

■ L E S A M I S D E ■

# l'École de Paris

du management 

<http://www.ecole.org>

## Séminaire Ressources technologiques et innovation

organisé avec le soutien de la Direction  
générale des entreprises (ministère de  
l'Économie, de l'Industrie et du Numérique)  
et grâce aux parrains de l'École de Paris :

Algoè<sup>2</sup>  
ANRT  
CEA  
Chaire "management de l'innovation"  
de l'École polytechnique  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
CNES  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Crédit Agricole SA  
Danone  
EADS  
EDF  
ESCP Europe  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
Fondation Crédit Coopératif  
Fondation Roger Godino  
Groupe ESSEC  
HRA Pharma  
IDRH  
IdVectoR<sup>1</sup>  
La Fabrique de l'industrie  
La Poste  
Lafarge  
Mairie de Paris  
MINES ParisTech  
Ministère de l'Économie,  
de l'Industrie et du Numérique,  
direction générale des entreprises  
NEOMA Business School  
Obifive Hr Valley<sup>2</sup>  
OCP SA  
Orange  
PSA Peugeot Citroën  
Renault  
SNCF  
Thales  
Total  
UIMM  
Ylios

<sup>1</sup> pour le séminaire  
Ressources technologiques et innovation  
<sup>2</sup> pour le séminaire Vie des affaires

(Liste au 1<sup>er</sup> mars 2015)

## DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE À L'ÉLECTROMOBILITÉ

par

**Christophe MIDLER**

Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique  
Institut interdisciplinaire de l'innovation

**Felix von PECHMANN**

Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique  
Institut interdisciplinaire de l'innovation

Séance du 17 décembre 2014

Compte rendu rédigé par Élisabeth Bourguinat

### En bref

Le succès de la mobilité électrique est généralement associé à la performance technique des véhicules. Mais une condition tout aussi importante est la présence d'un environnement favorable, susceptible de rendre le véhicule électrique compétitif face au *dominant design* thermique. Le déploiement d'un système d'électromobilité exige de fortes interactions avec de nouveaux partenaires tels que les pouvoirs publics locaux ou encore les distributeurs d'électricité, mais aussi les clients, qui doivent faire l'apprentissage de ce nouveau mode de mobilité. L'ingénierie de déploiement des véhicules électriques représente une rupture importante par rapport aux activités d'ingénierie, de marketing et de commercialisation en usage jusqu'ici dans l'automobile. Une recherche-intervention menée au Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique sur le programme véhicule électrique de Renault révèle les nombreux défis posés par une telle démarche pour une entreprise établie.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse  
des comptes rendus ; les idées restent de la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

© École de Paris du management – 187, boulevard Saint-Germain – 75007 Paris  
Tél. : 01 42 79 40 80 – Fax : 01 43 21 56 84 – email : [pelieu@ensmp.fr](mailto:pelieu@ensmp.fr) – <http://www.ecole.org>

## EXPOSÉ de Christophe MIDLER et Felix von PECHMANN

**Christophe MIDLER :** Renault a lancé son projet de véhicule électrique en 2007. Les premières voitures sont sorties en 2011 mais le projet s'est concrétisé surtout par le lancement, en mars 2013, de Zoé, la première voiture de Renault entièrement conçue comme un véhicule électrique. Nous avons accompagné la démarche à travers une recherche-intervention menée dans le cadre du Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique. Ce travail nous a permis de participer à la création de plusieurs instances assez originales, comme le service *Business Development* ou l'Institut de la mobilité durable, une plateforme de mise en relation du monde industriel avec le monde académique. Ces nouveaux outils et formes organisationnelles étaient destinés à répondre aux problèmes posés par le développement d'un produit très différent du *dominant design* thermique.

### Comment passer d'un marché de niche à un marché de masse ?

Les premières voitures électriques datent du XIX<sup>e</sup> siècle mais le marché est resté insignifiant jusqu'en 2008. Depuis quelques années, il a pris un certain essor et, en 2013, 8 800 voitures particulières électriques neuves ont été immatriculées. Mais si l'on rapporte ce chiffre au marché global de la voiture en France, qui avoisine les deux millions de véhicules neufs par an, il reste modeste.

Les constructeurs se sont longtemps contentés d'électrifier des voitures (par exemple la 106, la Saxo ou la Clio) au lieu de les concevoir d'emblée comme des véhicules électriques. Ces voitures électrifiées présentaient un intérêt collectif évident en termes de réduction des nuisances sonores et des émissions locales. Mais leur valeur pour le client était plus problématique, car leur prix était deux fois plus élevé que celui des voitures thermiques, et la qualité de l'expérience de mobilité qu'elles offraient n'était pas réellement perçue.

Si l'on veut que le marché de niche de la voiture électrique devienne un marché de masse, il faut réussir à élever la valeur perçue des véhicules électriques au moins au niveau de la valeur perçue des véhicules thermiques.

Ceci nécessite trois étapes. La première est déjà pratiquement acquise chez beaucoup de constructeurs : il s'agit d'accroître la valeur du produit en passant de véhicules électrifiés à des véhicules électriques et de réduire le coût total de possession (TCO) du véhicule. La deuxième étape consiste à accroître la valeur de la mobilité électrique en améliorant l'environnement de la voiture, c'est-à-dire le système d'électromobilité. La troisième concerne la perception de la valeur de l'électromobilité, qui doit être renforcée. Si cette valeur est élevée mais que le client ne s'en rend pas compte, on n'augmentera pas le nombre de ventes.

### Une plateforme disruptive

L'innovation de la voiture électrique introduit une double rupture, à la fois du côté de l'offre et du côté du client.

L'acheteur d'une voiture thermique peut s'en servir immédiatement et sans difficulté dans un environnement conventionnel. Mais l'acheteur d'une voiture électrique doit s'assurer au préalable de disposer d'une prise électrique lui permettant de recharger régulièrement son véhicule, sans quoi il ne pourra pas l'utiliser. Le vendeur de véhicules électriques doit donc se préoccuper du système d'électromobilité dans lequel le véhicule va s'insérer. Il doit aussi veiller à réinternaliser dans l'acte d'achat individuel la valeur collective que représente la réduction du bruit et de la pollution.

Du côté du client, l'achat du véhicule électrique ne peut se faire sans un apprentissage de la valeur de la mobilité électrique. Ce besoin d'apprentissage n'existe pas lorsque l'on achète une Clio ou une 508.

C'est ce qui a amené Felix von Pechmann à l'idée selon laquelle la voiture électrique se définit moins comme un *produit* que comme une *plateforme disruptive* combinant deux formes de déstabilisation, à la fois celle du système d'offre et celle du système de demande. Pour construire ce concept, il a croisé deux notions, celle de *plateforme d'industrie* développée par Annabelle Gawer, et celle d'*innovation disruptive* élaborée par Joseph L. Bower et Clayton M. Christensen.

Compte tenu de cette particularité, la question du passage d'un marché de niche à un marché de masse s'apparente au paradoxe de la poule et de l'œuf. Déployer le système d'électromobilité nécessite des investissements et ne peut s'envisager que s'il existe suffisamment de clients pour rentabiliser les investissements. Mais l'élargissement de la base de clients passe par l'apprentissage de la valeur de la mobilité électrique, qui ne peut se faire qu'une fois le système déployé sur le terrain. Par où commencer ?

### **Renforcer le système d'électromobilité**

**Felix von PECHMANN :** Les constructeurs automobiles sont en train de prendre conscience que, s'ils veulent déployer le véhicule électrique, ils ne peuvent plus se contenter de travailler sur le produit mais doivent élargir leur vision au système d'électromobilité. Au sein de ce système, les pouvoirs publics vont jouer un rôle majeur. Ceux-ci n'intervenaient que marginalement dans le déploiement des véhicules thermiques. Ils vont au contraire jouer un rôle crucial pour la montée en puissance du véhicule électrique.

Il y a quelques années, l'Union européenne a imposé des normes sur les niveaux d'émission moyens des flottes de véhicules de chaque constructeur. La courbe indiquant l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules neufs montre que les constructeurs ont commencé à accentuer leurs efforts à partir de 2009, date à laquelle la mise en place de la réglementation a été perçue comme imminente. Le seuil d'émission défini par l'Union européenne pour 2015 est déjà respecté par la grande majorité d'entre eux. Celui qu'elle a fixé pour 2020 sera sans doute plus difficile à atteindre, car les mesures les plus aisées à mettre en œuvre l'ont déjà été. Mais l'impact de la décision de l'Union européenne sur l'émergence d'une nouvelle offre de véhicules électriques est probable. Il s'agit en effet d'un niveau moyen d'émissions, plus facile à atteindre si la proportion de véhicules électriques est importante.

Ce que les constructeurs attendent désormais en France, ce sont des mesures publiques destinées à faciliter le déploiement du véhicule électrique. L'exemple de la Norvège prouve que des mesures de ce type peuvent avoir un véritable impact. Certes, le niveau de revenu n'est pas le même dans les deux pays. Les Norvégiens consacrent 1 400 euros par an et par personne à l'achat d'une voiture, contre 600 euros pour les Français. Mais rien n'empêche de transposer en France les mesures adoptées par la Norvège pour favoriser le véhicule électrique, comme l'exemption de TVA pour les voitures électriques ou les taxes d'enregistrement très élevées appliquées aux véhicules conventionnels. La France pourrait également s'inspirer des mesures prises pour développer les infrastructures de mobilité électrique ainsi que des avantages accordés en termes d'usage, comme la possibilité d'utiliser les voies de bus, disposition qui ne coûte pas grand-chose et qui est très incitative ; ou encore l'exemption de péage sur les autoroutes, mesure peu onéreuse également, car les véhicules électriques ne sont généralement pas destinés à rouler sur de longues distances.

Le modèle que j'ai construit indique que si la France avait appliqué depuis 2008 les mesures prises par la Norvège pour favoriser la mobilité électrique, le marché français de la voiture électrique représenterait actuellement près de 200 000 véhicules au lieu de 10 000.

### **Comment accroître le nombre de clients ?**

Comme cela a été indiqué, il ne suffit pas de créer un environnement favorable à la voiture électrique : encore faut-il amener les clients à comprendre la valeur de l'électromobilité. Contrairement aux acheteurs de la Clio 4, qui savent qu'ils auront affaire à « *une Clio 3 en*

*mieux* », les clients potentiels d'une voiture électrique ont beaucoup de mal à appréhender la valeur que leur apportera cette dernière. Il est donc très important d'identifier et d'encourager les prescripteurs.

La courbe de diffusion des innovations de Geoffrey Moore met en évidence cinq profils de consommateurs face à l'innovation. Il distingue notamment ceux qui sont prêts à se procurer coûte que coûte les produits innovants, et ceux, beaucoup plus nombreux, qui attendent pour adopter les nouveaux produits que leur voisin les ait déjà achetés. Pour sortir de cette difficulté, Geoffrey Moore préconise de commencer par identifier des niches à partir desquelles des "voisins" créeront peu à peu des chaînes d' "adopteurs".

S'agissant de la voiture électrique, le problème est que les niches sont étroites et la marge de progression qu'elles permettent, limitée. Deux de ces niches paraissent cependant plus prometteuses que d'autres : le marché des taxis et celui de l'autopartage. Dans les deux cas, les véhicules circulent beaucoup et sont utilisés par de nombreux clients.

J'ai essayé d'estimer la valeur de ces deux marchés en termes d'apprentissage de l'électromobilité par les clients. Je me suis fondé pour cela sur une évaluation des sommes qu'un constructeur automobile devrait dépenser pour aboutir au même niveau d'apprentissage, par exemple en offrant des essais gratuits dans les concessions automobiles, ou en investissant massivement dans la publicité. Je suis parvenu, pour le marché des taxis, à une valeur de 1 900 euros par mois, et pour celui des véhicules en autopartage, de 1 200 euros par mois. Ces deux valeurs permettent de calibrer l'effort commercial que les constructeurs pourraient consentir sur ces deux marchés, par exemple en accordant aux taxis des rabais supplémentaires sur le prix d'achat des véhicules électriques, ou en créant des services dédiés pour les clients des systèmes d'autopartage, afin de leur apporter une assistance particulièrement performante en cas de problème.

### **Les territoires "compatibles"**

Une autre partie de notre étude a consisté à simuler la compatibilité des départements français avec la mobilité électrique. Cette approche réserve quelques surprises.

La voiture électrique passe pour essentiellement urbaine. Pourtant, la région Paris intra-muros s'avère peu compatible, en particulier parce que peu de Parisiens disposent d'un garage ou d'un parking où ils puissent facilement installer une borne électrique pour recharger leurs batteries. S'ils sont propriétaires, ils peuvent demander à leur copropriété d'effectuer les travaux nécessaires, mais les délais sont souvent importants. En attendant, ils peuvent recharger leur batterie dans les stations Autolib', mais cette solution n'est pas toujours satisfaisante.

La grande couronne, en revanche, constitue un territoire plutôt compatible : de nombreux habitants y sont suffisamment aisés, possèdent déjà plusieurs véhicules et disposent de leur propre garage, trois conditions très favorables à l'acquisition d'une voiture électrique.

Dans l'idéal, les constructeurs devraient adopter un déploiement géographique différencié et privilégier les territoires offrant les conditions les plus propices. Mais pour des raisons aussi bien pratiques que juridiques, c'est une option difficile à envisager.

### **De l'ingénierie produit à l'ingénierie du déploiement du système d'électromobilité**

Comme on l'a vu, les constructeurs doivent combiner l'approche par l'offre et celle par la demande, ce qui passe par un élargissement du périmètre du projet. Au périmètre "produit", il faut désormais ajouter le périmètre "système".

Un projet automobile classique se décompose, de façon schématique, en trois étapes : le développement des technologies (système ABS, airbag...) ; puis, avec une brève phase de recouvrement, le développement du produit ; enfin, à nouveau avec un léger tuilage, la diffusion du produit et des services. Une fois que les services commerciaux ont pris le relais, les ressources en ingénierie affectées au projet diminuent de façon considérable.

Un projet de véhicule électrique se caractérise par une phase de recouvrement beaucoup plus longue entre le développement des technologies et celui du produit, car c'est en développant le produit que l'on met au point les technologies. Il se caractérise aussi par un deuxième type d'activité venant s'ajouter au développement technique : le leadership de la plateforme disruptive. Le constructeur doit désormais faire appel à des acteurs extérieurs et coordonner leurs interventions. Le déploiement du système d'électromobilité et les actions favorisant l'apprentissage par les clients doivent être menés en parallèle, avec une remontée des informations pour améliorer à la fois les technologies, le produit et l'offre.

Entre les projets classiques et les projets de voiture électrique, on passe d'un schéma très séquentiel à un schéma à la fois de simultanéité et d'interaction des différentes activités entre elles. On peut parler de "concourence" des activités aval et amont.

Enfin, l'élargissement du périmètre se traduit par une gamme d'activités bien plus large que dans un développement produit classique. Il ne s'agit plus simplement d'une ingénierie produit mais d'une ingénierie du déploiement d'une plateforme disruptive.

### **De nouvelles formes organisationnelles chez Renault**

**Christophe MIDLER** : Cette notion d'ingénierie du déploiement est un concept radicalement nouveau et a conduit à une évolution remarquable des formes organisationnelles chez Renault.

Par le passé, les programmes de voitures électriques se calaient sur les segments de clientèle et les plateformes de type "petite voiture", "moyenne voiture", etc. Désormais, le programme se construit autour d'un concept, celui de mobilité électrique, avec des voitures aussi différentes, en termes de segments et de plateformes, que la Kangoo, la Twizy, la Zoe ou la Fluence. Le rôle du programme est de coordonner les différents services et acteurs intervenant pour mettre en œuvre la mobilité électrique.

Très vite, le programme lancé par Renault en 2007 est entré en interaction avec les pouvoirs publics, pour les raisons indiquées par Felix, mais aussi avec des acteurs privés comme Better Place, un fournisseur israélien de services d'exploitation, ou encore avec des fournisseurs de batteries. Ceci a entraîné l'émergence de nouvelles instances à l'intérieur de Renault pour prendre en charge les tâches de leadership de plateforme, déjà évoquées.

Le service *Business Development* du véhicule électrique, par exemple, avait pour rôle d'animer les interactions entre Renault et les pouvoirs publics locaux afin de monter des projets pilotes et de créer des systèmes d'électromobilité. Le programme Nouvelles mobilités était chargé de développer des services associés à la voiture électrique et susceptibles d'apporter de la valeur au produit. L'Institut de la mobilité durable a joué un rôle important d'impulsion du monde scientifique, que ce soit dans le domaine de la gestion, de la sociologie ou tout simplement de la technologie. Il a par exemple réussi à convaincre l'École polytechnique de lancer un programme de recherche sur les batteries, thème qui n'aurait pas forcément mobilisé cet établissement a priori.

Au total, le programme véhicule électrique a été élargi à un périmètre d'acteurs sans commune mesure avec celui d'un programme véhicule traditionnel : centres de recherche publics, États, régions et départements, villes, start-up, fournisseurs d'électricité, fournisseurs de matériel électrique, fournisseurs de batterie...

## Le management de lignées

Les innovations de rupture qui ont marqué l'histoire de l'automobile ont rarement profité, dans un premier temps du moins, aux constructeurs qui les avaient initiées.

Le cas le plus emblématique est celui de la voiture hybride Prius. La première génération de ces véhicules ne s'est guère vendue, la deuxième a eu un peu plus de succès et c'est seulement avec la troisième génération que les ventes ont décollé, générant un bénéfice considérable en termes à la fois d'image et de marché. Si la marque n'avait pas réussi à tenir le cap pendant une dizaine d'années malgré l'absence ou la faiblesse des retours financiers, elle aurait perdu tout ce bénéfice.

C'est ce qui a conduit Renault à adopter le principe d'un *management de lignées* pour la gamme Entry construite autour de la Logan. Il s'agissait de capitaliser dans la durée sur les actifs de l'innovation initiale, tout en se montrant réactif aux signaux du marché afin de pouvoir faire évoluer cette innovation.

En matière de véhicule électrique, les actifs peuvent recouvrir des éléments très variés, comme l'image de marque, ou encore le fait d'avoir obtenu l'implantation de bornes électriques dans les rues d'une ville. L'expérience montre que seuls des acteurs suffisamment solides et capables d'affirmer leur volonté stratégique dans la durée peuvent embarquer le reste de l'industrie sur une rupture systémique du type de la voiture électrique. Sans cette détermination et cette pérennité, les innovateurs courent le risque de voir de nouveaux entrants s'emparer de tous les actifs clés.

### Logan et véhicule électrique, deux contextes différents

Le cas du véhicule électrique ne se présente cependant pas tout à fait sous les mêmes auspices que celui de la Logan.

Le projet Logan a bénéficié d'une certaine marginalité, avec des attentes initiales assez faibles et des résultats qui ont toujours dépassé les objectifs. Ceci créait de bonnes conditions pour préserver l'autonomie de décision face au *dominant design*, qui exerce toujours une pression sur les innovations.

Le projet de voiture électrique est né d'une ambition stratégique très forte de la direction générale de Renault. Il a suscité de grands espoirs et les premières ventes sont restées en-deçà des espérances. Dans ce contexte, il est beaucoup plus difficile de maintenir l'approche de management de lignées. À ceci s'ajoute un élément purement conjoncturel, le fait qu'actuellement, les voitures Renault conventionnelles se vendent bien. Pourquoi faudrait-il se compliquer la tâche alors que le *business as usual* donne des résultats satisfaisants ?

## Conclusion

Le travail de recherche mené par Felix von Pechmann met en évidence la transformation du métier de constructeur automobile. À l'ingénierie produit se substitue une ingénierie du déploiement d'une plateforme disruptive. Cette formule relève d'une forme d'oxymore car, en principe, l'ingénierie s'arrête quand le déploiement commence. Les deux activités très différentes que sont l'ingénierie et le marketing doivent désormais se combiner, ce qui pose de redoutables défis dans des entreprises de la taille de celles des constructeurs automobiles.

Cette étude révèle une autre transformation du métier de constructeur automobile, qui doit passer du rôle d'intégrateur d'une chaîne de valeur au rôle de leader d'une plateforme disruptive, ce qui le met en contact avec de nouveaux interlocuteurs, tels que les élus locaux ou encore EDF. Quand on parle d'innovation de rupture, dans la littérature de management, on pense souvent aux phases de créativité en amont. Ici, l'une des phases clés de l'innovation

intervient en aval, au moment du passage à l'échelle et du déploiement. L'innovation telle qu'elle a été conçue en amont n'est pas forcément programmée pour réussir ou échouer sur le marché. C'est l'ingénierie du déploiement qui doit transformer le contexte d'usage pour le rendre compatible avec la rupture en cours.

Enfin, ce travail révèle l'importance du "coup d'après". Il est essentiel, pour un constructeur, de savoir enchaîner plusieurs générations de véhicules et plusieurs ruptures, comme l'ont fait Toyota pour la Prius et Renault pour la lignée Entry.

## DÉBAT

### Le financement des infrastructures

**Un intervenant :** *Quel a été le coût du projet de véhicule électrique pour Renault ?*

**Felix von Pechmann :** Il n'a pas été rendu public mais il s'agit d'un projet stratégique qui a toujours été porté par la direction générale et n'a jamais subi de coupes budgétaires, même pendant la crise de 2008-2009.

Du côté des recettes, je ne trahirai pas de secret en observant que pour un groupe automobile qui trouve sa rentabilité dans le volume des véhicules vendus, une production de quelques milliers de voitures par an n'est pas souhaitable. Mais cela a été également le cas pour le projet Prius pendant dix ans.

**Int. :** *Les pouvoirs publics ont-ils contribué au financement de certaines infrastructures, par exemple les bornes de recharge ?*

**F. v. P. :** Ils ont proposé des financements pour les bornes de recharge, mais à hauteur de 50 % par l'État, le reste devant être apporté par les communes, ce qui a fortement limité leur déploiement.

Les acteurs privés ne se sont guère intéressés au sujet, en raison non seulement de la grande incertitude pesant sur le développement de la voiture électrique mais aussi d'un problème de rentabilité. On sait que les gens n'achètent pas de voiture électrique tant qu'ils ne voient pas les infrastructures installées, mais presque toutes les expériences montrent qu'une fois que ces infrastructures existent, ils les utilisent peu et se contentent de recharger leurs batteries chez eux. Les bornes placées dans les rues servent donc simplement à rassurer les gens, ce qui rend leur rentabilité problématique.

**Christophe Midler :** Dans la mesure où 90 % des recharges se font à domicile, sans doute aurait-il été préférable, pour les pouvoirs publics, d'inciter les copropriétés à installer des prises électriques dans leurs garages et leurs parkings. Cela aurait été beaucoup moins coûteux et plus efficace, mais c'était plus compliqué sur le plan juridique.

### Les détournements d'usage

**Int. :** *Dans le monde numérique, il arrive que les plateformes soient utilisées à de tout autres fins que celles prévues. Pourrait-on imaginer que les bornes servent, par exemple, à recharger des drones ?*

**C. M. :** Tout à fait. À l'heure actuelle, les bureaux d'études travaillent, par exemple, sur une deuxième vie pour les batteries. Au bout de sept ans, elles ne sont pas complètement hors d'usage mais ne garantissent plus une bonne autonomie. Une joint-venture a été créée entre Renault et Bouygues, et des expérimentations sont menées pour trouver un débouché dans les bâtiments à énergie positive : les batteries d'occasion pourraient servir à stocker de l'énergie solaire dans le cadre d'un réseau intelligent local.

Une autre piste consisterait à ce qu'EDF se serve des voitures pour stocker de l'électricité, de façon à écrêter les pointes de la demande.

Des groupes de créativité ont également fait émerger l'idée d'utiliser la voiture électrique non comme un moyen de se déplacer mais comme une source d'énergie mobile. Par exemple, un artisan pourrait s'en servir pour brancher sa perceuse sur un chantier dépourvu d'alimentation électrique. On pourrait aussi imaginer d'installer une machine Nespresso dans un véhicule.

### **Le modèle norvégien**

**Int. :** *En dépit des difficultés rencontrées, peut-on considérer que la France marche sur les traces de la Norvège ?*

**C. M. :** L'inconvénient des recherches en temps réel, c'est que l'on ne connaît pas la fin de l'histoire à l'avance... D'un autre côté, c'est en participant au processus un peu chaotique de l'innovation que l'on peut identifier les vrais obstacles. Le fait d'établir la carte géographique des départements plus ou moins favorables à la mobilité électrique paraissait pouvoir contribuer à un déploiement plus efficace, mais les patrons commerciaux de Renault nous ont expliqué qu'il était hors de question d'avantager une concession plutôt qu'une autre.

**Int. :** *La Norvège se présente comme un ensemble d'îles juxtaposées. Les gens se déplacent à l'intérieur d'une zone urbaine et périurbaine relativement réduite. Personne ne s'amuse à effectuer en voiture le trajet entre Oslo et Bergen. Cela facilite beaucoup la diffusion du véhicule électrique.*

*De plus, les Norvégiens ont pris l'habitude, depuis très longtemps, de brancher leurs voitures la nuit, de façon à ce que l'huile reste chaude et que le moteur démarre facilement le matin. La disponibilité de prises électriques offrant une puissance de l'ordre de quelques kilowatts est acquise pour une bonne partie des utilisateurs potentiels de véhicules électriques.*

### **La différenciation par le design ?**

**Int. :** *Vue de l'extérieur et à l'exception du trou qui permet de brancher l'alimentation, la Zoé est parfaitement semblable à une voiture thermique de même gabarit. Pourquoi ne pas avoir essayé de différencier le design, de façon à afficher dans les rues un objet que chacun pourrait reconnaître ?*

**C. M. :** Cette question a fait l'objet de nombreux débats, avec deux options opposées, l'une en faveur de la différenciation et l'autre tournée vers le fait de rassurer le client. La décision a finalement été prise d'adopter un volume classique, celui de la Clio, de choisir un design qui ne soit pas trop décalé non plus, et de vendre la voiture électrique au prix d'une Clio un peu suréquipée. L'objectif était de ne pas rajouter du risque au risque. Le succès mitigé du Twizy, dont le design est très spécifique, ne milite pas en faveur d'une stratégie de différenciation...

Le cas de la Tesla est intéressant car il combine les deux approches : de l'extérieur, la Tesla est semblable à n'importe quelle voiture de luxe (le créneau visé), mais à l'intérieur, la rupture est totale. On n'a même plus l'impression d'être dans une automobile.

La conviction des concepteurs de la Zoé est que ce n'est pas à cause de son design que les clients adopteront une voiture électrique, mais en raison de l'expérience de conduite tout à fait inédite qu'elle offre. Le taux de satisfaction des clients de Renault est plus élevé de dix points sur les voitures électriques que sur les voitures thermiques. Le problème est que, tant que l'on n'a pas conduit une voiture électrique, on ne voit que son aspect extérieur.

**F. v. P. :** Une stratégie de différenciation aurait pu être intéressante pour un marché de niche, mais Renault a toujours visé un marché de masse, même si la diffusion exigeait de commencer par exploiter des niches. C'est cet objectif de masse qui a justifié le prix de vente des voitures électriques. D'une façon plus générale, adopter une stratégie de différenciation aurait pu entrer en contradiction avec un *motto* général de la marque, *La mobilité durable pour tous*.



## La location des batteries

**Int. :** *Renault est le seul constructeur à continuer à vendre des voitures électriques sans les batteries et à louer ces dernières séparément. Pour quelle raison ?*

**C. M. :** Dans le modèle Better Place, qui a finalement été abandonné, les batteries vides pouvaient être échangées en quelques minutes contre des batteries chargées. Il était logique de prévoir une architecture physique et un *business model* cohérents.

Par ailleurs, en louant les batteries à part, on mettait la voiture électrique au même prix que la voiture thermique. Je me rappelle avoir vu, lors d'un salon mondial de l'automobile, la Peugeot iOn et la Fluence de Renault de chaque côté d'une même allée. La iOn, qui est une toute petite voiture, était plus chère que la Fluence. Psychologiquement, l'effet était dévastateur.

La troisième raison est qu'il existe une grande incertitude sur l'espérance de vie des batteries. Personne n'a suffisamment de recul pour savoir si elles vont durer cinq, six ou sept ans : cela dépend de la façon dont elles vont être utilisées, de la température, etc. Que le constructeur prenne cette incertitude à sa charge semble plus correct que de la faire peser sur le client.

**Int. :** *Le constructeur pourrait assumer le risque en accordant une garantie sur les batteries, à l'instar de ce qui se fait pour tous les autres organes de la voiture. Le grand inconvénient de la location des batteries, c'est que leur prix ne baisse pas au fil du temps et que, dans ces conditions, il est très difficile de revendre une voiture électrique d'occasion.*

**Int. :** *Revendre une voiture dont les batteries coûtent aussi cher à l'achat que la voiture neuve, et dont on ne sait pas si elles dureront encore un, deux, ou trois ans, paraît tout aussi délicat...*

**F. v. P. :** De ce point de vue, en vendant la voiture sans la batterie, on lui garantit une valeur de revente a priori plus élevée par rapport à sa valeur d'achat.

## L'expérience israélienne

**Int. :** *Quels enseignements Renault a-t-il tirés de son expérience en Israël avec Better Place ?*

**C. M. :** Au départ, Better Place a joué un rôle très utile de poisson pilote et a mis Renault en mouvement. L'expérience tentée en Israël représentait une opportunité commerciale grâce aux exonérations de taxes prévues. En revanche, Renault a très vite vu le risque de devenir le manufacturier d'un système de mobilité qui serait opéré par un tiers. C'est une des leçons majeures de cette expérience. Beaucoup d'autres constructeurs l'ont également assimilée et sont en train d'explorer des modèles économiques relevant des services.

**F. v. P. :** Better Place a fait le choix de mener des expérimentations dans plusieurs pays à la fois (Danemark, Israël, Japon...), ce qui nécessitait des investissements colossaux. La leçon à en tirer est qu'il vaut peut-être mieux commencer par établir le dispositif dans un périmètre délimité, puis le dupliquer ailleurs.

## Vers un changement de paradigme ?

**Int. :** *Booking.com n'a pas été créé par les hôteliers, Uber n'a pas été inventé par les taxis, et Blablacar n'a pas été imaginé par les constructeurs automobiles. Renault et les constructeurs en général ont-ils véritablement pris la mesure du changement de paradigme qui est en train de se produire, et du fait que leur business, à travers la voiture électrique, va se transformer en profondeur ?*

**C. M. :** Renault a créé l'Institut de la mobilité durable, PSA a lancé l'Institut pour la ville en mouvement. Tous les constructeurs sont pleinement conscients de cette évolution à venir. Mais sauter le pas n'est pas si facile. Le chimiste Monsanto, qui voyait ses brevets sur le

désherbant Roundup arriver à leur fin, s'est détourné de cette activité pour développer des semences résistantes au Roundup. Très peu de grandes entreprises sont capables d'une telle évolution stratégique.

### **Le choc du passage à l'électricité**

**Int. :** *Pour un constructeur de moteurs thermiques, passer à l'électricité doit constituer un choc considérable. Comment cela a-t-il été vécu chez Renault ?*

**C. M. :** Le choc ne concerne pas seulement le moteur. L'un de mes étudiants a travaillé sur la performance énergétique du chauffage des véhicules. Dans un véhicule thermique, cette question n'a aucune importance : on cherche au contraire à évacuer au mieux la chaleur du moteur. Dans un véhicule électrique, chaque heure de fonctionnement du chauffage représente des kilomètres en moins. Tous les auxiliaires de la voiture (chauffage, climatisation, autoradio, etc.) doivent être très performants, car toute économie d'énergie fait gagner de l'autonomie. L'énergie a désormais de la valeur et en tirer les conséquences demande un changement radical dans le mode de pensée des techniciens.

### **Quelles synergies avec Nissan ?**

**Int. :** *Pourquoi Renault et Nissan ne regroupent-ils pas leurs activités électriques, quitte à créer une marque spécifique pour les voitures électriques ?*

**C. M. :** Renault a largement profité des travaux antérieurs de Nissan sur les batteries. Ensuite, chacun a suivi sa voie. La convergence est beaucoup plus forte ces derniers temps, mais je ne crois pas qu'elle aboutisse à la création d'une marque électrique spécifique. En termes d'image, Renault y perdrait tout le bénéfice de l'investissement qu'il a consenti depuis 2008.

Présentation des orateurs :

Christophe Midler : directeur de recherche au Centre de recherche en gestion (CRG) et professeur responsable de la Chaire Management de l'innovation de l'École polytechnique ; ses travaux portent sur les mutations des grandes entreprises industrielles dans le domaine de la stratégie d'innovation, de l'organisation des projets et de la conception des produits nouveaux ; il a publié de nombreux articles et plusieurs ouvrages sur ce thème dont *L'auto qui n'existait pas, management des projets et transformation de l'entreprise*, et, en 2012, *Management de l'innovation de rupture*, coéditeur avec Sihem Ben Mahmoud-Jouini et Rémi Maniak (Dunod, 2012), *Réenchanter l'industrie par l'innovation, l'expérience des constructeurs automobiles* en collaboration avec Rémi Maniak et Romain Beaume (Dunod, 2012), et *L'épopée Logan, nouvelles trajectoires pour l'innovation* en collaboration avec Bernard Jullien et Yannick Lung (Dunod, 2012).

Felix von Pechmann : ingénieur des Mines, docteur de l'École polytechnique ; sa thèse de doctorat est intitulée « L'ingénierie du déploiement d'une plateforme disruptive – Le cas du véhicule électrique ».

Diffusion mars 2015