prendre le temps de comprendre les verrous techniques et scientifiques qu'il faut encore faire sauter, d'une part, et les implications de l'introduction de la conduite automatisée, d'autre part.

Le but de cet article est de proposer des éléments d'analyse, scientifiques dans une première partie, puis économiques et sociaux, dans une deuxième partie, afin que le lecteur puisse se forger sa propre opinion sur ces questions et disposer de quelques clefs lui permettant de pousser plus avant sa réflexion, puisque l'histoire de la conduite automatisée continue de s'écrire.

LES TECHNIQUES PERMETTANT UNE CONDUITE AUTOMATISÉE

Le paradigme de la robotique repose sur le triangle suivant : perception-planification-contrôle.

Une voiture automatisée étant de fait un robot, elle doit donc posséder ces trois fonctions.

La perception permet à la voiture automatisée de visualiser son environnement et de s'en créer une représentation abstraite, à partir de laquelle elle va prendre des décisions.

La planification, ensuite, lui permet de décider des actions à mener, cela à partir des données produites par la perception, de la capacité du robot à modéliser l'avenir et d'un certain nombre de règles.

Enfin, le contrôle consiste en la mise en œuvre des intentions décidées lors de l'étape de planification.

Notre voiture-robot se déplace (ou plus généralement change d'état), ce que la perception détecte, et les décisions sont à leur tour ajustées.

Il s'agit d'une boucle de rétroaction, qui peut être plus ou moins sophistiquée. La figure de la page suivante illustre quelques-uns des automatismes qui sont actuellement en développement dans les laboratoires ou qui sont déjà en cours d'industrialisation : ils représentent une partie de l'état de l'art, mais ils en soulignent aussi les limites actuelles. Notons finalement qu'en couplant un contrôle latéral, un contrôle longitudinal et un évitement d'obstacle, on obtient un véhicule automatisé (mais encore peu sophistiqué).

Or, c'est justement la sophistication qui pose problème en matière de conduite automatisée.

En effet, conduire une navette sur un itinéraire préparé d'avance et dépourvu d'obstacles (en incluant les piétons) est une opération maîtrisée depuis plusieurs années. Nous en voulons pour preuve le fait que certains constructeurs proposent depuis des années des fonctions de parking automatisé.

Mais proposer un véhicule automatisé qui circulerait, par exemple, dans Paris se révèle autrement plus difficile, même en se limitant au seul défi technologique à relever (en dehors de toute considération économique ou juridique).

C'est que l'environnement est très différent dans les deux cas. Dans le second, il y faut une perception bien plus fine, une représentation et une compréhension de la réalité que les laboratoires s'efforcent encore d'imaginer, une maîtrise de règles explicites (par exemple, le code de la route) et implicites (comme des règles sociales) difficiles à gérer, et une maîtrise de la conduite sur la longue durée excluant toute erreur.



Photos 1 et 2 : De « vieux » véhicules automatisés : à gauche une navette en opération commerciale, à Rotterdam (2000) ; à droite, un Cybercar de l'Inria (depuis 1996).

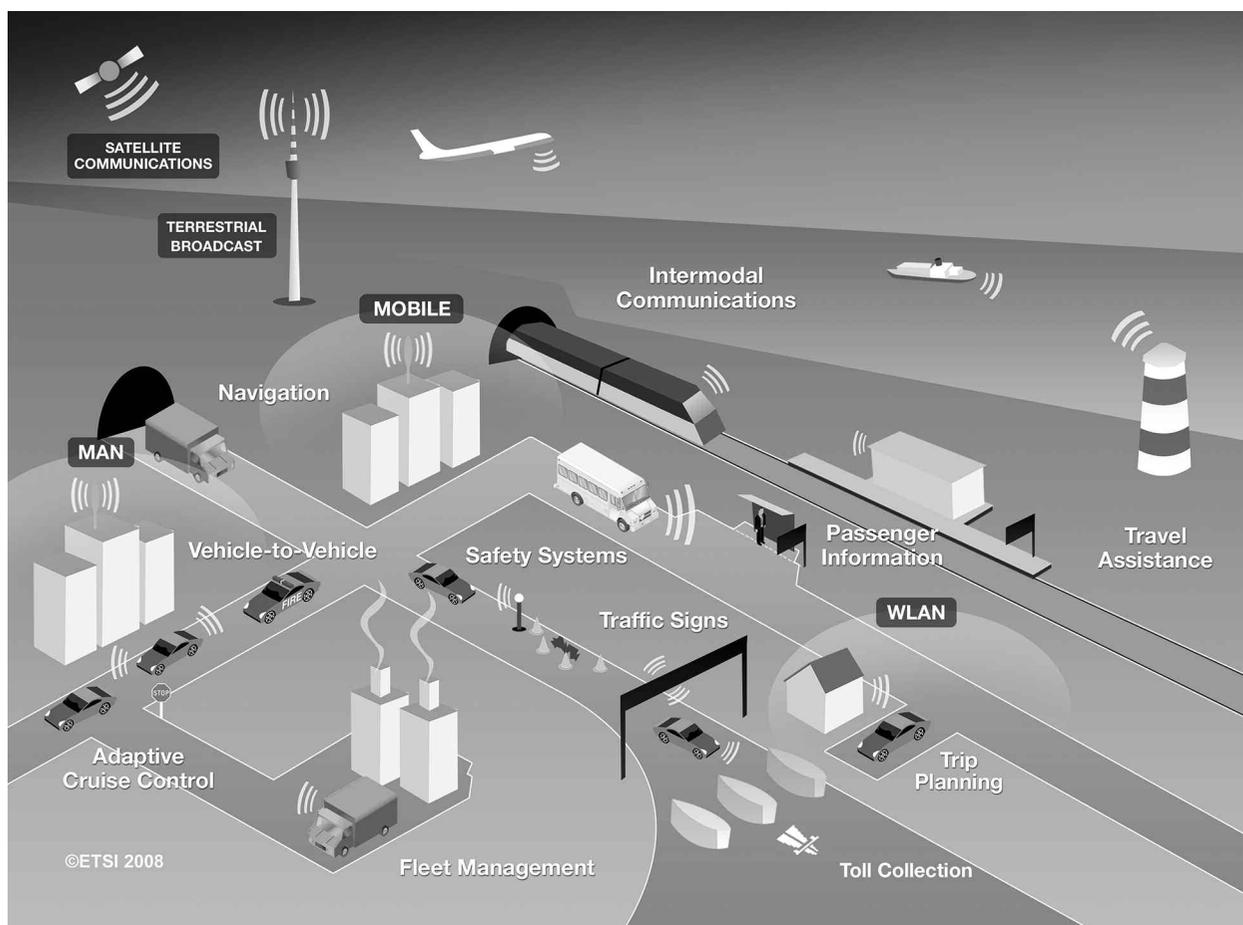


Figure 1 : Quelques aides à la conduite développées dans le cadre du projet européen Prevent, avec leur système de perception.

On le comprend bien, le véhicule automatisé, une fois sorti d'un environnement raisonnablement maîtrisé, ne pourra jamais être préparé pour faire face à toutes les circonstances pouvant se présenter dans le monde réel.

Ce qui signifie que les représentations abstraites doivent laisser une place à l'apprentissage. Cela entraîne une perte de prédictibilité du comportement de ce type de véhicule, ce qui pose bien évidemment problème. Mais c'est la contrepartie de leur intelligence : adaptabilité et prédictibilité font en général très mauvais ménage. C'est cet aspect de la conduite automatisée qui pose aujourd'hui le plus de problème, à la fois du côté scientifique, mais aussi du point de vue légal et industriel.

En conclusion, on peut dire que les techniques actuelles permettent (de mieux en mieux) de préparer un véhicule à réagir à des circonstances bien identifiées : rester dans sa voie de circulation, respecter les limitations de vitesse, mais aussi se garer, éviter un piéton, etc. Les capteurs fournissent des données dont la précision va en s'accroissant et des débits exponentiels. Les algorithmes de perception et de fusion de données ont fait d'extraordinaires progrès, et le contrôle des véhicules est déjà très précis.

Mais tous ces progrès industrialisables ne suffisent pas à permettre la conduite d'un véhicule dans n'importe quelle circonstance : peut-on en effet imaginer de laisser évoluer en liberté des véhicules automatisés qui risqueraient parfois de prendre des initiatives dangereuses ?

J'en doute. On le voit, la recherche dans ce domaine a encore de beaux jours devant elle.

LES IMPLICATIONS DE LA CONDUITE AUTOMATISÉE

Imaginons maintenant que nous maîtrisons suffisamment la technique pour fournir des véhicules automatisés capables de circuler convenablement et, au minimum, d'une manière sûre, même si c'est loin de la perfection. À quels problèmes serions-nous confrontés ?

Le premier problème serait d'ordre légal : aurions-nous l'autorisation de mettre ces véhicules en circulation ?

En Europe, la convention de Vienne l'interdit formellement : un conducteur doit être à bord du véhicule

et doit en rester maître (ou des animaux qui le tractent). Les États-Unis, le Japon et la Chine n'ayant pas ratifié cette convention, le problème se pose différemment dans ces pays. Cela sera le cas aussi de l'Europe puisque l'on songe à modifier la convention de Vienne. Si l'on adopte une attitude volontaire, comme c'est le cas aux États-Unis, la question se formulera sous deux angles complémentaires : quelles règles l'État doit-il faire respecter ? Qui prend quel risque ?

La première question est assez technique mais elle est finalement proche de la problématique de l'élaboration d'un nouveau code de la route : cela n'est certes pas facile, mais comme on le verra plus loin, ce ne sont pas les règles qui posent le plus problème.

La deuxième question, celle du risque et de savoir qui doit l'assumer, est assez intéressante. S'il n'y a pas de conducteur, qui est alors responsable de la voiture ? Son propriétaire ? L'opérateur du système ? Le passager-conducteur ? Le constructeur ? Ou bien encore, le fournisseur du système (mais de quel sous-système) ? Aujourd'hui c'est toujours le conducteur qui est poursuivi en cas d'accident (sauf défaut matériel avéré), ce qui limite fortement l'engagement financier de la filière industrielle (rappelons que les accidents de la circulation coûtent 1 % du PIB français chaque année).

En fait, c'est une discussion avec un juriste américain qui m'a éclairé sur les difficultés juridiques qui ne

vont pas manquer de surgir. En effet, imaginons un accident mortel impliquant un véhicule automatisé. Comme dans les procès actuels, l'une des premières requêtes de l'accusation sera de demander au constructeur (ou à ses fournisseurs) de fournir *toutes* les données concernant le véhicule défectueux. Mais ces véhicules, comme c'est déjà le cas aujourd'hui, communiqueront entre eux et avec des serveurs : dès lors, où seront ces données ? La difficulté ne sera pas tant de trouver des données que de les trier et de les analyser.

Cet aspect légal montre les implications de la conduite automatisée. Google stocke aujourd'hui des quantités gigantesques de données pour chacun de ses véhicules autonomes – et un nombre encore plus grand sur des systèmes de transport comportant de très nombreux véhicules automatisés en réseau : *Big Data*, *Smart Cities*, *Ambient Intelligence*, *Cooperative Systems*, autant de concepts à la mode qui s'imposent, dans une vision qui dépasse le véhicule automatisé lui-même. Et l'on comprend ainsi pourquoi l'on parle plus souvent de véhicules autonomes (l'autonomie souligne l'indépendance par rapport au système, l'autonomie de décision) que de véhicules automatisés (l'automatisation n'étant qu'une capacité intrinsèque), et très peu de systèmes de transport automatisés ou de mobilité assistée, ce qui est finalement ce que les citoyens recherchent le plus.



Photo 3 : Afin d'améliorer les performances (sécurité, fluidité...), les véhicules communiqueront entre eux, et avec l'infrastructure. En résulteront d'énormes masses de données.

Sans parler de ces thèmes, ni de la nécessaire coopération entre véhicules, citoyens, routes, villes ou campagnes, le fait que l'on prenne en considération la notion de système montre que le véhicule automatisé est davantage un thème technique qu'un objet social.

Or, le véritable thème de société, c'est l'usage de la capacité de conduite automatisée – son usage à grande échelle. On en a vu l'impact sur les problèmes de preuves légales, mais les changements que ces techniques auront sur la société ne s'arrêteront pas là.

Il y a bien sûr des questions d'ordre économique : à quoi bon acheter ces véhicules, puisque l'on pourra les partager très facilement ? En effet, dès la fin de mon trajet, le véhicule pourra servir à un autre usager : ces véhicules seront parfaitement adaptés à un usage en flottes, bien plus efficacement que les Autolib d'aujourd'hui, puisqu'ils viendront à nous.

Ce changement de mode de propriété (le véhicule étant partagé plutôt que possédé) aura un impact énorme sur la manière de vendre les voitures, et donc sur leur production et même leur conception. Les constructeurs ne seront pas les seuls à subir un changement de modèle économique : les taxis auront

encore plus à s'inquiéter, sans parler des gestionnaires de parkings. Ce sera en fait tout le système de transport qui devra changer : on imagine que de petites navettes automatisées rabattront assez aisément les voyageurs vers des réseaux massifiés (métro, train...). Et, là encore, la structure de l'urbanisme (en banlieue comme en centre-ville ou à la campagne) en sera certainement chamboulée.

On peut continuer ainsi à tirer le fil de la pelote des conséquences de l'introduction des véhicules automatisés. Mais comme je le disais, c'est un exercice que chacun peut continuer à approfondir sur les thèmes qui lui sont proches. Ce que je souhaite souligner dans cet aperçu sans prétention, c'est l'ensemble des changements qui nous attendent et la cohérence de ces changements.

La technique est déjà là, même si elle doit encore considérablement s'améliorer pour permettre une conduite automatisée généralisée. Et les impacts sont assez clairement identifiables. Il est donc bon d'en avoir conscience et d'en posséder quelques éléments afin de ne pas rester prisonniers de clichés, du type « tout est déjà fait, il n'y a plus qu'à s'adapter », ou bien « ce n'est qu'une mode passagère... ».

Le développement de la mobilité individuelle est-il compatible avec la lutte contre le changement climatique ?

L'un des défis de demain est d'arriver à concilier l'augmentation considérable des déplacements et du nombre de véhicules automobiles avec la nécessaire division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Pour se rapprocher d'une solution satisfaisante à moindre coût, il est indispensable d'identifier un certain nombre de priorités (et d'en évaluer les effets). Trois facteurs devraient jouer un rôle essentiel : le progrès technique des véhicules, l'évolution de nos comportements favorisée par le développement des modes alternatifs à l'automobile et l'innovation dans le numérique.

Par **Dominique AUVERLOT***

Curieusement, le transport a été l'un des sujets qui ont été occultés lors du débat national sur la transition énergétique. Il y a moins de dix ans, le spectre du pic pétrolier et de l'épuisement rapide des hydrocarbures nous menaçait. Parmi les débats publics de cette époque, souvenons-nous en particulier de la conférence des citoyens sur l'avenir des transports dans la Vallée du Rhône, où certains évoquaient

la pénurie qui ne manquerait pas de survenir dans les prochaines années et la dernière goutte de pétrole, qui serait immanquablement réservée à un usage militaire.

Or, aujourd'hui, nous savons que nous avons encore devant nous des dizaines d'années de réserves de combustibles fossiles... La lutte contre le changement climatique, et donc la préservation des conditions permettant la vie sur notre planète, vont nous imposer d'en laisser en terre une grande partie. Cela signifie-t-il pour autant que nous devons nous attendre à réduire notre mobilité, voire celle de nos enfants ?

* Commissariat général à la Stratégie et à la Prospective.

Jamais les échanges commerciaux n'auront été aussi importants et jamais les hommes ne se seront autant déplacés qu'aujourd'hui : la technique le leur permet, la mondialisation les y encourage.

Sur notre continent, l'existence de l'Union européenne entraîne un brassage des populations et une augmentation des mobilités. Cette tendance à l'accroissement des déplacements (et de leur longueur) devrait s'accélérer : dans dix ans, la classe moyenne mondiale (définie conventionnellement par une dépense quotidienne par tête comprise entre 10 et 100 dollars) comptera probablement entre trois et quatre milliards d'individus (contre 2,1 milliards aujourd'hui et 1,2 milliard il y a dix ans). Plus de la moitié de ses membres résideront en Asie.

Ainsi que le souligne Jean Pisani-Ferry dans sa note d'introduction au débat sur « La France dans dix ans », les consommateurs vivaient, il y a deux décennies de cela, dans le Nord (surtout aux États-Unis) et les producteurs au Sud (surtout en Chine). Ces producteurs ont commencé à devenir des consommateurs, et le mouvement ira en s'amplifiant au cours de la décennie à venir. Dans les prochaines années, cette classe moyenne voudra fort logiquement satisfaire ses besoins de déplacement et s'équiper en automobiles. Le regard que nous pouvons porter sur la Chine nous montre de plus que cette nouvelle classe moyenne ne souhaitera pas forcément s'en tenir à des véhicules sobres ou *low cost*, mais qu'elle cherchera au contraire à acquérir des véhicules proches des standards européens ou américains.

L'équation d'une augmentation considérable des déplacements et du nombre de véhicules automobiles confrontée à une réduction nécessaire des émissions mondiales de gaz à effet de serre peut-elle trouver une solution ?

Dans les paragraphes ci-dessous, nous ne tenterons pas de la résoudre ni de revenir sur le *design* de nos villes ou sur le développement du télétravail (1). Nous nous contenterons d'évoquer successivement trois facteurs qui joueront un rôle important dans l'évolution de nos mobilités : le progrès technique des véhicules, le développement des modes alternatifs à l'automobile et l'innovation dans le numérique.

LE PROGRÈS TECHNIQUE AU SECOURS DE LA MOBILITÉ : PRIORITÉ À LA R&D

Bonne nouvelle : le véhicule électrique existe ! La Tesla S, entièrement électrique, est capable de parcourir entre 400 et 500 km d'une seule traite. Léger

(1) « Le développement du télétravail dans la société numérique de demain », rapport du Centre d'analyse stratégique (CAS), *La Documentation Française*, novembre 2009.

inconvenient : son prix est supérieur à 60 000 euros. On retrouve là l'idée qu'il n'existe pas actuellement de batterie qui soit à la fois sûre, fiable, peu chère et dotée d'une forte autonomie et d'une longue durée de vie.

Le véhicule électrique est donc cantonné (pour le moment) à des marchés de niche (flottes captives, utilisations urbaines, véhicules haut de gamme). Son véritable développement, lié à la possibilité d'utiliser son véhicule sur de longues distances en interurbain, n'interviendra que si les performances des batteries connaissent des ruptures technologiques et scientifiques majeures. Plus de dix ans seront nécessaires pour passer du laboratoire au véhicule de série, mais nul n'est capable aujourd'hui de prédire le délai nécessaire à l'invention et à la mise au point de ces avancées scientifiques, qui peuvent survenir demain comme dans plus de cinquante ans !

À plus court terme, trois types de progrès technologiques devraient marquer le futur de l'automobile.

Premier progrès, ainsi que l'avait montré la mission (2) présidée par Jean Syrota, les performances des véhicules thermiques (en particulier celles de leurs motorisations) devraient connaître d'ici à 2030 des améliorations substantielles conduisant à diviser par deux leurs émissions de gaz à effet de serre. Les moteurs thermiques (3) pourraient voir leur consommation réduite de 30 à 40 %, et une diminution supplémentaire de 15 % de la consommation réelle des véhicules est par ailleurs envisageable grâce aux améliorations envisagées sur leurs autres composants.

Deuxième source de progrès, l'électrification progressive des véhicules, que ce soit :

- à travers des dispositifs de *stop-and-start* (micro-hybridation) permettant de couper le moteur lorsque son fonctionnement n'est pas nécessaire (à l'arrêt bien sûr, mais aussi lorsque la vitesse est inférieure à vingt kilomètres/heure) et de réduire ainsi les consommations de 20 à 25 % dans les zones urbaines les plus congestionnées ;

- ou des véhicules hybrides rechargeables équipés d'une double motorisation (électrique et thermique) permettant de bénéficier des avantages des véhicules électriques en ville (faibles nuisances locales) et des véhicules thermiques sur route (autonomie, performances) et d'obtenir ainsi une diminution significative des consommations. Cette dernière technologie est pour le moment réservée aux véhicules haut de gamme ou à quelques modèles particuliers, mais avec l'espoir que cette innovation se diffusera à terme, à l'ensemble des véhicules produits. Soulignons au passage l'intérêt de la nouvelle réglementation thermique

(2) « La voiture de demain : carburants et électricité », rapport de la mission présidée par Jean Syrota, CAS – Conseil général de l'Économie, *La Documentation Française*, août 2011.

(3) *La voiture de demain*, note d'analyse rédigée sous la direction de Jean Syrota, Centre d'analyse stratégique, juin 2011, n°227.



Photo © Hamilton/REA

« Des dispositifs de stop-and-start (*micro-hybridation*) permettant de couper le moteur lorsque son fonctionnement n'est pas nécessaire (à l'arrêt bien sûr, mais aussi lorsque la vitesse est inférieure à vingt kilomètres/heure) et de réduire ainsi les consommations de 20 à 25 % dans les zones urbaines les plus congestionnées », automobile Smart équipée du système *stop-and-start* au Centre de recherches de Valeo à la Verrière, novembre 2008.

2014 pour les Formule 1, qui impose une chaîne de traction hybride et redonne ainsi à ce sport sa vocation d'expérimentation technique au bénéfice des véhicules de série. Le *downsizing* des moteurs thermiques (760 à 600 ch environ), un supplément de puissance provenant d'un moteur électrique (environ 160 ch) couplé au précédent et récupérant l'énergie au freinage, une capacité des batteries multipliée par 10 et la récupération de l'énergie à l'échappement en sont les maîtres mots.

Les biocarburants peuvent-ils constituer une troisième source de progrès supplémentaire ?

L'utilisation des biocarburants de première génération se heurte à deux obstacles. Leur bilan en matière d'émissions de gaz à effet de serre évitées souffre de la prise en compte du relargage de CO₂ contenu dans le sol lorsque les cultures nécessaires pour les produire viennent en substitution des forêts ou des prairies existantes. Par ailleurs, l'utilisation de plantes alimentaires pour produire des biocarburants a conduit (notamment aux États-Unis, en 2007) à une envolée du prix du maïs difficilement supportable pour les consommateurs (en particulier mexicains), qui a été l'une des causes des émeutes de la faim.

À l'inverse, les biocarburants de seconde génération qui utilisent la biomasse ligno-cellulosique provenant de plantes entières, de résidus agricoles et forestiers ou de paille, permettent de répondre à cette dernière critique.

Dans le panorama des projets d'unités de production de biocarburants de deuxième génération (4) qu'il a dressé au début de cette année, l'IFPEN souligne le fait qu'il existe désormais plus d'une centaine de pilotes et de démonstrateurs de biocarburants de deuxième génération dans le monde et que leur coût global de production moyen se rapproche de 0,7 euros/l, soit un coût voisin de celui du litre de biocarburant produit à partir de la canne à sucre aux prix du marché. Autrement dit, les biocarburants de seconde génération seront une réalité dans quelques années et devraient permettre de réduire nos émissions de gaz à effet de serre. Mais encore faudra-t-il s'assurer, probablement à l'aide de réglementations contraignantes, que les plantes nécessaires à leur pro-

(4) Panorama des projets d'unités de production de biocarburants de deuxième génération, Panorama 2014, IFP Énergies nouvelles.

duction ne soient pas cultivées sur les meilleures terres en lieu et place de cultures alimentaires...

Dans cette perspective, le développement de la R&D sur des sujets fondamentaux, comme le stockage de l'électricité, ou plus technologiques, comme le développement des biocarburants ou des chaînes de traction hybrides, apparaît nécessaire et doit se traduire dans les priorités des organismes de recherche et des pôles de compétitivité.

La diffusion de ces progrès techniques peut être favorisée par diverses incitations :

- le bonus/malus a conduit à orienter l'achat des consommateurs vers des véhicules émettant moins de CO₂ : la baisse annuelle moyenne des émissions des véhicules neufs (5), qui était de l'ordre de - 1 à - 2 g par an avant 2007, a atteint - 9,2 g de CO₂/km entre 2007 et 2008 et - 6,3 g CO₂/km entre 2008 et 2009. Ce dispositif d'incitation doit bien évidemment être maintenu tout en veillant à ce que son application soit neutre pour les finances de l'État. L'extension du malus aux véhicules déjà existants doit être envisagée : elle conduirait les automobilistes à s'interroger (ne serait-ce qu'une fois par an) sur leurs propres émissions de gaz à effet de serre, ce qui aurait une vertu pédagogique non négligeable ;

- la mise en place d'un signal prix reflétant, dans l'ensemble de notre économie, la valeur du carbone est souhaitable dès lors que l'on veut minimiser le coût collectif de la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre : on ne peut donc que se réjouir de l'adoption dans le cadre de la loi de finances pour 2014 de la contribution climat énergie. Même si son niveau actuel est faible, son augmentation progressive devrait permettre de mettre en évidence le coût de l'externalité lié au carbone et devrait inciter ainsi le consommateur à adapter son comportement et à réduire ses émissions.

Si les progrès technologiques constituent une première réponse à la difficile équation que constitue la conciliation de l'augmentation de nos déplacements avec la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre et si le financement de la R&D et des opérations de démonstration correspondantes doit par conséquent être une priorité, ils ne permettront pas pour autant, vraisemblablement, de répondre à la question. La diminution supérieure à deux des émissions des véhicules particuliers à l'horizon 2050 qui devrait en résulter serait parfaitement compatible avec la diminution de moitié des émissions mondiales attendues à ce même horizon, à deux facteurs près : le nombre des véhicules particuliers devrait s'accroître de façon importante, notamment avec l'essor des classes moyennes dans le monde, et la diminution de la consommation d'essence pourrait entraîner un effet

rebond non négligeable liés à un moindre coût des déplacements (compensé en partie par les hausses attendues du prix des hydrocarbures et de la taxe carbone).

FAVORISER LES MODES DE DÉPLACEMENT ALTERNATIFS À LA ROUTE : ENCOURAGER LES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENT

Première source de progrès : le développement des transports collectifs. Le succès des TGV (trains à grande vitesse), le doublement (depuis 1990) du nombre des passagers/kilomètre utilisant des TER (transports express régionaux), le retour dans les centres-villes des tramways et leur forte fréquentation nous montrent que les transports collectifs peuvent jouer un rôle non négligeable, lorsqu'ils présentent une offre suffisante et de qualité. Les résultats de l'Enquête globale transport réalisée en Île-de-France en 2010 par le Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), en partenariat avec l'État, a ainsi mis en évidence un net recul de la voiture depuis une dizaine d'années (1,46 déplacement par personne et par jour en 2010, contre 1,54 en 2001) au profit d'une nette augmentation de la part des transports collectifs (avec 0,78 déplacement par personne et par jour, contre 0,68 en 2001).

L'équation financière que pose un système ferroviaire confronté à des besoins immenses (augmentation nécessaire des opérations de maintenance et d'exploitation ferroviaires, rénovation du réseau en Île-de-France, amélioration des nœuds ferroviaires, poursuite des réalisations de lignes TGV déjà engagées...) doit cependant être revue afin d'améliorer l'efficacité de la dépense, de limiter dans toute la mesure du possible l'endettement et de poursuivre la réalisation de lignes permettant de relier les métropoles régionales entre elles (6). Les tramways contribuent à l'amélioration de nos mobilités en même temps qu'ils participent de la reconquête des centres-villes : leur développement doit être poursuivi, tout en tenant compte de la nécessité de réduire nos dépenses publiques.

Deuxième source de progrès, à un horizon que l'on pourrait fixer autour de 2035 : l'exclusion des hydrocarbures de la circulation urbaine. Autrement dit, n'autoriser la circulation en centre-ville que des seuls véhicules mus par l'électricité : bus, automobiles (purement électriques, ou hybrides mais ne fonctionnant qu'à l'électricité durant leur parcours urbain), vélos et scooters électriques, tramways, métros...

(5) « Une évaluation du bonus-malus écologique », *Le Point sur*, n°53, Commissariat général au Développement durable, mai 2010.

(6) La réduction des émissions de gaz à effet de serre ne doit en aucun cas constituer la principale raison de la construction d'une nouvelle ligne TGV : le coût de la tonne carbone évitée est en effet très supérieur, non seulement à sa valeur actuelle mais même à celle envisagée à l'horizon 2050 dans les travaux sur la valeur tutélaire du carbone.

Une telle mesure est inenvisageable à court terme, mais elle sera très vraisemblablement inéluctable à moyen terme, lorsque notre société aura réellement intégré la nécessité de lutter contre le changement climatique : une canicule, une inondation, une éruption d'air polaire glacial d'une ampleur sans pareille, ou leurs répétitions, plusieurs années de suite, seront-elles nécessaires à cette prise de conscience ?

Le péage qui a été mis en place à Londres en 2003 et dont le prix est élevé, nous livre un enseignement majeur : une étude (7) réalisée en 2011 montre en effet que les niveaux de pollution n'ont pas pour autant diminué dans la capitale britannique. Deux raisons pouvant expliquer ce phénomène sont avancées par les auteurs de cette étude : le périmètre concerné ne représente que quelques pourcents (environ 3,5 %) de la circulation du Grand Londres, qui ne fait que contourner le territoire concerné, et les bus et taxis présents dans l'aire concernée seraient très polluants.

Autrement dit, une telle mesure appliquée à une trop petite échelle ne ferait que renforcer les embouteillages autour de la zone théoriquement protégée et qu'accroître à la fois la pollution et les émissions de gaz à effet de serre.

Faudrait-il appliquer, en Île-de-France, cette mesure à l'ensemble de la ville de Paris ? Ou l'étendre à l'ensemble de la première couronne (ce qui serait nettement plus difficile) ? Les évaluations restent à mener. Sa mise en place conduirait de plus à un nouvel essor de services déjà existants (Vélib' et Autolib' y trouveraient une nouvelle jeunesse), et/ou au développement de nouveaux services (des vélos et des camionnettes électriques proposés en libre-service ...).

De tels changements ne peuvent cependant se concevoir que s'ils sont expliqués et intégrés par chacun d'entre nous. Force est cependant de constater que les messages nationaux ne sont pas toujours compris, voire même entendus, ce qui amène dans le domaine des transports collectifs à envisager des démarches individualisées, autrement dit à « prendre le citoyen par la main » pour l'encourager à adopter de nouvelles pratiques de mobilité. L'exemple de la ville de Lund avec ses 90 000 habitants (8), en Suède, est ainsi significatif. Celle-ci poursuit depuis quarante ans le même objectif, aménager sa voirie, ses transports et son foncier de façon à rendre accessibles toutes les activités et tous les sites de travail à pied, en vélo ou grâce à des transports publics performants et attractifs. Dans le

but d'encourager un changement des comportements, des actions de *marketing* individualisées y ont été déployées de façon à ce que chacun prenne conscience des possibilités que lui offraient les transports en commun. Ces actions ont de plus été accompagnées d'une offre d'abonnements à prix extrêmement réduits aux transports collectifs durant une période limitée : une fois prise l'habitude de les utiliser, peu de conducteurs sont revenus à l'utilisation de leur voiture. Le bilan plus général se passe de commentaire : 30 % des habitants sont aujourd'hui des cyclistes quotidiens, deux voyageurs sur dix empruntent les trains profitant des espaces qui y sont aménagés pour ranger leurs vélos, les lieux de travail sont accessibles sans voiture, les piétons, même ceux à mobilité réduite, se déplacent en sécurité et les villes voisines sont reliées à Lund, par train ou par autocar tout au long de la journée.

Troisième source de progrès : ne pas renoncer à développer la pratique du vélo en organisant un meilleur accès aux pôles de proximité. L'organisation urbaine autour de ces pôles bien desservis par des transports collectifs rapides et fréquents peut être renforcée par des itinéraires cyclables, que ce soit en centre-ville ou en périurbain : le vélo peut constituer dès lors une alternative crédible à la voiture.

Jacou (9), une zone périurbaine de Montpellier, peut être pris en exemple : le collège Mendès-France y est facilement accessible à vélo grâce à un réseau de plus de dix kilomètres de pistes cyclables éclairées et à un parking pour bicyclettes de plusieurs centaines de places (qui pour une partie sont couvertes). Ce dispositif permet à 50 % des élèves de venir au collège sans avoir à se faire déposer en voiture par leurs familles.

À Londres, l'architecte Lord Norman Foster (célèbre en France notamment pour sa conception du viaduc de Millau et du Carré d'Art à Nîmes) propose que soit créé un réseau aérien de pistes cyclables, au-dessus d'anciennes lignes de chemin de fer (10).

FAVORISER L'INNOVATION DANS LE NUMÉRIQUE

La mobilité de demain résultera également des innovations que nous saurons ou non mettre en place dans le domaine du numérique et dans ses applications. Sans même évoquer l'Internet des objets, nous soulignerons trois pistes d'innovation dans les services ou dans les technologies.

(7) *The Impact of the Congestion Charging Scheme on Air Quality in London*, Authors: Kelly FRANK, H. Ross ANDERSON, Ben ARMSTRONG, Richard ATKINSON, Ben BARRATT, Sean BEEVERS, Dick DERWENT, David GREEN, Ian MUDWAY and Paul WILKINSON, 2011.

(8) Voir *Pour une nouvelle approche des mobilités dans les territoires périurbains et ruraux*, Centre d'analyse stratégique, note d'analyse n°262, février 2012, Christine RAYNARD, assistée de François VIELLIARD et d'Olivier PAUL-DUBOIS-TAINE.

(9) *Ibidem*.

(10) Voir : Think: act STUDY, « Circuler en ville : pour une nouvelle mobilité », Roland Berger strategy consultants. http://www.rolandberger.fr/actualites/Actualites/2014-03-27-TAS_Mobilite.html
<http://www.theguardian.com/artanddesign/architecture-design-blog/2014/jan/02/norman-foster-skycycle-elevated-bike-routes-london>



Photo © Tim Somerset/MAXPPP

« L'organisation urbaine autour de ces pôles bien desservis par des transports collectifs rapides et fréquents peut être renforcée par des itinéraires cyclables, que ce soit en centre-ville ou en périurbain : le vélo peut constituer dès lors une alternative crédible à la voiture. », espace de cohabitation de piétons, vélos et tramways à Montpellier (34), mars 2012.

L'innovation dans les services

L'autopartage est désormais un phénomène de société : BlaBlaCar affirme compter désormais plus de cinq millions de membres et assurer plus d'un million de trajets par mois. Ce succès est le fruit non seulement d'un croisement entre la pratique du covoiturage et le numérique, mais aussi de l'évolution de notre rapport à l'automobile, qui de l'objet rêvé et mythifié des années 1960 est en train de devenir un simple objet fonctionnel dont la possession est secondaire. Son modèle économique repose sur un service de réservation en ligne : les passagers achètent leur trajet en ligne et le site reverse l'argent collecté au conducteur, après la réalisation du trajet. Au passage, un certain montant (assujéti à la TVA) est prélevé à titre de rémunération du service. Cette application mobile gratuite disponible sur iPhone ou sur Android joue un rôle de plus en plus essentiel pour assurer la jonction entre les conducteurs et leurs futurs passagers. Avantage incontestable : des véhicules mieux remplis et de moindres émissions de gaz à effet de serre (sauf si les passagers augmentent la fréquence et/ou la longueur de leurs trajets du fait de l'existence de ce service ou s'ils abandonnent un service ferroviaire d'un coût trop élevé). Une telle innovation peut donc être

encouragée : à neutralité de recettes pour les concessionnaires d'autoroutes, augmenter le prix du péage pour les conducteurs seuls dans leur voiture ne pourrait qu'encourager ce mode de déplacement.

L'innovation dans le numérique et dans l'information en temps réel

Nous sommes très loin d'avoir exploré toutes les possibilités que va nous offrir le numérique en matière de temps réel appliqué aux transports : pouvoir pour un conducteur connaître à l'instant T la place de stationnement disponible la plus proche de l'endroit où il se trouve ou de celui où il se rend, pouvoir connaître le temps d'attente avant le passage du prochain bus (ou des deux prochains, ce qui lui permettra de laisser passer le premier, s'il est bondé), ou encore pouvoir connaître à un instant donné en fonction du trafic réel et des vélos en libre-service disponibles à proximité le moyen de transport le plus efficace pour rejoindre sa destination (métro, bus, vélo ou marche à pied), constituent déjà et constitueront encore plus dans le futur des applications extrêmement intéressantes.



Photo © RGA-REA

« Nous sommes très loin d'avoir exploré toutes les possibilités que va nous offrir le numérique en matière de temps réel appliqué aux transports : pouvoir pour un conducteur connaître à l'instant T la place de stationnement disponible la plus proche de l'endroit où il se trouve ou de celui où il se rend, pouvoir connaître le temps d'attente avant le passage du prochain bus... », prospectus annonçant la sortie de l'application mobile Apila, qui facilite la recherche d'une place de parking libre, Paris, juin 2012.

Le numérique peut également être appliqué aux transports publics en milieu rural (à l'exception des transports scolaires), même si ceux-ci ne répondent qu'à une part minoritaire de la demande de déplacement (actuellement, moins de 6 %). Ils peuvent en effet permettre à chacun de les utiliser au mieux et de connaître en temps réel leurs horaires de passage. L'objectif principal est de fournir à l'utilisateur des éléments dynamiques d'information sur l'offre de transport grâce à la mise en place de centrales d'information multimodales rassemblant toutes les données sur l'offre de service des infrastructures et des réseaux de transport public (11). Ces centrales peuvent donner à l'utilisateur, sur un même site, des informations non seulement sur les systèmes de transport collectif (routier ou ferroviaire) et sur les dispositifs de covoiturage et d'autopartage, mais aussi sur les possibilités de passer de l'un à l'autre. De tels systèmes d'information existent (de manière encore partielle) dans un certain

nombre de départements et de régions. Il suffit de les généraliser en mutualisant autant que possible les logiciels utilisés (afin de ne pas alourdir la dépense publique).

L'innovation dans l'automatisation de la conduite automobile

Comme nous l'explique le Service pour la Science et la Technologie du Consulat de Los Angeles (12), quatre États américains ont déjà mené depuis 2010 des expérimentations de véhicules sans chauffeur, l'un d'eux, l'État de Californie, s'est fixé comme objectif (à travers une loi adoptée en septembre 2012) d'établir une réglementation pour la commercialisation dans le grand public de véhicules autonomes d'ici le 1^{er} janvier 2015. Le débat est en cours sur le contenu de cette réglementation, notamment sur la manière de

(11) Voir *Les nouvelles mobilités - Comment adapter l'automobile aux territoires et aux modes de vie de demain ?*, Centre d'analyse stratégique, note d'analyse n°202, novembre 2010, Christine RAYNARD, Dominique AUVERLOT et Olivier PAUL-DUBOIS-TAINE (op. cit.).

(12) <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/75392.htm>

s'assurer de la fiabilité et de la sécurité desdits véhicules ainsi que sur la nécessité (ou non) de la présence à bord d'un passager détenteur du permis de conduire.

En France, Valeo a d'ores et déjà mis au point un véhicule capable de se diriger de façon autonome dans un parking et de se garer sans aucune action du conducteur.

Préparons l'étape suivante en demandant à l'administration de définir le plus en amont possible les critères que devra respecter un véhicule autonome de façon à ce que les industriels puissent appréhender en toute connaissance de cause les défis qu'ils devront relever pour pouvoir mettre à la disposition de chacun (y compris pour les plus âgés d'entre nous, qui ne sont parfois plus forcément aptes à conduire en toute sécurité) des véhicules autonomes. Faut-il vérifier le logiciel *ad hoc* ? Faut-il imposer des parcours ? Les tester au préalable sur des pistes d'essai ? En conditions réelles ? À l'Administration de le définir, et aux industriels, ensuite, de relever ce magnifique défi !

Le gain en termes d'émissions de gaz à effet de serre qu'offrirait une conduite optimisée, sinon apaisée, serait au minimum de 10 à 15 %.

CONCLUSION

Le succès de la lutte contre le changement climatique ne proviendra pas des seuls progrès technologiques, même démultipliés par l'innovation numérique. Ces progrès sont certes indispensables, mais ce sera, ensui-

te, l'évolution du comportement de chacun d'entre nous qui sera déterminante dans l'adoption (ou non) des progrès technologiques réalisés, dans les effets rebonds qui les accompagneront et dans l'acceptation (ou non) de l'indispensable évolution de nos modes de vie.

Dans quelques mois, le projet de loi de finances pour 2015 proposera une augmentation de la contribution climat énergie, alors même que les Français sont de plus en plus pessimistes, qu'ils ne croient plus en la reprise économique, qu'ils ne font plus confiance aux hommes politiques et qu'ils se désintéressent non seulement de l'Union européenne, mais aussi de la préservation de l'environnement et de la nécessaire lutte contre le changement climatique. Leur tentation devient le repli sur soi et sur leur environnement familial. Dans ce contexte, l'impôt, qui est généralement illisible, devient insupportable et toute idée d'une nouvelle taxe est source de mécontentement.

Inscrire dans l'ensemble de notre économie un signal prix résultant des émissions de CO₂ est pourtant une nécessité si nous voulons pouvoir limiter le coût de la lutte contre le changement climatique : dès lors, l'augmentation de la contribution climat énergie, dans les prochains mois, ne sera acceptable que dans la mesure où les Français en comprendront la signification. Un travail (sinon une œuvre) de pédagogie est donc plus que jamais nécessaire. Il doit aussi s'accompagner de la définition de mesures redistributives à l'égard des ménages les plus pauvres. Ce sera là un test de notre capacité à expliquer la nécessité de lutter contre le changement climatique et d'adapter *progressivement* nos modes de déplacement.

BIOGRAPHIES DES AUTEURS

ASCHENBROICH Jacques

Ingénieur du Corps des Mines, Jacques Aschenbroich a exercé plusieurs fonctions dans l'administration et a été membre du cabinet du Premier ministre en 1987 et 1988.

Il a ensuite mené une carrière industrielle au sein du groupe Saint-Gobain de 1988 à 2008 : après avoir dirigé les filiales brésiliennes et allemandes du groupe, il a pris la direction de la Branche Vitrage de la Compagnie de Saint-Gobain et assuré la présidence de Saint-Gobain Vitrage en 1996. Puis, entre 2001 et 2008, il a exercé les fonctions de directeur général adjoint de la Compagnie de Saint-Gobain, assurant en particulier la direction des pôles Vitrage et Matériaux haute performance à partir de janvier 2007, et la conduite des opérations du groupe aux États-Unis en tant que directeur de Saint-Gobain Corporation et de délégué général pour les États-Unis et le Canada à partir de septembre de la même année.

Depuis mars 2009, Jacques Aschenbroich est administrateur et directeur général de Valeo. Il est également Président du conseil d'administration de l'École nationale supérieure Mines ParisTech et administrateur

de Veolia Environnement.

APPERT Olivier

Olivier Appert a été nommé Président-directeur général d'IFP Énergies nouvelles en avril 2003. Par ailleurs, il préside le Conseil français de l'Énergie, comité français membre du Conseil mondial de l'Énergie. Olivier Appert est également membre de l'Académie des Technologies.

Ancien élève de l'École polytechnique et ingénieur général des Mines, Olivier Appert a commencé sa carrière au service des Mines de Lyon, puis a occupé différents postes au ministère de l'Industrie et au cabinet du Premier ministre. En 1987, il a pris en charge la responsabilité de l'activité Radiocommunication mobile au sein de la société Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques (TRT). Nommé en 1989, directeur des Hydrocarbures au ministère de l'Industrie, il a rejoint en 1994 la direction de l'IFP et a été en charge notamment de la recherche et développement, et de sa filiale, une holding technologique cotée en Bourse. En octobre 1999, il a été nommé

directeur de la coopération long terme et de l'analyse des politiques énergétiques au sein de l'Agence internationale de l'Énergie (AIE).

AUVERLOT Dominique

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts, Dominique Auverlot est responsable, depuis 2006, du département Développement durable au Commissariat général à la Stratégie et à la Prospective, ce qui l'a conduit à participer, à réaliser ou à encadrer différents travaux relatifs à l'énergie (*La crise du système électrique européen, Énergies 2050, Des technologies compétitives au service du développement durable, La voiture de demain, La sécurité gazière de l'Europe*), au calcul socioéconomique (*La valeur tutélaire du carbone, L'approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes, Le calcul du risque dans les investissements publics, L'évaluation socioéconomique des investissements publics*), aux transports (*Les compagnies aériennes sont-elles mortelles ?, L'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs, La grande vitesse ferroviaire, Les nouvelles mobilités : adapter l'automobile aux modes de vie de demain ; Les nouvelles mobilités dans les territoires périurbains et ruraux ; Pour une régulation durable du transport routier de marchandises*), à la consommation durable, au numérique (*La dynamique d'Internet : prospective 2030, Les territoires numériques de la France de demain, Le fossé numérique en France, La société et l'économie à l'aune de la révolution numérique*). Des fonctions qui l'ont également amené à participer aux négociations climatiques mondiales et, plus récemment, au Séminaire *Quelle France dans dix ans ?*

Il a commencé sa carrière en 1986 au sein du ministère de l'Industrie : à la direction de la Sûreté des installations nucléaires, en charge de la sous-direction de la Sûreté des réacteurs nucléaires d'EDF (à partir de 1988), puis comme adjoint au directeur de la DRIRE Provence-Alpes-Côte d'Azur de 1991 à 1995. Il a été ensuite, jusqu'en juin 1996, directeur de l'Antenne de Nîmes de l'École des Mines d'Alès, chargé de la fusion des deux écoles d'ingénieurs de Nîmes et d'Alès. Puis, il a exercé en tant que directeur auprès du directeur général de l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs), jusqu'en septembre 2000. Par la suite, il a travaillé jusqu'en 2002 au sein du ministère de l'Équipement, en qualité d'adjoint au sous-directeur des Transports collectifs, puis, jusqu'en novembre 2006, comme sous-directeur à la direction générale des Routes, chargé du budget et de la planification.

CATOIRE Serge

Au sein du Corps des Mines, Serge Catoire a travaillé sur des sujets industriels et internationaux : tout d'abord au sein de l'administration (en qualité de conseiller technique chargé des questions internationales et industrielles au sein du cabinet de Hubert Curien, ministre de la Recherche et de la Technologie, puis de chef du service Prospection-Production à la direction des Hydrocarbures), avant de rejoindre l'industrie aérospatiale. Entre autres fonctions, il a été successivement directeur du programme Airbus A330/A340, directeur Technique et Industriel du groupe Aérospatiale, directeur général d'Aérospatiale-Missiles et PDG de Reims Aerospace. En 2012, il a rejoint le Conseil général de l'Économie (CGEiet) au sein du ministère de l'Économie et des Finances.

CAZENAVE Franck

Franck Cazenave est Docteur en Sciences de Gestion. Il a soutenu sa thèse sur l'automobile, laquelle portait plus particulièrement sur une analyse comparée des relations entre les constructeurs et les fournisseurs. Le titre de cette thèse est « La machine Toyota : un système d'apprentissage et de solidarité interentreprises ». En qualité de coopérant du service national à l'étranger, il a exercé au sein de l'activité Thermique Moteur de Valeo en Italie, pour intégrer ensuite la division Transmission de ce même groupe, à Amiens. Il a poursuivi sa carrière chez Bosch, où il était en charge des achats : il a notamment été le directeur Achats de la division Chassis Systems Brakes pour ce qui concerne les composants de fonderie. Depuis janvier 2010, Franck Cazenave est en charge du marketing et de l'innovation de Robert Bosch (France SAS).

DUPONT-GATELMAND Catherine

Directeur général du FMEA et membre du Codir Bpifrance Investissement, Catherine Dupont-Gateland est titulaire d'un doctorat de mathématiques appliquées de Paris-Dauphine et diplômée de l'Insead.

Elle débute sa carrière au CNRS comme chargée de recherche en intelligence artificielle et reconnaissance des formes. Rapidement, elle devient une spécialiste des systèmes flexibles de production et elle est nommée Conseiller scientifique de Renault Automation. En 1985, elle rejoint le secteur automobile et occupe différents postes chez Renault, Sommer Allibert et Faurecia dans des domaines techniques, industriels et commerciaux, l'amenant à diriger des équipes internationales de haut niveau dans des technologies de pointe. En 2003, elle intègre l'équipementier Delphi, où elle est notamment en charge des opérations de la division Diesel, avant de devenir responsable au niveau mondial des comptes PSA Peugeot Citroën et

Renault Nissan. En 2012, elle rejoint le Fonds stratégique d'investissement (FSI) en tant que membre du COMEX et directeur général du Fonds de modernisation des équipementiers automobiles (FMEA).

EVARD Lydie

Ingénieure des Mines, Lydie Evrard est Déléguée interministérielle aux Normes et sous-directrice en charge de la Normalisation, la Qualité, la Métrologie et la Propriété industrielle à la direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS). Elle a auparavant exercé différentes missions au sein de l'Autorité de sûreté nucléaire, en tant qu'adjointe au chef de la division de Paris (de 2006 à 2009), dans le domaine du contrôle de la radioprotection, puis de directrice en charge des déchets, du démantèlement, des installations de recherche, des installations du cycle et des sites et sols pollués (de 2010 à 2013). Elle a également occupé des fonctions au sein de la direction régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) d'Île-de-France, dans le domaine de la protection de l'environnement, et à la direction générale de l'Énergie et des Matières premières.

GHOSN Carlos

Carlos Ghosn est diplômé de l'École polytechnique et de l'École des Mines de Paris. Il entre chez Michelin en 1978 pour diriger l'usine du Puy (France). Il dirige ensuite les activités de Michelin Amérique du Sud basées au Brésil. En 1989, il devient Président-directeur général de Michelin Amérique du Nord. En 1996, il entre chez Renault comme directeur général adjoint. Outre le contrôle des activités de Renault dans le Mercosur, il est également responsable de la recherche, de l'ingénierie et du développement automobile, de la production, des activités mécaniques et des achats. En 1999, il rejoint Nissan Motor en tant que directeur général. Il est nommé Président-directeur général dudit groupe en 2001. Président de Renault depuis mai 2005, il demeure Président-directeur général de Nissan Motor. Le 6 mai 2009, il est nommé Président-directeur général de Renault. Carlos Ghosn est également Président du conseil d'administration d'AvtoVaz.

JULLIEN Bernard

Dirigeant le GERPISA (un réseau international de recherche en sciences sociales qui est dédié depuis trente ans à l'étude de l'industrie automobile et qui est très soucieux de son apport aux parties prenantes à la vie de l'industrie), Bernard Jullien examine les mutations en cours du point de vue des défis qu'elles représentent pour les chercheurs. Il montre que, parce que les constructeurs sont confrontés à des modes inédits

d'internationalisation de leur activité, les chercheurs doivent faire face à des problématiques conceptuelles et de recherche nouvelles qui leur imposent un travail conceptuel et des terrains d'investigation très largement renouvelés.

De LA FORTELLE Arnaud

Professeur à Mines ParisTech, Arnaud de La Fortelle est depuis 2008 directeur du Centre de Robotique (de Mines ParisTech). Il est également, depuis 2006, directeur du Consortium LaRA (La Route Automatisée) et, depuis 2011, Vice-Président du comité d'évaluation ANR *Transports durables et mobilité*.

De 2009 à 2012, il a été membre du *Board of governors* de l'IEEE ITSS (*Intelligent Transportation Systems Society*).

Les travaux de recherche d'Arnaud de La Fortelle portent tout d'abord sur les propriétés théoriques de certains systèmes stochastiques (grandes déviations) ayant des applications dans les réseaux de files d'attente (1997-2003). Il applique ces connaissances aux systèmes véhiculaires, en particuliers aux cybercars (2003-2005). Parallèlement, il gère des projets collaboratifs pour l'Inria, puis une partie de l'équipe IMARA à l'Inria et du Centre de Robotique à Mines ParisTech. Il devient directeur du Consortium LaRA (La Route Automatisée) qui réunit l'Inria et Mines ParisTech en 2006. Cette même année, il se voit confier un poste de chercheur à Mines ParisTech (en gardant des responsabilités à l'Inria), dont il devient le directeur du Centre de Robotique en 2008. Pendant cette période, il étudie les communications pour les systèmes coopératifs et l'architecture des systèmes distribués. Tout en conservant une activité de recherche fondamentale en théorie des probabilités, son domaine de recherche actuel concerne les systèmes coopératifs (représentation et distribution des données, contrôle, preuves mathématiques) et leurs applications (cybercars, taxis collectifs...).

LEROY Didier

Didier Leroy est Président & CEO de Toyota Motor Europe, Senior Managing Officer de Toyota Motor Corporation, Chief Quality Officer-Europe et Chief Regional Officer-Europe.

Didier Leroy est diplômé de l'École supérieure des Sciences et Technologies de l'Ingénieur de Nancy (1981), une formation complétée en 1993 par le programme de Management du CEDEP-INSEAD.

Didier Leroy a débuté sa carrière dans l'industrie automobile en 1982 chez Renault, où pendant seize ans il a occupé divers postes à responsabilités dans des unités de production. En 1996, Didier Leroy devient responsable de la production au sein de l'usine du Mans, devenant, à l'époque, le plus jeune adjoint d'un directeur d'une usine du groupe Renault.

En septembre 1998, Didier Leroy rejoint Toyota Motor Manufacturing France (TMMF) à Onnaing, près de Valenciennes, en tant que Vice-Président en charge de la production. Dans le cadre de cette fonction, Didier Leroy a pris une part active dans l'implantation en France de l'entreprise et la construction de l'usine, dont la production a débuté en janvier 2001. En 2003, Didier Leroy est nommé Senior Vice-Président et supervise le passage de l'usine de deux à trois équipes, augmentant ainsi la capacité de production du site.

En janvier 2005, Didier Leroy est nommé Président de TMMF, devenant le deuxième Européen à diriger dans son pays natal une usine du groupe.

En juin 2007, en plus de sa responsabilité de Président de TMMF, Didier Leroy est nommé Managing Officer de Toyota Motor Corporation (au Japon) et Executive Vice-Président de Toyota Motor Europe (dont le siège européen est à Bruxelles). Dans le cadre de cette fonction, Didier Leroy a été responsable de l'amélioration de l'efficacité des usines européennes, au cours d'une période où le groupe connaît une forte croissance sur ce continent.

En juillet 2009, Didier Leroy quitte son poste de Président de TMMF pour se voir confier la responsabilité commerciale de Toyota Motor Europe, où il est en charge des ventes, de la planification produit, du marketing et de l'après-vente pour les 56 pays relevant du giron de Toyota Motor Europe.

En avril 2010, Didier Leroy est nommé Officier en Chef chargé de la Qualité, et devient ainsi le représentant pour l'Europe du Comité spécial pour la Qualité mis en place et dirigé par M. Akio Toyoda, le président de Toyota Motor Corporation.

En juillet 2010, Didier Leroy est nommé Président de Toyota Motor Europe, en charge des opérations de R&D, de production et des opérations commerciales de Toyota en Europe, tout en conservant ses responsabilités de Managing Officer de TMC et de Chief Quality Officer.

Depuis avril 2011, Didier Leroy assume le rôle de Président et de CEO de TME et, parallèlement, de Chief Regional Officer de TMC pour l'Europe. En plus des responsabilités qu'il exerce, Didier Leroy assure au titre de cette dernière fonction la coordination de la stratégie de TMC dans toute l'Europe, ce qui inclut les opérations du centre de design de Sophia Antipolis en France (ED2), de Toyota Motorsport GmbH basé à Cologne en Allemagne, et de la division Toyota Financial Services.

En avril 2011, Didier Leroy a été promu Senior Managing Officer de Toyota Motor Corporation.

Outre l'intérêt qu'il porte aux essais automobiles, Didier Leroy pratique de nombreuses activités sportives : il joue au football, s'adonne au jogging et affectionne la pratique du ski et de la descente en eaux vives avec sa famille.

MAUGIS Guy

Guy Maugis est Polytechnicien (X73), Ingénieur du Corps des Ponts et Chaussées et est diplômé en droit. Guy Maugis a exercé plusieurs années au sein du ministère de l'Équipement.

Il a ensuite poursuivi sa carrière chez Pechiney, où il a notamment dirigé l'usine de laminage de Rhenalu Neuf-Brisach, avant d'exercer au sein du groupe américain PPG, dont il a présidé la branche Verre Europe. Avec le rachat de PPG par ASAHI Glass, Guy Maugis a assumé les fonctions de Vice-Président en charge du business développement et des activités européennes de la branche Automobile du groupe japonais.

Depuis janvier 2004, Guy Maugis est le Président de Robert Bosch (France SAS). La filiale française regroupe l'ensemble des activités du Groupe Bosch en France.

Depuis juin 2011, Guy Maugis est le Président de la Chambre franco-allemande de Commerce et d'Industrie. Il est également le trésorier de la FIEV et de la Fondation pour la sécurité routière. Il est le représentant du Medef au sein du conseil d'orientation stratégique du FSI, et représente ce dernier au sein du conseil d'administration de Constellium.

ROGER Cyril

Diplômé de l'École Centrale de Lyon et de Télécom Paris, Cyril Roger débute sa carrière chez France Télécom comme ingénieur commercial avant de rejoindre Adecco en tant que directeur régional, puis Olsten en qualité de directeur général Île-de-France. De 1999 à 2006, il est président du directoire de Segula Technologies, groupe international d'ingénierie et de conseil en innovation. De 2006 à fin octobre 2011, il est membre du comité exécutif d'Altran Technologies en sa qualité de directeur général adjoint en charge de la France et des industries automobile, aérospatiale et énergie, avant d'être nommé, le 28 octobre 2011, directeur général délégué du groupe. Il est en charge de l'Europe du Sud (France, Espagne, Italie et Portugal) et du Moyen-Orient.

ROLLIER Michel

Michel Rollier est diplômé de l'Institut Politique de Paris (1967) et de l'Université de Droit de Paris (DESS, 1968).

En 1971, il débute sa carrière chez Ausseidat-Rey (Groupe International Paper), où il sera contrôleur de gestion, directeur d'unité opérationnelle, puis directeur Financier. Il en devient le directeur général adjoint en 1994.

En 1996, il est en charge des fonctions de directeur du Service juridique du groupe Michelin et de celles de directeur des Opérations financières.

En 1999, il est nommé directeur Financier et Juridique du groupe et est membre du conseil exécutif.

En mai 2005, il est nommé Gérant associé commandité de la Compagnie générale des Établissements Michelin, auprès d'Edouard Michelin et de René Zingraff.

Du 27 mai 2006 au 11 mai 2012, Michel Rollier assure seul la Présidence du groupe.

Michel Rollier est :

- Président du comité d'audit et administrateur de Lafarge ;
 - Président du conseil de surveillance de Michelin ;
 - Président du conseil d'administration de Siparex Associés ;
 - Président du conseil de surveillance de Somfy S.A.
- Depuis le 15 mai 2012, Michel Rollier assure la Présidence de la Plateforme Automobile Française (PFA).

VARIN Philippe

Diplômé de l'École polytechnique et de l'École des Mines de Paris, Philippe Varin a occupé différents postes à responsabilités au sein du groupe Pechiney jusqu'à sa nomination en qualité de directeur de la division Rhenalu en 1995, puis de directeur du secteur Aluminium et membre du comité exécutif en 1999. En 2003, il a été nommé à la tête du groupe sidérurgique anglo-néerlandais Corus, qu'il a quitté pour rejoindre Peugeot S.A. en avril 2009.

FOR OUR ENGLISH-SPEAKING READERS

WHAT AUTOMOBILE INDUSTRY FOR FRANCE IN TWENTY YEARS?

Introduction: The automobile industry, a private and public issue for France

Pascal FAURE, director-general of Competitiveness, Industry and Services, ministry of the Economy, of Economic Recovery and of the Digital Economy

I - Making cars in France

Making cars tomorrow in France: Utopia

Philippe VARIN, chairman of the board of PSA Peugeot Citroën from April 2009 till March 2014

PSA Peugeot Citroën has an international dimension with a strong anchorage in France, especially in manufacturing. Its announcement in July 2012 that it would halt production at its assembly plant in

Aulnay-sous-Bois sent tremors through the mass media and politics. Should this plant closing be seen as the first phase in a delocalization of manufacturing facilities? Or will — and can — PSA remain a major player in French industry? What are the conditions for the company, and for car-makers in general, to maintain a significant industrial presence in France?

There is no French "fatality" in manufacturing

Carlos GHOSN, chairman of the board and managing director of Renault

For reason related to competitiveness, the automobile industry, like other sectors, is being forced to move closer to its markets and customers. Given this, do only utopians dream of making cars in France? No, under condition that the nation's competitive advantage improves, a goal to be achieved by using several levers of action: encourage an active dialog with employees and their representatives that is turned toward reaching this goal; set up a general framework for making firms more competitive through complementary actions undertaken by car-makers and public authorities; use globalization as an opportunity for developing fruitful cooperation among manufacturers so as to stimulate a synergy and optimize each firm's manufacturing capacities.

What automobile industry in twenty years?

Didier LEROY, chairman of the board and CEO of Toyota Motor Europe

The principal challenge in the coming years for car-making technology will be energy — the need to make vehicles that guzzle less gas and emit less CO₂. A new form of mobility will emerge based not on a single solution but on the diversification of energy sources, with a sizeable share reserved for electricity and hydrogen fuel-cells. Toyota has decided to place hybrid motors at the center of its vision of this "smart" mobility in a society with vehicles connected to the Internet. This future mobility will have four pillars: safety, comfort, growing mobility and sustainable development.

II - The prospects for car parts and equipment

The prospects for car equipment makers

Jacques ASCHENBROICH, CEO of Valeo

The automobile industry is an ecosystem where car-makers subcontract a sizeable portion not only of parts and components but also of the work of designing systems for vehicles. Current trends in the industry challenge parts makers, such as Valeo, which is trying to defend its position as number one or two worldwide in this branch. In terms of technology, the reduction of CO₂ emissions and the new, autonomous or intuitive, steering of vehicles are opportunities for whoever is willing to spend effort on innovation. In terms of geography, the shift of the automobile market's center of gravity toward emerging countries (notably in Asia) opens a source of growth for those parts makers who have been able to deploy their manufacturing capacities worldwide thanks to an efficient system of production and to faultless product quality and reliability. None of this would be possible for Valeo if it did not have a solid territorial base in France and Europe.

Smartphones, the automobile's future?

Guy MAUGIS, chairman of Robert BOSCH (France) SAS, and **Franck CAZENAVE**, director of marketing and innovation at Robert BOSCH (France) SAS

Given that they have penetrated nearly 50% of the market, smartphones are becoming everyday devices used by millions of people in France. They are, inevitably, meeting up with cars. Screens in motor vehicles are going to be connected to the Internet, in particular via the driver's smartphone. Once such connections are made, other functions will be in the works. No more hunting for your keys... you only have to find your smartphone, the new car key! Thanks to microelectromechanical systems (MEMS), possibilities are arising for using smartphones as an interface with motor vehicles, for example to assess the driver's state of health...

III - The evolving automobile industry

The FMEA

Catherine DUPONT-GATELMAND, general director of Fonds de Modernisation des Équipementiers Automobiles and member of Codir Bpifrance Investment

During the 2008 meltdown, the Fonds de Modernisation des Équipementiers Automobiles (FMEA) lent decisive support to firms deemed strategic for the French automobile industry. It is pursuing its work as part of Bpifrance. Its vision as a long-term investor in industry focuses on companies that, with a strong potential for growth, can sustain their branch of the economy. The major issues in the automobile industry are discussed along with the FMEA's actions for addressing them. Between globalization and innovation, the French automobile industry will have to take the fast track to survive, and thrive.

The PFA's role confirmed

Michel ROLLIER, president of the Plateforme Automobile Française (PFA)

With more than 400.000 employees, the French automobile industry represents a national asset. It includes car-makers, parts manufacturers and subcontractors. These stakeholders have to cope with two major factors: market trends (growth concentrated outside Europe) and product competitiveness. During the 2008-2009 recession, it became evident that an organization similar to what exists in other sectors would help the whole industry cope. The Plateforme de la Filière Automobile (PFA) seeks to facilitate this organization in a vertical chain, which enables companies in a single branch to better identify common interests and form relations that foster confidence and, therefore, are more constructive. As a lightweight organization, the PFA tries to galvanize all automobile firms and all relevant research centers either directly or through their trade or regional organizations. It has much to do to reach its four objectives — innovation, working out a shared vision, solidarity and internationalization — in an emerging industrial landscape laden with promise.

Chains of added value in the automobile industry

Serge CATOIRE, chief engineer from the École des Mines, Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (CGEIET), Ministry of the Economy, of Economic Recovery and of the Digital Economy

For twenty years now, the French automobile industry has been adapting to a rapidly evolving globalized market and international competition. Its strategy has led to reducing automakers' national footprint in line with trends in the worldwide production and sale of motor vehicles. Evidence of this adaptation is not only the closing of assembly plants but also the decreasing added value produced by the automobile industry in France.

An academic's viewpoint: How to understand change?

Bernard JULLIEN, director of the Groupe d'Études et de Recherches Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile (GERPISA)

The classical distinction between center and periphery — with or without the idea of a “homeland base” (which used to be relevant for explaining differences in the performance of automakers' internationalization strategies) — might now keep us from understanding the new phase of restructuring under way in the automobile industry. Two questions — related to product policies and productive organizations — serve to measure the new challenge that history has forced upon research in the social sciences. Social scientists must avoid transposing their grids of analysis to current events. They are being asked to renovate their theoretical paradigms and methods of investigation at a pace at least as fast as events in the field.

Quality, a source of value for the automobile industry and related services

Lydie EVRARD, engineer from the École des Mines, interministerial delegate for standards and assistant director in charge of standardization, quality, metrology and industrial property at the Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), Ministry of the Economy, of Economic Recovery and of the Digital Economy

The automobile industry must meet high requirements related to safety, environmental norms, price and, too, brand name. Quality is a major lever for being competitive, since it acts on production costs and helps meet consumer expectations. It is important for joint specifications to be adopted since they can decisively improve the competitive edge of those who know how

to position themselves in the process of drawing up internationally recognized standards. Public authorities play a key role by supporting procedures for ongoing improvements (essential to increasing a company's competitive advantage) and implementing a strategy of standardization in the service of public policies, in particular for France to reconquer its industry.

Engineering firms and the automobile industry

Cyril ROGER, assistant general director of the Altran Group in charge of France, southern Europe and the Middle East

Consumer expectations with regard to mobility, safety and the environment have become strategic issues for firms in the automobile industry — issues that are economic as well as industrial or technological. Engineering firms have gradually become full-fledged players in this branch of the economy, alongside car-makers and parts manufacturers.

IV – New technologies, new services, new stakeholders?*On the road toward a private vehicle that consumes only two liters per hundred kilometers*

Olivier APPERT, chairman and managing director of IFP Énergies Nouvelles

The “Vehicle 2l/100km” program is one of the 34 industrial projects announced by the French president. It stems from a European compromise for reducing, between 2012 and 2015, the average emission by new cars of CO₂ to 130 g/km and then to 95 g by 2020. Realizing this ambitious project requires not only improving systems of propulsion and reducing the weight of vehicles but also increasing the reliance on information and telecommunication technology. These technological trends should lead to modifications in drivers' behavior patterns...

Automatic steering: A buzz or an industrial reality?

Arnaud de LA FORTELLE, professor at Mines ParisTech, Centre de Robotique

Automatic steering has been a hot topic in recent years. Google has emerged as a major contender throwing the automobile industry off tilt; and effective communication campaigns have attracted the attention of the public. But automatic vehicles have existed for years now. So does all this amount to a buzz set off by a major Web player, or does it signal that what was a possibility has reached maturity? Will such vehicles soon be running on our roads? Automatic steering techniques and their degree of maturity are presented so as to measure what has been accomplished and what is still to be done. Attention is then turned to their legal and economic consequences. This article serves as a brief introduction to a controversial topic, which is well worth understanding.

Is growing individual mobility compatible with the fight against climate change?

Dominique AUVERLOT, Commissariat général à la Stratégie et à la Prospective

How to make the considerable increases in mobility and the number of automobiles compatible with the necessity of dividing worldwide emissions of greenhouse gases in half? In the quest for a satisfying solution at the least cost, priorities must be set; and the effects, assessed. Three factors stand out: technical progress in motor vehicles, modified behavior patterns thanks to the development of alternatives to the private car, and innovations in digital technology.

Issue editor: Emmanuel Sartorius

AN UNSERE DEUTSCHSPRACHIGEN LESER

WELCHE AUTOMOBILINDUSTRIE FÜR FRANKREICH IN 20 JAHREN ?

Vorwort : Das Automobil als private und öffentliche Herausforderung für Frankreich

Pascal FAURE, Generaldirektor im Bereich Wettbewerb, Industrie und Dienstleistungen, ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique

I – Zur Herstellung von Automobilen in Frankreich

Die zukünftige Herstellung von Autos in Frankreich : eine Utopie ?

Philippe VARIN, Vorstandsvorsitzender von PSA Peugeot Citroën von April 2009 bis März 2014

PSA Peugeot Citroën ist eine international operierende Gruppe, die (insbesondere in industrieller Hinsicht) stark in Frankreich verankert ist. Im Juli 2012 löste die Ankündigung der Produktionseinstellung im Werk von Aulnay-sous-Bois ein politisches, Aufsehen erregendes Erdbeben aus. War die Schließung einer Produktionsstätte die erste Etappe eines Prozesses der Verlagerung industrieller Kapazitäten der Gruppe ? Oder wird (oder kann) PSA einer der wichtigsten Akteure der französischen Industrie bleiben ? Welches sind die Voraussetzungen dafür, dass PSA und die Automobilhersteller im Allgemeinen einen bedeutenden industriellen Sektor in Frankreich aufrecht erhalten ?

Für die industrielle Produktion gibt es keine „französische Fatalität“

Carlos GHOSN, bevollmächtigter geschäftsführender Direktor der Groupe Renault

Die Automobilindustrie ist heute nicht anders als andere Sektoren aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit gezwungen, sich geographisch möglichst nahe an ihren Märkten und Kunden zu positionieren.

Ist es deshalb utopisch, weiterhin in Frankreich produzieren zu wollen ? Nein, unter der Bedingung, dass sich die nationale Wettbewerbsfähigkeit durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen verbessert : in den Unternehmen muss ein aktiver sozialer Dialog gefördert werden, der dem Erreichen dieses Ziels dienen soll ; die Hersteller und der Staat müssen gemeinsam Rahmenbedingungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit schaffen ; die Globalisierung muss als Gelegenheit begriffen werden, damit zwischen den Herstellern fruchtbare Kooperationsbeziehungen entwickelt werden können, die Synergien und eine optimale Nutzung der verschiedenen industriellen Kapazitäten herbeiführen.

Wie wird die Automobilindustrie in 20 Jahren sein ?

Didier LEROY, Président & CEO – Toyota Motor Europe

Der Angelpunkt der Automobiltechnologie der Zukunft ist die energetische Problematik, denn es besteht die

Notwendigkeit, Fahrzeuge herzustellen, die sparsamer im Treibstoffverbrauch sind und weniger Treibhausgase ausstoßen. Es wird eine neue Mobilität geben, die nicht auf einer einzigen Lösung beruht, sondern auf einer Diversifikation der Energiequellen. Große Bedeutung wird dem Elektroantrieb und dem Brennstoffzellenauto zukommen.

Toyota hat sich dazu entschlossen den Hybridantrieb ins Zentrum seiner Vision der zukünftigen Mobilität zu stellen, die Teil der globaleren Konzeption einer Gesellschaft der intelligenten Mobilität (dank dem vernetzten Auto) ist, die auf vier Pfeilern ruht : Sicherheit, Komfort, Leichtigkeit der Fortbewegung und Nachhaltigkeit.

II – Der Beruf des Ausrüsters der Zukunft

Der Beruf des Ausrüsters der Automobile der Zukunft

Jacques ASCHENBROICH, Generaldirektor von Valeo

Die Automobilindustrie ist ein Ökosystem, in dem die Automobilhersteller ihren Zulieferern einen wichtigen Teil nicht nur der Produktion von Bauteilen, sondern auch der Konzeption der technischen Systeme anvertrauen.

Die gegenwärtigen Entwicklungen im Automobilssektor sind deshalb von entscheidender Bedeutung für die Strategien der Ausrüster (wie Valeo), die ihren ersten oder zweiten Platz in der internationalen Rangliste behalten möchten.

In technologischer Hinsicht ist die Verringerung des CO₂-Ausstoßes und die neue Benutzung von Fahrzeugen, sei sie autonom oder intuitiv, eine sichere Gelegenheit für diejenigen, die beträchtliche Anstrengungen für die damit verbundenen Innovationen unternehmen wollen.

Auf geographischer Ebene ist die Verlagerung des Schwerpunkts des Automobilmarktes in die Schwellenländer (insbesondere Asien) eine Wachstumsquelle für die Ausrüster, denen es gelingt, ihre industriellen Kapazitäten weltweit zu entwickeln, da sie sich auf ein effizientes Produktionssystem und auf die tadellose Qualität und Verlässlichkeit ihrer Produkte stützen können. Dies alles wäre für Valeo nicht möglich ohne die soliden Grundlagen, die das Unternehmen in Frankreich und in Europa vorfindet.

Das Smartphone, die Zukunft des Automobils ?

Guy MAUGIS, Vorsitzender von Robert BOSCH (Frankreich) SAS, und **Franck CAZENAVE**, Direktor, Marketing & Innovation, Robert BOSCH (Frankreich) SAS

Mit einer Reichweite von nahezu 50 % wird das Smartphone zu einem Gerät für den Alltag von Millionen Franzosen. Ein Funktionszusammenhang mit dem Automobil ist also unausweichlich !

Die Verknüpfung mit dem Internet wird sich auf den Bildschirmen der Fahrzeuge manifestieren, insbesondere über das Smartphone des Fahrers. Ist die Verbindung zwischen Smartphone und Fahrzeug erst einmal hergestellt, können andere Funktionalitäten entwickelt werden. Das Smartphone

könnte beispielsweise den Kontaktschlüssel ersetzen. Man müsste nicht mehr nach seinen Schlüsseln suchen ! Man wird nur noch nach dem Smartphone greifen müssen...

Dank den mikro-elektromechanischen Systemen (MEMS), die in den Smartphones installiert sind, eröffnen sich den Herstellern neue mögliche Schnittstellen mit den Fahrzeugen. Die Überwachung des Gesundheitszustandes des Fahrers ist eine der sich anbietenden Anwendungsideen ...

III – Die Entwicklung des Automobilsektors

Der Modernisierungsfonds der Automobilhersteller (FMEA)

Catherine DUPONT-GATELMAND, Generaldirektorin des FMEA, Mitglied bei Codir Bpifrance Investissement

Der Modernisierungsfonds der Automobilhersteller, der eine entscheidende Rolle in der Unterstützung der Unternehmen spielte, die während der Krise von 2008 von strategischer Bedeutung für den Automobilsektor waren, verfolgt seine Mission nunmehr bei *Bpifrance*. Seine Vision als langfristiger Investor für industrielle Projekte zielt darauf ab, nach Gesellschaften mit hohem Entwicklungspotenzial zu suchen, das dem Sektor dauerhaft von Nutzen sein kann.

Dieser Artikel befasst sich mit den großen Herausforderungen im Automobilsektor und mit den unterstützenden Maßnahmen des FMEA : zwischen Globalisierung und Innovation muss die französische Automobilindustrie beträchtliche Anstrengungen unternehmen, um zu überleben und zu wachsen.

Die Rolle der Organisation Plattformen der Automobilindustrie bewährt sich

Michel ROLLIER, Vorsitzender der Organisation Plattformen der französischen Automobilindustrie (PFA)

Die französische Automobilindustrie stellt mit ihren 400 000 Beschäftigten ein äußerst wichtiges Kapital für Frankreich dar. Mit ihren Herstellern, Ausrüstern und Zulieferern muss sie zwei große Herausforderungen meistern : die Entwicklung ihrer Märkte (mit einem konzentrierten Wachstum außerhalb Europas) und die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte.

Im Laufe der Konjunkturkrise der Jahre 2008/2009 zeigte es sich, dass eine branchenspezifische Organisation, so wie sie in anderen Industriesektoren existieren, zu einer Verstärkung der ganzen Industrie beitragen würde, die in die Lage versetzt werden musste, die großen Entwicklungen, mit denen sie konfrontiert war, zu bewältigen.

Diese Organisation erlaubt es den Unternehmen eines Sektors, ihre gemeinsamen Interessen besser zu identifizieren und konstruktivere Beziehungen miteinander zu knüpfen, weil sie von größerem Vertrauen getragen werden.

Diese Organisation hat das Ziel, dem Sektor neue Impulse zu geben. Es handelt sich um eine schlanke Organisation, die mit allen industriellen Akteuren und Forschungsinstituten zusammenarbeitet, die entweder direkt oder durch ihre professionellen oder regionalen Vertreter betroffen sind. Die Aufgaben der PFA sind durch vier Themen definierbar : Innovation, die Erstellung einer gemeinsamen Zielsetzung, Solidarität und Globalisierung.

Die PFA ist weit davon entfernt, ihre Ziele erreicht zu haben, aber sie sieht eine industrielle Landschaft entstehen, die viele Versprechen in sich birgt.

Die Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie

Serge CATOIRE, Ingénieur en Chef des Mines, Generalrat im Bereich Wirtschaft, Industrie, Energie und Technologien, ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique

Seit zwanzig Jahren befindet sich die Autoindustrie in einem Prozess der Anpassung an den internationalen Markt und an eine internationale Konkurrenz, die sich sehr schnell entwickeln.

Diese Strategie hat eine abnehmende nationale Prägung der französischen Hersteller zur Folge, entspricht aber der Entwicklung der Produktion und des weltweiten Absatzes von Automobilen.

Dieser Anpassungsprozess kommt nicht nur in Schließungen von Fertigungsstätten zum Ausdruck, sondern auch im Rückgang der Wertschöpfung im französischen Automobilsektor.

Der Standpunkt eines Universitätsprofessors : welches Denken wird den Veränderungen gerecht ?

Bernard JULLIEN, Direktor der Groupe d'Études et de Recherches Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile (GERPISA)

Die klassische Opposition zwischen Zentrum und Peripherie und/oder das Konzept der „inländischen Basis“ waren hinsichtlich der Leistungsunterschiede zwischen den zurückliegenden Globalisierungsstrategien der Hersteller zweifellos richtig, könnten heute aber für das Verständnis der neuen Phase der Umstrukturierung, mit der die Automobilindustrie konfrontiert ist, hinderlich sein.

Dieser Artikel geht von zwei Fragen aus – von derjenigen der Produktpolitiken einerseits und derjenigen der produktiven Organisationen andererseits – und versucht die Bedeutung dieser neuen Herausforderung zu ermitteln, der sich die Forschung auf dem Gebiet der Gesellschaftswissenschaften in dieser historischen Situation stellen muss: die Forscher müssen es heute vermeiden, ihre analytischen Konzepte auf die gegenwärtige Geschichte zu projizieren, und sollten mindestens so schnell wie die Akteure ihr theoretisches Rüstzeug und ihre Forschungsmethoden erneuern.

Die Qualität als Wertschöpfungsquelle für die Automobilindustrie und die ihr zugeordneten Dienstleistungsbereiche

Lydie EVRARD, Ingénieure des Mines, interministerielle Delegierte für den Bereich Normierung, stellvertretende Direktorin im Bereich Normierung, Qualität, Messtechnik und industrielles Eigentum bei der Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS), ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique

Die Automobilindustrie muss hohe Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit, der Umweltnormen und der Preise erfüllen, und hat außerdem einem Markenimage gerecht zu werden. Die Qualität stellt diesbezüglich einen wichtigen Wettbewerbshebel dar, denn sie wirkt sich auf die Produktionskosten aus und trägt im Allgemeinen dazu bei, den Erwartungen der Kunden besser zu entsprechen. Gemeinsame und anerkannte Bezugssysteme spielen hier eine zentrale Rolle, da sie denjenigen Akteuren entscheidende Wettbewerbsvorteile verschaffen können, die sich in der Ausarbeitung von Normen zu positionieren verstehen, die als internationale Referenzen dienen können. Der französische Staat kann in dieser Hinsicht eine wichtige Rolle spielen,

indem er zum einen auf Maßnahmen zur ständigen Qualitätsverbesserung hinwirkt, die wesentlich sind, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu verbessern, und zum anderen eine Strategie der Normgebung verfolgt, die im Dienst der öffentlichen Politiken steht, insbesondere im Zusammenhang mit der Politik der Wiedereroberung der Industrie Frankreichs.

Die Gesellschaften für Ingenieurwesen und die Automobilindustrie

Cyril ROGER, beauftragter Generaldirektor der Groupe Altran, Verantwortlicher für Frankreich, Südeuropa und den Mittleren Osten

Die Erwartungen der Verbraucher auf den Gebieten der Mobilität, der Sicherheit und der Umweltverträglichkeit sind strategisch wichtige Themen, auf die der Automobilsektor Antworten finden muss, denn es handelt sich um Herausforderungen, die von industrieller, wirtschaftlicher und technologischer Bedeutung sind.

In diesem Kontext sind neben den Herstellern und Zulieferern die Gesellschaften für Ingenieurwesen zu unumgänglichen Akteuren des Automobilsektors geworden.

IV – Neue Technologien, neue Dienstleistungen, neue Akteure ?

Ein Personenwagen, der nur 2 Liter Treibstoff pro 100 Km verbraucht

Olivier APPERT, bevollmächtigter geschäftsführender Direktor von IFP Énergies nouvelles

Das Programm „Véhicule 2 l /100 km“ gehört zu den 34 Industriepänen, die vom Präsidenten der Republik Frankreich angekündigt wurden. Es wurde im Rahmen des europäischen Kompromisses beschlossen, in der Periode 2012-2013 den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß der neuen Fahrzeuge auf 130 g CO₂/km und dann bis 2020 auf 95 g zu senken.

Es handelt sich um ein ehrgeiziges Projekt, dessen Verwirklichung nicht nur fortgesetzte Bemühungen um verbesserte Antriebssysteme und um die Reduzierung der Masse erfordert, sondern auch eine verstärkte Einbeziehung der Informationstechnologien und der Telekommunikation.

Es handelt sich um technologische Entwicklungen, die mit einer Veränderung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer

einhergehen müssen, das als Öko-Fahrverhalten zu bezeichnen wäre.

Die automatisierte Fahrweise : Gerede oder industrielle Realität ?

Arnaud de LA FORTELLE, Professor an der Ingenieurhochschule Mines Paris Tech, Centre de Robotique

Das Thema der automatisierten Fahrweise ist seit einigen Jahren sehr in Mode. Das Auftreten von Google als einem der wichtigsten Akteure auf diesem Gebiet, hat die Gleichgewichte des Automobilsektors empfindlich gestört, und das breite Publikum folgt der Debatte dank einer effizienten Kommunikation. Doch automatisierte Fahrzeuge gibt es schon seit Jahren. Handelt es sich also nur um eine Mode, die von einem mächtigen Akteur des Web ausgeht, oder ist es ein Zeichen industrieller Reife. Werden derartige Fahrzeuge bald auf den Straßen verkehren ? Dieser Artikel möchte einige Grundlagen zum Verständnis der Thematik umreißen. Im ersten Teil geht es darum, die zur Anwendung kommenden Techniken und den Grad ihrer Ausgereiftheit darzulegen, um zu ermitteln, was schon erreicht und was noch zu erforschen und zu tun bleibt. Im zweiten Teil gilt unser Interesse den Folgen der automatisierten Fahrweise in gesetzlicher und wirtschaftlicher Hinsicht. Aufgrund seiner prägnanten Kürze kann dieser Artikel nur eine Einführung sein, die zum Nachdenken anregen soll : das Thema hat polemisches Potenzial, aber es ist deswegen interessant, sich mit einigen Grundgedanken vertraut zu machen.

Ist die Entwicklung der individuellen Mobilität mit dem Kampf gegen den Klimawandel vereinbar ?

Dominique AUVERLOT, französisches Kommissariat für Strategie und Zukunftsfragen

Eine der Herausforderungen von morgen ist es, die beträchtliche Zunahme des Transportwesens und die Masse von Kraftfahrzeugen mit der notwendigen Zielsetzung zu vereinbaren, die Treibhausgase um 50 % zu reduzieren.

Um eine zufrieden stellende, Kosten sparende Lösung zu erreichen, ist es unbedingt notwendig, eine gewisse Anzahl von Prioritäten zu identifizieren (und deren Auswirkungen zu bewerten). Drei Faktoren müssten eine entscheidende Rolle spielen : der technische Fortschritt der Fahrzeuge, die Entwicklung unserer Verhaltensweisen dank der Entwicklung alternativer Transportweisen und die Innovation im Bereich der digitalen Technologie.

Koordinierung der Beiträge von Emmanuel SARTORIUS

A NUESTROS LECTORES DE LENGUA ESPAÑOLA

¿CÓMO SERÁ LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA FRANCESA EN 20 AÑOS?

Introducción

El automóvil, desafío público y privado para Francia

Pascal FAURE, Director General de la competitividad, industria y servicios, Ministerio de Economía, de la recuperación productiva y la economía digital

I - Producir vehículos en Francia

Producir coches en Francia en el futuro, ¿una utopía?

Philippe VARIN, Presidente del Comité Ejecutivo de PSA Peugeot Citroën de abril de 2009 a marzo de 2014

PSA Peugeot Citroën es un grupo de dimensión internacional que tiene una fuerte presencia (principalmente industrial) en Francia. En julio de 2012, el anuncio del fin de la producción en la planta de fabricación de Aulnay-sous-Bois ha creado un seísmo político y mediático. El cierre de esta fábrica, ¿podría considerarse como la primera etapa de un proceso de deslocalización de la capacidad industrial del grupo? O, PSA ¿seguirá (y podrá) siendo uno de los principales actores de la industria francesa? ¿Cuáles son las condiciones para que PSA y los fabricantes de automóviles en general, mantengan una presencia industrial importante en Francia?

No existe una "fatalidad francesa" en materias de producción industrial

Carlos GHOSN, Director General del grupo Renault

La industria automovilística, al igual que otros sectores, se ve obligada, por razones de competitividad, a situarse geográficamente más de cerca de sus mercados y clientes.

Teniendo esto en cuenta, ¿es utópico querer seguir produciendo en Francia?

No, siempre y cuando se mejore la competitividad nacional mediante diferentes acciones: estimular en las empresas un diálogo social activo, orientado hacia el logro de este objetivo, establecer un marco general favorable a una competitividad mediante la acción complementaria de los fabricantes y el Estado, utilizar la globalización como una oportunidad para desarrollar cooperaciones fructíferas entre fabricantes que sean generadoras de sinergias y de una utilización óptima de la capacidad industrial de cada uno de ellos.

¿Cómo será la industria automovilística en veinte años?

Didier LEROY, Director General de Toyota Motor Europa

El principal desafío de la tecnología automovilística del futuro será el de la energía, ya que debemos producir vehículos que consuman menos combustible y emitan menos CO₂.

La movilidad del futuro no dependerá de una solución única, sino de una diversificación de las fuentes de energía con un lugar importante reservado a la energía eléctrica y a la pila de combustible con hidrógeno.

Toyota le ha apostado a los motores híbridos en su visión de la movilidad del futuro, la cual se inscribe en un marco más amplio, el de una sociedad de movilidad inteligente (gracias al vehículo conectado) que se basa en cuatro ejes: seguridad, confort, facilidad de desplazamiento y desarrollo sostenible.

II - El oficio de los fabricantes OEM del futuro

El oficio de fabricante oem de piezas del automóvil del futuro

Jacques ASCHENBROICH, Director General de Valeo

La industria del automóvil es un ecosistema en el que los fabricantes de automóviles confían a sus asociados OEM una parte importante no sólo de la producción de componentes, sino también del diseño de los sistemas de automóviles.

La evolución actual del automóvil representa un importante desafío para los fabricantes OEM (como Valeo) que desean conservar su lugar de número 1 o 2 mundial del sector.

En el ámbito tecnológico, la reducción de las emisiones de CO₂ y la nueva conducción, autónoma o intuitiva, de los vehículos son una oportunidad para quien acepte el esfuerzo de innovación que éstas representan.

En el ámbito geográfico, la transición del centro de gravedad del mercado del automóvil hacia los países emergentes (en particular asiáticos) representa una fuente de crecimiento para los fabricantes OEM que han sabido desarrollar sus capacidades industriales a nivel mundial sobre la base de un sistema de producción eficaz y una calidad y fiabilidad irreprochables de sus productos. Todo esto no sería posible para Valeo sin las bases sólidas de las cuales dispone en el territorio francés y en Europa.

El smartphone, ¿el futuro del automóvil?

Guy MAUGIS, Presidente de Robert Bosch (Francia) SAS y **Franck CAZENAVE**, Director Marketing e innovación de Robert Bosch (Francia) SAS

Con un índice de penetración cercano al 50 %, el Smartphone se ha convertido en el aparato indispensable de la vida diaria de millones de franceses. ¿Su encuentro con el automóvil es inevitable!

La conexión a Internet llega a las pantallas de coches, especialmente a través del smartphone del conductor. Pero una vez el vínculo establecido entre el smartphone y el coche, se pueden desarrollar otras funciones. El Smartphone podría convertirse así en la llave de contacto del automóvil. ¿Se acabaría así el problema de las llaves! Bastará saber dónde está el Smartphone.

Gracias a los sistemas micro-electromecánicos (los MEMS) instalados en los smartphones, los fabricantes disponen de otras posibilidades para utilizarlos como interfaces con el coche. La evaluación del estado de salud del conductor es una de las pistas de aplicación potenciales.

III - La evolución del sector automovilístico

El Fondo de modernización para fabricantes de equipos OEM para automóviles (FMEA)

Catherine DUPONT-GATELMAND, Directora General del FMEA, miembro del Codir Bpifrance Investissement

El Fondo de modernización para fabricantes de equipos OEM para automóviles (FMEA), que ha tenido una acción decisiva al acompañar las empresas consideradas estratégicas en el sector del automóvil durante la crisis de 2008, continúa con su misión en Bpifrance. Su visión de inversor a largo plazo de carácter industrial le lleva a buscar empresas con fuerte potencial de desarrollo que tengan la capacidad de apoyar el sector.

Este artículo presenta un punto de vista sobre los principales retos del sector del automóvil y sobre las acciones del FMEA para afrontarlos: entre globalización e innovación, la industria del automóvil francesa deberá evolucionar a la fuerza para sobrevivir y desarrollarse.

El papel de la plataforma del sector automovilístico se confirma

Michel ROLLIER, Presidente de la plataforma automovilística francesa (PFA)

La industria automovilística francesa, con más de 400000 empleados, representa un capital esencial para Francia. Compuesta de fabricantes, proveedores y subcontratistas, debe afrontar dos retos importantes, la evolución de los mercados (con un crecimiento centrado fuera de Europa) y la competitividad de sus productos.

Durante la crisis de los años 2008/2009, se comprobó que una organización en sectores, similar a la que existía en otros sectores industriales, contribuiría a un fortalecimiento de toda la industria, dándole así la capacidad de asumir los grandes cambios que debía enfrentar.

Esta organización permite a las empresas de un mismo sector determinar sus intereses comunes y organizar entre ellas una relación más constructiva, basada en la confianza.

La plataforma del sector automovilístico (PFA) tiene como objetivo animar el sector. Gracias a su estructura de organización ligera, se basa en todos los actores industriales e institutos de investigación pertinentes, ya sea directamente o a través de sus organizaciones profesionales o regionales. Las misiones de la PFA se han estructurado en torno a cuatro temas que son la innovación, el establecimiento de una visión común, la solidaridad y la internacionalización.

La PFA está aún lejos de alcanzar todos sus objetivos, pero desde ya ve surgir un panorama industrial que encierra muchas promesas.

Las cadenas de valor en la industria del automóvil

Serge CATOIRE, Ingeniero en Jefe de la Escuela de Minas, Consejo general de economía, industria, energía y tecnología (CGE), Ministerio de Economía, de la Recuperación productiva y la Economía digital

Desde hace veinte años la industria del automóvil se ha comprometido en un proceso de adaptación a un mercado y a una competencia internacionales que evolucionan rápidamente.

Esta estrategia se traduce en una reducción de la presencia nacional de los fabricantes franceses, que va de la par con la evolución de la producción y venta mundiales de automóviles.

Este proceso de adaptación se manifiesta no sólo a través de cierres de plantas de montaje, sino también por la disminución del valor añadido del sector del automóvil en Francia.

El punto de vista universitario, ¿cómo pensar y aprovechar la mutación?

Bernard JULLIEN, Director del grupo de estudios e investigaciones permanente sobre la industria y los empleados del sector automovilístico (GERPISA)

La oposición clásica entre el centro y la periferia y/o el concepto de "base doméstica", cuya pertinencia para entender las diferencias de rendimiento de los fabricantes en sus estrategias pasadas de internacionalización no era un problema, podrían hoy convertirse en obstáculos a nuestra comprensión de la nueva fase de reestructuración que atraviesa la industria del automóvil.

A través de dos preguntas (la de las políticas de los productos, por una parte, y la de las organizaciones productivas, por otra parte), este artículo se propone analizar este nuevo desafío que la historia impone a la investigación en ciencias sociales: los investigadores deben evitar de proyectar sus esquemas de análisis sobre la historia presente, y deben renovar, al menos tan rápidamente como los actores, sus herramientas teóricas y métodos de investigación.

La calidad, fuente de valor para la industria automovilística y los servicios relacionados

Lydie EVRARD, Ingeniera de la Escuela de Minas, delegada interministerial a las normas y subdirectora encargada de la normalización, calidad, metrología y propiedad industrial en la Dirección General de la competitividad, la industria y los servicios (DGCIS), Ministerio de Economía, de la Recuperación productiva y la Economía digital.

La industria del automóvil debe responder a un alto nivel de requisitos en materias de seguridad, respeto de normas ambientales y precios, pero también de imagen de marca. La calidad constituye a este respecto un aspecto importante de competitividad, ya que actúa sobre los costes de producción y contribuye de manera general a responder mejor a las expectativas de los clientes. La adopción de marcos de referencia comunes y reconocidos desempeña un papel central, ya que puede proporcionar ventajas competitivas decisivas a quienes saben situarse en la elaboración de normas que sirvan como referencias internacionales. A este respecto, el Estado desempeña un papel importante, por una parte, promoviendo las iniciativas de mejora continua esenciales para aumentar la competitividad de las empresas y, por otra parte, poniendo en práctica una estrategia de normalización que esté al servicio de las políticas públicas, en particular en materias de reconquista de su industria por parte de Francia.

Las empresas de ingeniería y la industria del automóvil

Cyril ROGER, Director General Delegado del grupo Altran encargado de Francia, Europa del Sur y Oriente Medio

Las expectativas de los consumidores en materia de movilidad, seguridad y respeto del medio ambiente constituyen retos estratégicos que debe enfrentar el sector automovilístico, retos que abarcan problemas tanto económicos como industriales o tecnológicos.

En este campo, las empresas de ingeniería se han convertido paulatinamente en actores de pleno derecho en el sector del automóvil, junto con los fabricantes y proveedores.

IV – ¿Nuevas tecnologías, nuevos servicios, nuevos actores?

En camino hacia un vehículo particular que solo consuma 2 litros de combustible cada 100 kilómetros

Olivier APPERT, Director General de IFP Énergies nouvelles

El programa “Vehículo 2l/100km” figura entre los 34 planes industriales anunciados por el Presidente de la República y se inscribe en el marco del compromiso europeo que reduce, en el periodo de 2012 a 2015, la media de las emisiones de CO₂ de coches nuevos a 130g CO₂/km, luego a 95g en el año 2020.

Se trata de un ambicioso proyecto cuya realización exige no sólo continuar con las mejoras introducidas en los sistemas de propulsión de vehículos y reducción de su masa, sino también un mayor recurso a las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Estas evoluciones tecnológicas también deberán ir de la mano de un cambio de comportamiento de los conductores, quienes deberán adoptar una conducta más ecológica.

La conducta automatizada, ¿simple rumor o realidad industrial?

Arnaud de LA FORTELLE, Profesor de la Escuela de Minas ParisTech, Centro de Robótica

El tema de la conducta automatizada está muy de moda desde hace algunos años. La aparición de Google como actor influyente en este campo ha revolucionado el equilibrio del

sector del automóvil, al mismo tiempo que la percepción del público en general ha beneficiado de una comunicación eficaz. Sin embargo, los vehículos automatizados existen desde hace años. ¿Es solo una moda apoyada por un potente actor de Internet o bien el signo de una madurez industrial? Este tipo de vehículos, ¿circularán dentro de poco en nuestras carreteras? El objetivo de este artículo es dar algunas claves de lectura. En primer lugar, se trata de presentar las técnicas aplicadas y su grado de madurez, con el fin de evaluar el camino ya recorrido y el que queda por explorar. En segundo lugar, nos hemos interesado en las consecuencias de la automatización de la conducción a través de dos facetas, legal y económica. Debido a su concisión, este artículo solo pretende ser una introducción a la reflexión, el tema es polémico pero precisamente es interesante analizar algunos de sus elementos.

El desarrollo de la movilidad individual, ¿es compatible con la lucha contra el cambio climático?

Dominique AUVERLOT, Comisionado General para la estrategia y la prospectiva

Uno de los desafíos del futuro es llegar a conciliar el aumento considerable de desplazamientos y el número de vehículos automóviles con la necesaria reducción de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

Para avanzar hacia una solución satisfactoria a menor coste, es indispensable identificar un cierto número de prioridades (y evaluar sus efectos). Tres factores desempeñan un papel esencial: el progreso técnico de los vehículos, la evolución de nuestros comportamientos apoyada por el desarrollo de modos alternativos al automóvil y la innovación en el campo digital.

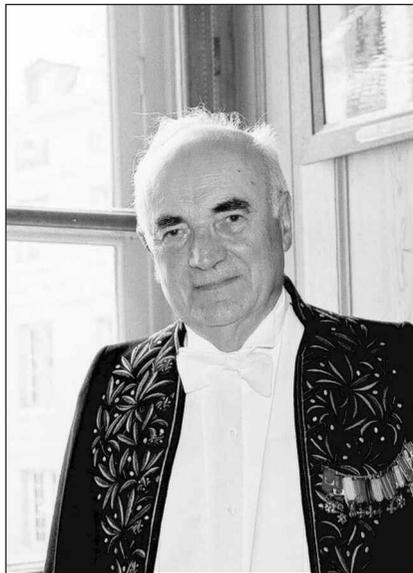
El dossier ha sido coordinado por Emmanuel Sartorius

Erratum

Réalités industrielles – Numéro de Février 2014

La photographie de la page 48 illustrant l'article de Laure REINHART (« De l'Anvar à Bpifrance, en passant par Oséo : les grandes étapes du financement public de l'innovation ») n'est pas celle d'Hubert Curien, mais celle de l'hématologiste Jean-Paul Lévy, qui travaillait à l'époque dans le laboratoire d'Hubert Curien. Nous vous prions de bien vouloir nous excuser pour cette erreur.

Ci-dessous une photographie d'Hubert Curien (1924 – 2005) en tenue d'académicien.



Publié par
**ANNALES
 DES
 MINES**
 Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les *Annales des Mines* éditent trois séries complémentaires :

**Réalités Industrielles,
 Gérer & Comprendre,
 Responsabilité & Environnement.**

GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. *Gérer & Comprendre* va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

**ABONNEZ-VOUS
 AUX
 ANNALES DES MINES**

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

et

GÉRER & COMPRENDRE

et

**RESPONSABILITÉ
 & ENVIRONNEMENT**

**DEMANDE DE
 SPÉCIMEN**

**L'INDUSTRIE
 AU
 CONCRET**

BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement
aux Editions ESKA <http://www.eska.fr>
12, rue du Quatre-Septembre - 75002 Paris
Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35

Je m'abonne pour 2014 aux Annales des Mines :

Réalités Industrielles

4 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="radio"/> 92 €	<input type="radio"/> 112 €
Institutions	<input type="radio"/> 121 €	<input type="radio"/> 145 €

Réalités Industrielles + Responsabilité & Environnement

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="radio"/> 176 €	<input type="radio"/> 212 €
Institutions	<input type="radio"/> 221 €	<input type="radio"/> 286 €

Réalités Industrielles + Gérer & Comprendre

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="radio"/> 176 €	<input type="radio"/> 212 €
Institutions	<input type="radio"/> 221 €	<input type="radio"/> 286 €

Réalités Industrielles + Gérer & Comprendre + Responsabilité & Environnement

12 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="radio"/> 226 €	<input type="radio"/> 284 €
Institutions	<input type="radio"/> 334 €	<input type="radio"/> 399 €

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

- Je joins :
- un chèque bancaire à l'ordre des Editions ESKA
 - un virement postal aux Editions ESKA,
CCP PARIS 1667-494-Z
 - je souhaite recevoir une facture

DEMANDE DE SPÉCIMEN

A retourner à la rédaction des Annales des Mines
120, rue de Bercy - Télédod 797 - 75572 Paris Cedex 12
Tél. : 01 53 18 52 68 - Fax : 01 53 18 52 72

Je désire recevoir, dans la limite des stocks
disponibles, un numéro spécimen :

- de la série **Réalités Industrielles**
- de la série **Gérer & Comprendre**
- de la série **Responsabilité & Environnement**

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

Publié par
**ANNALES
DES
MINES**
Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les Annales des Mines éditent trois séries complémentaires :

**Réalités Industrielles,
Gérer & Comprendre,
Responsabilité & Environnement.**

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. Gérer & Comprendre va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

L'INDUSTRIE
A U
C O N C R E T