



HAL
open science

Stratégies et Management de l'Innovation de Rupture dans les Pays Emergents: le cas du Véhicule Electrique en Chine

Bo Chen

► **To cite this version:**

Bo Chen. Stratégies et Management de l'Innovation de Rupture dans les Pays Emergents: le cas du Véhicule Electrique en Chine. Gestion et management. Université Paris Saclay (COMUE), 2018. Français. NNT: 2018SACLX008 . tel-01803540

HAL Id: tel-01803540

<https://pastel.hal.science/tel-01803540>

Submitted on 30 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Stratégies et Management de l'Innovation de Rupture dans les Pays Émergents : le cas du Véhicule Électrique en Chine

Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay
préparée à l'École polytechnique

École doctorale n°578 : sciences de l'homme et de la société (SHS)
Spécialité de doctorat : Gestion

Thèse présentée et soutenue à Palaiseau, le 26 Janvier 2018, par

Bo Chen

Composition du Jury :

Sihem Ben Mahmoud-Jouini Professeur, HEC Paris	Présidente du jury
Yves Doz Professeur, INSEAD	Rapporteur
Bernard Jullien Professeur, École Normale Supérieure Paris-Saclay	Rapporteur
John-Paul Macduffie Professeur, University of Pennsylvania	Examineur
Christophe Midler Professeur, École polytechnique	Directeur de thèse
Robert Bonetto Directeur du Produit Véhicule Électrique, Renault	Membre Invité

A mon père.

REMERCIEMENTS

Cette recherche m'a réconcilié avec mon passé – comprendre un peu plus mes origines chinoises – et m'a donné mon avenir – j'ai rencontré ma femme et mon nouveau travail grâce à cette thèse. Je me suis marié, trois fois (avec la même personne), pendant cette thèse. Je suis allé dans le fin fond du Shandong, à la rencontre de gens d'une beauté infinie pendant cette thèse. J'ai participé à une réunion top-secret entre Renault, Nissan et Dongfeng pendant cette thèse. J'ai perdu ma grand-mère pendant cette thèse, elle qui m'a présenté à ses amis de l'Université de Tongji, des amis qui s'avèreront essentiels pour cette recherche. J'ai compris de nombreux messages des œuvres de mon père pendant cette thèse. Cette thèse, c'est la charnière la plus importante de ma vie depuis mon départ de la Chine pour la France à l'âge de 4 ans. Mon premier remerciement va donc à la vie, à la chance, une chance qu'il faut toutefois perpétuellement provoquer. La vie qui est une succession de rencontres dans une succession de lieux. Ce qui m'amène à mon deuxième remerciement, qui est en fait le plus important de ce paragraphe, et qui s'adresse naturellement à un compagnon de route précieux, à Christophe Midler. J'ai rencontré quelques adultes dans ma vie avec des regards d'enfants, cette curiosité et cet enthousiasme qui rend tout possible. Je considère que Christophe et moi nous sommes quelque part retrouvés dans cette catégorie de gens. J'ai pris un grand plaisir à dérouler cette aventure avec toi Christophe. Une aventure impossible sans Renault et mes trois points d'ancrage dans l'entreprise, Dominique, Etienne et Robert. Parmi les milliers de personnes du Technocentre, et la centaine de milliers de cette entreprise, ils ont alternativement pris le rôle de boussole, de bougie et d'épaule bienveillante. Du douloureux défrichage du sujet VE Chine au lancement de Kwid EV en Chine, Dominique, Etienne et Robert ont toujours accepté la schizophrénie que requiert ce rôle de superviseur entreprise de thèse, celle de jongler avec intérêt sincère entre l'opérationnel et nos frivolités académiques. Je remercie mes partenaires d'écriture d'articles, Christophe bien évidemment, mais aussi Rémi, Joël, Clara et Susan. Je remercie aussi mes partenaires d'écriture de Powerpoints, la formidable équipe du Produit VE Renault, Pierre-Emmanuel, Aurélien, Fabien et Suzanne ! Je remercie Jean, qui a tout de même tenu la barre de cette thèse pendant un mois chez Renault. Deux personnes de cette entreprise en particulier,

par leur courage, par leur vision de la vie, ont eu un impact fort sur moi : Gérard et Eric. J'ai comme intégré la frugalité comme principe de vie. Faire mieux avec moins, ce devrait être enseigné dans les écoles. Merci à Claire et à Marie-Laure de l'IMD aussi pour leurs bras ouverts. J'ai rencontré tellement de gens formidables chez Renault. Pascale, Gaël, Luc, Bruno, Dominique Levant, Thomas, Jine, Stéphane, Yangyang, Ke, Elise, je vous remercie. Et la liste est bien trop longue, sachez que nos échanges constituent des moments forts de ma vie. Je remercie aussi le *Center for Automotive Industry* de *Tongji University* pour ce beau partenariat gagnant-gagnant. Prof. Fu, prof. Wu, Yang Fan, Hu Liang et He Cong, quelle aventure ! Merci à un autre mentor, Jacques, d'avoir investi vos connaissances dans ce petit doctorant. Vous m'avez inspiré à continuer sans relâche à mener des combats justes et qui ont du sens. Merci à Sylvain et Matthieu d'Autolib', ainsi qu'à Moveo et Sage. Merci aux professeurs du CRG pour vos critiques constructives. Merci à la bande du CRG, mes compagnons de début, de milieu et de fin de thèse, José-Tomás, Félix, Mathias, Mattias, Matthias (non je rigole), Alya, Mathilde, Julien, Haruki, Thorsten, Brook, Élodie, Laurent, Vincent, Carola, Alexandre, Julie, Julie, Julie et tous les autres ! A part avec ma famille, je ne ferai probablement plus un voyage aussi long avec les mêmes personnes de toute ma vie. Et un immense merci à Michèle x4 ! Mais alors qu'une thèse a une fin, ses débuts sont aussi importants. Mon frerot, José Tomás (il est partout lui), merci de m'avoir présenté à Felix, Rémi et Romain, les trois *padawans* à l'origine de mon audition avec maître Midler. Une pensée pour mes amis pour votre soutien face à mon absence à vos anniversaires, à vos dîner, à vos invitations incessantes. Merci à mes boyzzz Xav, JT, Rémi, Yémi et Chris, ça ne fait que commencer !

Enfin, je remercie les deux femmes de ma vie, ma mère et mon épouse, sans qui je n'aurais pas imaginé pouvoir finir cette thèse sans devenir complètement fou. Mon père, là-haut, peut être fier de moi aujourd'hui.

Sommaire Général

Chapitre 1 Introduction Générale	10
1.1. D'un enjeu empirique à un questionnement théorique	11
1.2. Méthodologie	18
1.2.1. Une recherche intervention CIFRE	18
1.2.2. Historique de la recherche	24
1.2.3. D'une thèse classique à une thèse sur articles	56
1.3. Résultats de la recherche	57
1.3.1. Une analyse du marché du véhicule électrique et du contexte Chine	57
1.3.2. Le diagnostic des constructeurs occidentaux	62
1.3.3. Scénarios stratégiques à fort potentiel	65
1.3.4. Emergence stratégique et organisation des multinationales	72
1.4. Contributions théoriques	74
1.5. Présentation des papiers	79
1.5.1. Communications	79
1.5.2. Articles	81
Chapitre 2 Le Véhicule Electrique en Chine, entre Forces Institutionnelles et Forces Marché	85
2.1. Introduction du chapitre	86
2.2. Le Véhicule Electrique, entre urgence et opportunité pour la Chine	94
2.2.1. Le véhicule électrique, entre urgence et opportunité	94
2.2.2. Le véhicule électrique, une priorité du gouvernement	96
2.3. The Electric Vehicle Lanscape in China: Between Institutional and Market Forces	100
2.3.1. Introduction	100
2.3.2. Literature Review and Research Gap	101
2.3.3. Methodology	101
2.3.4. China's official electric vehicle market	103
2.3.5. Market Results	107
2.3.6. China's unofficial electric vehicle market	117
2.3.7. Between institutional and market forces	121
2.4. Conclusion	127
Chapitre 3 Exploration des Perspectives Stratégiques pour les Constructeurs Occidentaux	129
3.1. Introduction au chapitre	130
3.2. Designing Strategy for the Globalization of Innovation	139
3.2.1. Introduction	139
3.2.2. Literature	143
3.2.3. Theoretical Framework	150
3.2.4. Strategic Opportunities for Western EV Makers in China	151
3.2.5. Discussion	162
3.3. Conclusion	168
Chapitre 4 L'Autopartage et le low-cost électriques, Deux Stratégies Innovantes à Fort Potentiel	172
4.1. Introduction au chapitre	173

4.2.	L'autopartage en libre service, une vision systémique de l'électromobilité	183
4.2.1.	Méthodologie et collecte de données	183
4.2.2.	Autolib', Paris	184
4.2.3.	United Journey, Shenzhen	186
4.2.4.	Discussion	187
4.3.	L'approche low-cost du véhicule électrique, la prochaine pépite ?	192
4.3.1.	Caractérisation du marché des Micro VE	192
4.3.2.	Le développement du véhicule électrique en Chine : réalités du marché et dynamiques réglementaires	210
4.4.	Conclusion du chapitre	226
Chapitre 5 Emergence stratégique et organisation des groupes multinationaux : le cas du Programme VE		
Renault en Chine		232
<hr/>		
5.1.	Introduction au chapitre	233
5.2.	Le véhicule électrique Renault à la conquête de l'Empire du Milieu	238
5.2.1.	Renault en Chine, 20 ans d'atterrissage	238
5.2.2.	Renault Z.E. en expansion de marché	244
5.2.3.	Renault Z.E. à la conquête de la Chine	249
5.3.	Accessible EV : la genèse d'un concept de véhicule électrique low-cost chez Renault (2013-2015)	264
5.3.1.	Origines du concept « Accessible EV »	264
5.3.2.	Une redéfinition du périmètre géographique de l'Europe vers la Chine	265
5.3.3.	Un ballet de plateformes véhicule candidates	267
5.3.4.	La cristallisation d'Accessible EV Chine chez Renault	267
5.4.	Kwid EV, un véhicule électrique low-cost pour la Chine	272
5.4.1.	Le coup de marteau du Président en Novembre 2015	272
5.4.2.	Un double kick-off du projet au tournant 2015-2016	273
5.4.3.	Le développement du programme en 2016	280
5.4.4.	Une stratégie mondiale de Reverse Innovation	282
5.5.	L'organisation du projet : Le choc des mondes	285
5.5.1.	Véhicule Electrique et Global Access	285
5.5.2.	Aligner la triple alliance Renault / Nissan / Dongfeng	291
5.6.	Conclusion du chapitre	294
Chapitre 6 Conclusion Générale : Synthèse des contributions, limites et perspectives		301
<hr/>		
6.1.	Contributions théoriques	302
6.1.1.	Stratégie et innovation	302
6.1.2.	Régulation des marchés et innovation	305
6.1.3.	Ambidextrie et globalisation de l'innovation	310
6.2.	Limites de la recherche et perspectives	316
6.2.1.	Limites de la recherche	316
6.2.2.	Perspectives	318
Bibliographie générale		321
<hr/>		
Annexes		334
<hr/>		
8.1.	ARTICLE 3: Good practices for advancing urban mobility innovation: A case study of one-way carsharing	335
8.2.	Inventaires des activités et productions	368

CHAPITRE 1

INTRODUCTION GENERALE

1.1. D'UN ENJEU EMPIRIQUE A UN QUESTIONNEMENT THEORIQUE

Face aux enjeux climatiques, énergétiques et de santé publique, le véhicule électrique (VE) se positionne comme candidat idéal à la succession aux voitures thermiques. Partout dans le monde, les constructeurs automobiles s'investissent dans l'aventure alors que de nouveaux entrants surprennent le secteur en profitant de la simplicité de la technologie électrique pour proposer des produits et des modèles d'affaires innovants. La Chine, devenue le premier marché mondial du VE en 2015, montre une grande détermination dans la course aux volumes de ventes. Mais les constructeurs occidentaux peinent à percer dans un environnement vaste, complexe, incertain et aujourd'hui extrêmement compétitif. La Chine a de singulier ce mélange entre croissance record, population démesurée, territoire vaste et système institutionnel inédit. Dès lors, et c'est d'ailleurs un enjeu global, comment penser la mobilité du futur et comment la déployer en Chine, du point de vue d'un constructeur automobile occidental ?

Le véhicule électrique et le futur de la mobilité

Le véhicule électrique a plus de cent ans d'histoire. De nombreuses amorces de marchés se sont formées au début et à la fin du siècle dernier, et pourtant le VE ne s'est jamais véritablement imposé face à son cousin thermique. Aujourd'hui, les enjeux environnementaux, climatiques et de santé publique, devenus incontournables, ont su ressusciter cette technologie dans un élan mondial qui semble enfin durable.

Mais qu'est-ce qu'un véhicule électrique ? Fondamentalement, il se réduit à la technologie de son groupe motopropulseur (présence d'un moteur électrique) et de son système de stockage et de gestion d'énergie (batterie/pile à combustible et système de gestion), ainsi qu'à la source ou à l'infrastructure fournissant cette énergie (électricité, hydrogène et même le soleil). Ainsi, la flexibilité de cette technologie permet de tout imaginer autour de ces composants simples, du mono-roue urbain¹ au bus électrique.

Les constructeurs automobiles historiques, ancrés dans leur *dominant design* – le véhicule thermique – mettent en avant la voiture électrique personnelle avec

¹ Mobility Urban, revendeur de mono-roues électriques France, <https://www.mobilityurban.fr/guide-d-achat-monocycle-roue-electrique-mobility-urban.html>

toujours plus de technologie et même le luxe. Dès lors, le dynamisme, les contraintes et les opportunités de la Chine peuvent-elle mener les constructeurs généralistes à repenser le véhicule électrique de manière innovante ?

La Chine, l'eldorado pour les véhicules électriques

Depuis son ouverture radicale dans les années 80, la croissance économique de la Chine n'a cessé d'étonner le monde. Dans un pays à l'origine essentiellement paysan, 700 millions de Chinois sont depuis sortis de la pauvreté². La mobilité des personnes et des biens, vecteur de croissance et d'ascension sociale, représente un enjeu tel que le pays est devenu en quelques décennies le plus grand marché automobile au monde devant les Etats-Unis. Mais cet hyper-développement a engendré de véritables « monstres urbains », les grandes villes chinoises figurant parmi les plus polluées au monde. À environ 120 véhicules pour 1000 habitants en 2015³ et avec une population de près de 1,4 milliard d'habitants⁴, le potentiel du marché automobile chinois reste immense, porté par une classe moyenne robuste.

La Chine investit le secteur de manière systémique, des bus électriques aux flottes de taxi en passant par les véhicules commerciaux et les véhicules à usages spéciaux comme les camions poubelle. Ces applications, massivement subventionnés par les autorités, rencontrent aujourd'hui le succès, comme les taxis BYD à Shenzhen, la plus grande flotte au monde, ou encore les bus électriques qui s'exportent aujourd'hui hors de Chine. Mais le cœur du marché de masse, celui qui à terme remplacera le stock de véhicules thermiques particuliers, représente un immense défi encore à relever.

Les autorités chinoises soutiennent le déploiement des véhicules électriques particuliers avec vigueur, sous forme d'aides à l'achat (jusqu'à près de 15 000 USD par véhicule dans certaines villes), de plaques d'immatriculations gratuites (plus de 10 000 USD pour les véhicules thermiques) et immédiates (les véhicules thermiques, eux, sont soumis à des loteries ou des ventes aux enchères pour être

² The Economist (2013), "The world's next great leap forward, towards the end of poverty", "[China's] economy has been growing so fast that, even though inequality is rising fast, extreme poverty is disappearing. China pulled 680m people out of misery in 1981-2010, and reduced its extreme-poverty rate from 84% in 1980 to 10% now [in 2013]", <http://www.economist.com/news/leaders/21578665-nearly-1-billion-people-have-been-taken-out-extreme-poverty-20-years-world-should-aim>

³ China Daily (2016), http://www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2016-01/26/content_23253925.htm

⁴ United Nations Data (2016), <http://data.un.org/CountryProfile.aspx?crName=china>

immatriculés dans certaines grandes villes), de stationnement gratuit ou encore de déploiement de stations de charge⁵.

Grâce aux impulsions d'un gouvernement proactif et malgré les scandales de détournement des aides publiques⁶, le marché chinois du véhicule électrique est devenu le premier au monde en 2015, à 170 000 unités (véhicules 100% électriques et hybrides rechargeables) vendues le premier semestre 2016⁷. C'est sans compter un marché informel de Micro VE (Micro Véhicules Electriques) développés sans supervision du gouvernement dans les villes chinoises mineures. Cette « mobilité électrique du peuple » figure parmi les oubliées de la régulation et des chiffres officiels. Pourtant, ces Micro VE low-cost se sont déjà vendu à plus d'un million d'unités⁸ en Chine depuis 2009.

Malgré cette dynamique complexe mais prometteuse, les constructeurs occidentaux rencontrent des difficultés à percer dans ce qui semble être le marché le plus prometteur au monde.

Résultats décevants des constructeurs occidentaux

Malgré la croissance spectaculaire du marché chinois du véhicule électrique, les modèles occidentaux peinent à trouver leur place. Toutes les initiatives occidentales, excepté la Tesla Model S et quelques modèles sportifs et luxueux, sont des véhicules de milieux de gamme, dérivés de modèles électriques existants ou de plateformes thermiques existantes. La Venucia e30 par exemple, version locale de la très populaire Nissan Leaf, ne rencontre pas le succès attendu malgré des investissements colossaux dans la localisation de la production consentis par la co-entreprise entre Nissan et Dongfeng⁹. D'autres modèles ne font pas mieux, comme la Denza EV (Daimler & BYD), la Springo EV (GM & SAIC) ou encore la Zinoro 1E (BMW & Brilliance Automotive). Seule la Tesla Model S, importée, a su provoquer un certain engouement.

L'ambition même de la Chine, celle de s'imposer comme leader mondial de l'électromobilité, dresse des barrières aux constructeurs occidentaux. A titre

⁵ Forbes (2016), "The Boom Goes On: China's Electric Car Sales Up 162% So Far This Year", <http://www.forbes.com/sites/tychodefeijter/2016/07/22/and-the-boom-goes-on-chinas-electric-car-sales-up-162-in-h1/#7a0b29031f19>

⁶ Wall Street Journal (2016), "China Fines Five Auto Makers for Electric-Vehicle Subsidy Fraud", <http://www.wsj.com/articles/china-fines-five-auto-makers-for-electric-vehicle-subsidy-fraud-1473337367>

⁷ Hybrid Cars (2016), "China Continues Strong Plug-in Electrified Vehicle Sales During First Half of 2016", <http://www.hybridcars.com/china-continues-strong-plug-in-electrified-vehicle-sales-during-first-half-of-2016>

⁸ Forbes (2015), "China's Other Electric Vehicle Industry", <http://www.forbes.com/sites/jackperkowski/2015/04/08/chinas-other-electric-vehicle-industry/#281af8ac2f9b>

⁹ Inside EVs (2015), "Nissan CEO Missteps In China: Says Venucia e30, EVs Need More Incentives To Sell", <http://insideevs.com/nissan-ceo-missteps-in-china-venucia-e30-evs-need-more-incentives-to-sell>

d'exemple, chez les nouveaux systèmes de mobilité, les pertes d'Uber en Chine se sont élevées à près de 2 milliards de dollars en deux ans, avant la fusion récente d'Uber Chine avec son concurrent local Didi Chuxing¹⁰, ce qui représente la moitié des pertes de l'entreprise depuis sa création. Dans l'industrie du VE, quelles sont les composantes de cette « Grande Muraille » chinoise ? Quelles ont été les erreurs des constructeurs occidentaux ? Un diagnostic s'impose, mais une chose est sûre : les constructeurs de voitures thermiques comme Nissan et Renault ne verront pas d'avenir en Chine sans l'électrique.

Le véhicule électrique, un enjeu vital pour le business des véhicules thermiques

La Chine a encore une fois pour objectif de devenir leader mondial, mais cette fois-ci dans la guerre contre les émissions automobiles. Le *Corporate Average Fuel Consumption* (CAFC) a l'intention de réglementer les émissions moyennes de la production totale des véhicules des co-entreprises (véhicules thermiques et électriques), avec un objectif de 5L/100 km en 2020¹¹. En vertu de ce plan, le CAFC considère la gamme 100% électrique et hybride rechargeable (avec au moins 70 km d'autonomie) comme zéro émission de CO₂. Les volumes de ventes deviennent une variable clé, les véhicules électriques étant considérés comme multiples unités dans le calcul du CAFC, fixée à cinq unités en 2016-2017, trois en 2018-2019 et deux en 2020. Ainsi, plus les constructeurs vendent de véhicules électriques, plus ils peuvent vendre des voitures thermiques classiques dans le plus grand marché automobile au monde.

L'enjeu du CAFC devient vital non seulement pour les constructeurs automobiles en place depuis des décennies, mais aussi pour les nouveaux entrants comme Renault qui s'implante en Chine en 2013 avec comme plan de produire un *crossover* et un SUV (Sport Utility Vehicle). La conformité à cette régulation devient une variable stratégique dans l'équation complexe du véhicule électrique en Chine. Renault, pionnier dans le véhicule électrique avec son partenaire d'Alliance, possède déjà une gamme Z.E. forte de 4 véhicules couvrant des usages variés. Mais la transposition de cette gamme est-elle possible en Chine ou bien doit-on explorer d'autres pistes ? Après tout, Sun Tsu écrit :

« Ne répétez pas les mêmes tactiques victorieuses, mais adaptez-vous aux circonstances chaque fois particulières. » (Sun, 2008)

¹⁰ Le Figaro (2016), "Uber a perdu 1,2 milliard de dollars depuis le début de l'année", <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2016/08/25/32001-20160825ARTFIG00215-uber-aurait-perdu-12-milliard-de-dollars-au-premier-semestre-2016.php>

¹¹ International Council on Clean Transportation (2014), "China phase 4 passenger car fuel consumption standard proposal", http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCTupdate_ChinaPhase4_mar2014.pdf

Quelle stratégie et comment la concevoir ?

La vigueur apparente du marché chinois du véhicule électrique cache de fortes contraintes pour les acteurs occidentaux. D'un côté, la variété et la taille du pays, les différences entre les territoires, la dynamique des institutions et la compétition locale forment un environnement incertain. De l'autre, innover avec le véhicule électrique représente une incertitude pour les constructeurs. À la lumière de ce contexte de double incertitude, cette thèse a pour ambition de fournir des éléments de réponse à cette question empirique :

Quelles sont les pistes stratégiques à fort potentiel pour les constructeurs occidentaux de véhicules électriques en Chine ?

Entre 2012 et 2017, l'aventure de cette recherche nous amène d'un état d'opacité tant théorique qu'empirique sur le véhicule électrique en Chine – alors que Renault n'est pas encore entré sur le marché – à l'initiation du projet Kwid EV en Chine, combinaison chez le constructeur français entre expérience de l'électrique, expérience du low cost et volonté stratégique d'implantation en Chine.

En début de thèse, nous connaissons peu du véhicule électrique en Chine en raison d'un manque de données, dans la littérature comme dans les sources Renault, et de l'opacité du marché. Dans le **Chapitre 2**, basé sur l'Article 1 de cette thèse (page 100), nous commençons par dresser un état de l'art du marché chinois du véhicule électrique comme prérequis à son analyse au travers de l'analyse de la littérature académique et grise, mais aussi de nombreuses missions de terrain en Chine. Le marché s'avère être dual : une partie officielle, poussée par le gouvernement, se développe dans le B2B mais ne parvient pas à séduire les particuliers dû aux nombreux désavantages des véhicules électriques par rapport à leurs cousins thermiques, et une partie informelle et illégale, formée de « Micro VE », qui se positionne pourtant comme véritable marché de masse mais évoluant dans des vides institutionnels. Nous dressons une typologie des produits, des usages, des prix et des territoires de déploiement des VE en Chine.

Fort de cette connaissance nouvelle du marché et du contexte, que nous nourrissons en continu tout au long de cette recherche, nous explorons les perspectives stratégiques du point de vue des constructeurs occidentaux. Mais comment construire la stratégie dans un contexte de double incertitude, l'une technologique et l'autre marché ? Dans le **Chapitre 3**, basé sur l'Article 2 de cette thèse (page 139), nous élaborons un outil d'exploration systématique de la stratégie basé sur la combinaison de variables Produit et Déploiement au sein d'un espace d'exploration stratégique inspiré des théories de conception innovante. Mis à part les solutions classiques et existantes des VE premiums et des systèmes de taxis électriques, notre analyse révèle deux opportunités stratégiques innovantes et à priori à fort potentiel pour les constructeurs occidentaux : les nouvelles mobilités avec l'autopartage électrique à base de stations urbaines, et le véhicule électrique low-cost.

Avec une définition plus précise des pistes stratégiques potentielles pour le programme VE Renault, nous décidons de nous concentrer dans le **Chapitre 4** sur les deux opportunités identifiées dans le chapitre précédent : l'autopartage électrique et le véhicule électrique low-cost. Côté autopartage électrique, partiellement basé sur l'Article 3 de cette thèse (en annexe page 335), nous comparons les systèmes Autolib' à Paris et United Journey à Shenzhen. Toutefois, la typologie des acteurs, des partenariats-publics-privés et des business models varie grandement à la faveur des acteurs domestiques dans une Chine qui promeut l'innovation indigène. Pour ces raisons, cette piste stratégique s'avère difficile à poursuivre pour un opérateur ou un constructeur de VE étranger, mais aussi car les modèles d'affaires ne permettent pas une grande rentabilité. Côté low cost électrique, en se basant sur l'Article 4 de cette thèse (page 210) et une enquête terrain approfondie dans la province du Shandong, nous caractérisons le marché vigoureux mais illégal des Micro VE chinois ainsi que les scénarios réglementaires de sa légalisation et son impact sur le bas du marché VE officiel chinois dans le contexte d'une Chine en transition institutionnelle perpétuelle. Ce marché naturel répond à des besoins véritables de mobilité, mais les forces en faveur d'une légalisation du marché ont le potentiel de le détruire, injectant de la technologie et des normes, et augmentant les prix. Une opportunité, semble-t-il, pour les acteurs occidentaux maîtrisant le *design-to-cost*.

Nos résultats d'exploration stratégiques permettent ainsi de dessiner un paysage plus précis des opportunités VE Chine pour les constructeurs occidentaux. Mais comment une firme multinationale comme Renault réalise-t-elle l'expansion de son programme véhicule électrique en Chine ? Dans le **Chapitre 5**, nous décrivons et analysons la globalisation en Chine de l'ensemble du programme VE Renault, et examinons plus en profondeur son projet fer de lance, le Kwid EV, un partenariat entre trois acteurs : Renault, Nissan et Dongfeng Motors. Nous caractérisons la trajectoire du projet Kwid EV, une hybridation de deux lignes disruptives : le low-cost et l'électrique. Ce projet montre, après l'approche classique d'expansion de la gamme existante Renault, une ambidextrie organisationnelle permettant de déployer un programme hors processus traditionnels mais soutenu en continu par le président du groupe. A la frontière entre innovation technologique et low-cost, l'objectif des équipes est de réussir le premier coup en Chine avant d'innover à l'envers dans le monde.

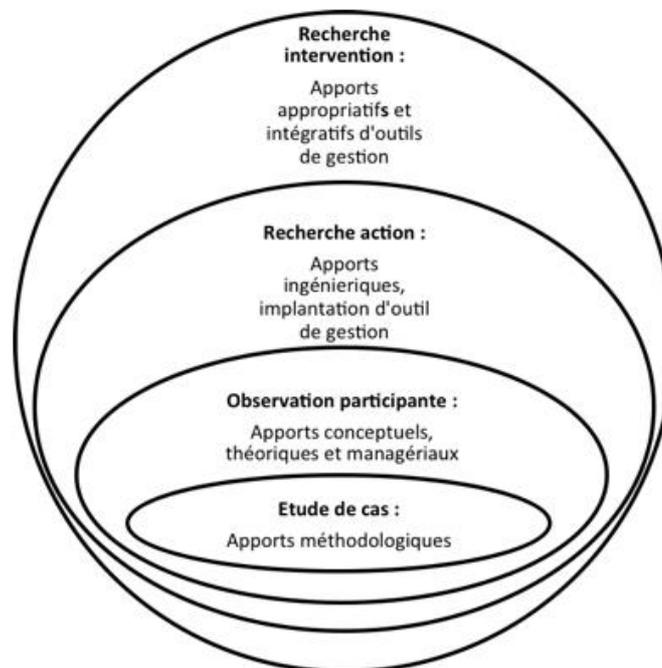
Enfin, le **Chapitre 6** réalise la synthèse transversale des contributions théoriques de cette thèse en trois parties. La première contribue à la littérature en stratégie et en innovation avec la démonstration de la validité des stratégies *trickle-up* pour le déploiement de disruptions systémiques. La deuxième jette un pont entre régulation des marchés et innovation low cost, remplaçant la stratégie institutionnelle au cœur des modèles d'affaires des entreprises. La troisième partie a pour ambition de contribuer aux champs de l'ambidextrie et de la globalisation de l'innovation en caractérisant l'hybridation de lignes disruptives comme processus participant à l'innovation polycentrique en réseau, et en plaçant la disruption croisée comme cadre théorique de l'ingénierie géographique du déploiement des innovations.

1.2. METHODOLOGIE

1.2.1. Une recherche intervention CIFRE

1.2.1.1. Méthodologie de recherche

Cette thèse adopte une méthodologie mixte de recherche intervention (Fig. 1), dans le sens où elle a déployé des outils de gestion – notre méthode analytique d’exploration stratégique par exemple – au sein de l’entreprise, et de recherche action, où elle contribue aux activités opérationnelles par apports ingénieriques. Cette méthodologie est une tradition au CRG, celle de mener une recherche qualitative – où plutôt compréhensive (Dumez, 2013) – sur le terrain en engageant directement les entreprises et les pouvoirs publics dans le but de faire émerger des faits nouveaux et surprenants qui challengeront les théories.



*Fig. 1 – Méthodologie d'accès au terrain et apports de la recherche
(Rasolofo-Distler and Zawadzki, 2013)*

La rareté des données quantitatives sur le sujet du véhicule électrique en Chine, la taille non représentative des échantillons des enquêtes menées et les

hypothèses stratégiques avancées nous ont amenés à adopter une démarche principalement abductive (Dumez, 2012) et donc exploratoire. Enfin, nous réalisons des études de cas (Yin, 1993, 2009), notamment pour les sujets autopartage électrique et expansion du programme VE Renault en Chine.

Rasolofo-Distler et Zawadzki (2011, 2013) ont plus spécifiquement caractérisé la méthodologie des thèses CIFRE, un format de thèse parfois critiqué pour son « manque de scientificité ». Outre la relation « gagnant-gagnant-gagnant » entre doctorant, laboratoire et entreprise, la thèse CIFRE permet une approche longitudinale et approfondie en interne apportant des connaissances et contributions managériales. Bien que le chercheur soit fortement contextualisé au sein de l'organisation, un suivi rigoureux de la recherche par les comités de pilotage en entreprise et les comités de thèses au laboratoire permettent de théoriser les pratiques opérationnelles.

1.2.1.2. Le CRG et Renault, les organismes d'accueil

Pertinence du CRG comme laboratoire académique

Le constat fondateur de cette thèse est celui d'un développement technologique du VE nécessaire mais non suffisant pour promouvoir la diffusion du véhicule électrique. Le VE dessine la mobilité du futur, et ses technologies comme les batteries, l'électronique et les moteurs électriques sont déjà développés dans des laboratoires de renom, chez les constructeurs et les équipementiers aux quatre coins du monde. Mais le véhicule électrique pose le problème de l'acceptation et de l'intégration d'une innovation technologique dans des cadres sociotechniques complexes et extrêmement variés. Ainsi, la perspective du management de l'innovation étudie la question de manière systémique (Midler et al., 2012), notamment sa phase de déploiement en plus de sa phase de développement produit. Ce sont les perspectives d'inscrire les innovations dans leurs contextes et de l'ingénierie du déploiement de l'innovation qui ont motivé cette recherche.

L'innovation est au cœur des sujets de recherche du Centre de Recherche en Gestion de l'École polytechnique. Elle y est étudiée et caractérisée dans de nombreuses industries (spatial, défense, nucléaire, cinéma, jeux vidéo, technologie de l'information et des communications, etc.) permettant des comparaisons multisectorielles. Le laboratoire est fort d'une équipe de chercheurs spécialisés notamment dans l'industrie automobile et le véhicule électrique – citons les recherches Christophe Midler, Florence Charue Duboc, Sihem Jouini et

les thèses de Rémi Maniak, Romain Beaume, Félix von Pechmann et Julie Hardouin – et participe au réseau i3 avec Mines ParisTech et Télécom ParisTech favorisant des échanges inter-laboratoires.

Enfin, le CRG entretient une relation historique avec Renault, le partenaire entreprise de cette recherche. Les livres de Christophe Midler sur la Twingo, sur la Logan et sur la Kwid sont les fruits, parmi d'autres, de ce partenariat. Cette thèse s'inscrit naturellement dans le prolongement des recherches du CRG sur le programme Renault et notamment son programme Zéro Emissions : citons les thèses de Rémi Maniak, de Romain Beaume et de Felix von Pechmann. Aujourd'hui, cette collaboration continue à vivre au sein du programme de recherche de l'Institut de la Mobilité Durable de Renault, où est également domiciliée cette thèse. Dès lors, le CRG se positionne comme partenaire académique naturel de cette thèse.

Mais le seul point de vue de l'innovation ne suffit pas à caractériser des phénomènes aussi complexes que ceux adressés dans cette recherche. La revue de littérature en est le reflet : nous faisons appel à d'autres domaines tels que la stratégie d'entreprise, l'économie – notamment l'économie industrielle du véhicule électrique en Chine – la sociologie et le point de vue institutionnel.

Pertinence de Renault comme terrain empirique

En occident, Renault et son alliance avec Nissan sont les pionniers du véhicule électrique moderne avec 5 véhicules (Zoé, Fluence Z.E., Twizy, Kango Z.E. et Leaf) couvrant depuis 2010 de nombreux segments de marché et de modèles d'affaires (*sedan, hatchback, quadricycle, véhicule utilitaire*). En 2016, l'Alliance reste leader mondial du VE, avec 350 000 unités vendues en 6 ans¹². Cette thèse est aussi alignée avec une autre priorité stratégique de l'entreprise, la Chine, au sein d'une Alliance avec Nissan complexe.

L'expérience de Renault dans l'électrique, l'opportunité Chine et la typologie de l'Alliance en font donc un terrain de recherche idéal et passionnant pour cette thèse, d'autant que l'entreprise est géographiquement très accessible. Tant le Technocentre à Guyancourt, centre névralgique du Produit et de l'Ingénierie des VE Renault, que le Commerce à Plessis-Robinson ou le siège social de Renault

¹² Nissan Global Newsroom (2016), "Renault-Nissan Alliance hits milestone of 350,000 electric vehicles sold, maintains position as global EV leader", <https://newsroom.nissan-global.com/releases/renault-nissan-alliance-hits-milestone-of-350000-electric-vehicles-sold-maintains-position-as-global-ev-leader>

à Boulogne Billancourt se trouvent dans la région parisienne à moins de 16 km du CRG, un avantage logistique certain.

Toutefois, le choix de Renault comme terrain empirique participe aux limites de cette recherche. Cette thèse est focalisée sur Renault, l'accès à l'entreprise étant facilité par la CIFRE et ses clauses de confidentialité. Nous avons ainsi favorisé la caractérisation du cas Renault en profondeur, plutôt que la réalisation d'un panorama en surface des stratégies de tous les constructeurs. Renault est un nouvel entrant en Chine, un positionnement différent d'autres acteurs présents depuis plus longtemps comme Volkswagen.

1.2.1.3. Le pilotage de la thèse

Coté Renault

Cette thèse est pilotée successivement par trois Directeurs du Produit VE. Dominique Lucas encadre initialement cette recherche avant de prendre de nouvelles fonctions en Mai 2014 en Inde. Elle est remplacée par Etienne Henry, anciennement au produit Europe Nissan (il connaît bien la Leaf), qui devient mon nouveau superviseur à la tête du Produit VE Renault jusqu'en Mars 2016. Robert Bonetto prend alors les rennes du Produit VE et encadre la fin de cette thèse. Des « bilats » (réunions bilatérales) sont régulièrement organisées entre le doctorant et le superviseur Renault. Toutefois, dans l'absolu, le pilotage de la recherche est davantage systémique. Les besoins de Renault sont exprimés par l'équipe VE dans son ensemble, incluant le Programme VE et l'ingénierie par exemple, mais aussi par d'autres entités comme la région Chine ou encore le Laboratoire Collaboratif d'Innovation.

Coté CRG

Des « points thèse » réguliers sont organisés entre le doctorant et son directeur de thèse, Christophe Midler. Ils commencent généralement par une présentation des derniers résultats et orientations, puis finissent par des discussions qui ont toujours permis de débloquer des situations difficiles. L'écriture des articles co-signés par le doctorant et le directeur de thèse apporte des avancées significatives dans le parcours tant empirique que théorique de cette recherche.

Les comités de pilotages

Trois comités de pilotage entre Renault et le CRG, tenus au Technocentre Renault, ont affiné les attendus initiaux de Renault, notamment en réaction aux

développements du Programme VE Chine entre 2013 et 2016. En plus du doctorant, du tuteur entreprise et du directeur de thèse, y sont conviés d'autres chercheurs du CRG et d'autres départements de Renault, notamment le Programme VE et la Direction Connaissance Client.

1.2.1.4. Littérature et collecte de données

Littérature

Littérature académique occidentale

La littérature scientifique a été explorée une première fois mi-2013, donc très en amont de cette thèse qui se veut pourtant une recherche intervention. Deux raisons ont motivé ce choix. Premièrement, afin de définir le terrain de recherche et construire de manière effectuale les différents champs de recherche, une exploration de la littérature académique limitée aux titres et aux abstracts des publications est réalisée. Les suggestions entre articles, ainsi que les références et citations sont utilisées pour cartographier des champs de recherche potentiels. Certains papiers majeurs sont lus et accompagneront toute cette recherche. Deuxièmement, une étude a été commandée mi-2013 par la Fondation Renault sur le statut du monde académique en Chine et sur l'identification des pôles de recherche et d'enseignement sur les VE en Chine. L'une des techniques employées pour cette étude fut d'identifier les institutions engagées en Chine sur les VE dans les publications de recherche de référence, comme Tsinghua University et Beijing University à Pékin, Tongji University à Shanghai, Hong Kong University ou encore certaines universités à Wuhan, ville d'implantation de Renault. Enfin, une revue de littérature finale est menée à partir de Juillet 2016.

Littérature grise

Le recours à la littérature grise est nécessaire dans cette recherche pour deux raisons. Tout d'abord, la fiabilité des données provenant de sources chinoises, comme les chiffres de vente de VE provenant de la *Chinese Association of Automobile Manufacturers (CAAM)*, est faible. Dans un pays de propagande, sans liberté de la presse et où le *mianzi* (la face) est primordial, les chiffres sont exagérés et les effets d'annonce sont instrumentalisés. Beaucoup de projets, nous l'avons vu, sont des « coquilles vides ». Ensuite, la vitesse de transformation du secteur des VE en Chine est telle que la littérature scientifique ne suffit pas pour suivre la réalité du terrain avec un taux d'actualisation satisfaisant. Les

informations relatives aux marchés et aux politiques publiques par exemple évoluent très rapidement.

Cette thèse fait donc appel à une grande variété de littérature grise. Les sites internet, en anglais/français sont généralement en retard, les sites majeurs sur les VE en Chinois ont donc été identifiés. Les cabinets de consultants sont, pour certains, sur le terrain et ont une vision multi-acteurs. Leurs publications sont étudiées, modulo une grande prudence quant aux scénarios et prédictions réalisées. La presse chinoise et internationale apporte des éléments de contexte.

Le terrain Renault

Chez Renault, le bureau du doctorant se trouve au cœur du produit VE et à proximité du produit *corporate* de la gamme Entry (maintenant Global Access). Outre les centaines de rendez-vous avec des collaborateurs Renault (les « bilats », rendez-vous bilatéraux en personne), le doctorant à l'occasion de converser spontanément avec les différents acteurs du plateau VE. Les conférences, les présentations et les réunions de groupe et de département sont encore autant d'occasions pour collecter des données. Enfin, l'ordinateur Renault donne accès aux données et à la communication internes du groupe.

Les missions Chine et la construction d'un réseau de capteurs et de partenaires

En Chine, l'exploration opportuniste du terrain, par rencontre ou maturation de contacts personnels, a produit des données importantes, comme notre relation avec le *Center for Management Research de Tongji University* à Shanghai.

Les conférences chinoises majeures sur les VE ne sont pas que des regroupements du monde académique. Ces conférences, dites hybrides¹³, rassemblent les constructeurs, chinois comme occidentaux, de potentiels nouveaux entrants, les fournisseurs, les experts, les scientifiques mais aussi divers acteurs du gouvernement (par exemple des représentants du Ministère des Sciences et Technologies). En conséquence, les divers acteurs tentent de convaincre et d'influencer les autorités et dévoilent souvent davantage d'informations stratégiques que dans toute autre communication. Ces conférences sont donc incontournables, regroupent l'ensemble des types d'acteurs majeurs de l'écosystème du VE et permettent de dresser l'état de l'art de l'industrie.

La collaboration avec le CAI de Tongji University

¹³ Par analogie aux forums hybrides de Michel Callon

Notre collaboration avec le Center for Automotive Industry de l'Université de Tongji à Shanghai, officialisée par un *Memorandum of Understanding* entre le CAI et le CRG, permet d'obtenir le point de vue d'expert chinois de la mobilité électrique ainsi que des données inédites, le CAI faisant partie des comités gouvernementaux d'évaluation du programme des villes pilotes VE en Chine. Cette collaboration apportera des données précieuses sur le marché, sur l'autopartage électrique en Chine et sur les Micro VE, deux sujets centraux de cette recherche.

1.2.2. Historique de la recherche

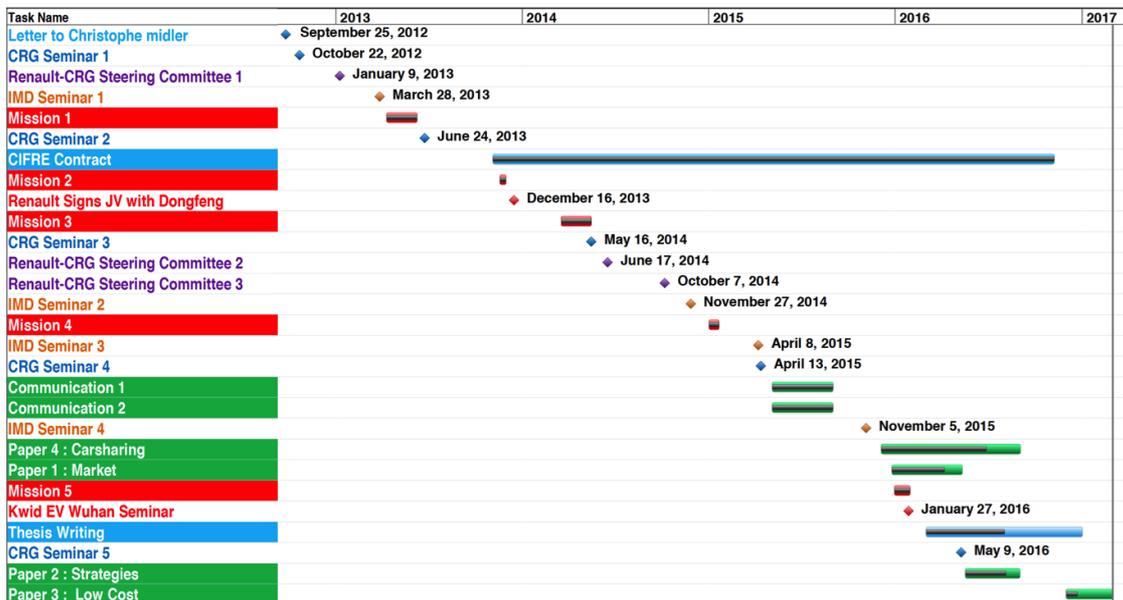


Fig. 2 – Chronologie des jalons majeurs de cette thèse

(CRG : Centre de Recherche en Gestion de l'École polytechnique, IMD : Institut de la Mobilité Durable de Renault, JV : Co-entreprise, les durées des communications et articles décrivent les durées entre premières soumissions et versions finales des auteurs)
Bo Chen, 2016

1.2.2.1. Origines (avant Octobre 2012)

L'idée de cette thèse est issue d'un constat accablant lors de mes séjours en Chine depuis les années 90 et principalement à Shanghai et Beijing : la population urbaine souffre d'un niveau croissant et létal de pollution de l'air, devenu en quelques décennies un véritable problème de santé publique. Le véhicule électrique (VE), semble être l'une des principales solutions à ce problème dans les grandes villes chinoises.

Les VE sont simples de conception, leur développement technologique est rapide et l'électricité est partout. Le développement des technologies VE est nécessaire, notamment celle de la batterie et de sa gestion représentant l'une des barrières à une autonomie des véhicules et des prix assez compétitifs face aux véhicules thermiques. Ayant abordé la question de l'électrique sous l'angle technologique chez Ferrari, mes séjours en Chine m'ont convaincu de l'existence d'autres dimensions au problème de déploiement de l'électromobilité. Doté d'une formation principalement scientifique mais aussi d'un master en ingénierie de l'innovation technologique, il me semble alors que l'adoption du véhicule électrique fait face à des freins majeurs de nature non technologique.

Contribuer à l'avènement de cette industrie par la technique paraît bien moins original qu'adopter la perspective du déploiement et de l'innovation. L'idée est de faire contribuer une double culture franco-chinoise, d'adopter une double compétence scientifique – pour comprendre l'objet véhicule électrique – et management pour contribuer à construire des ponts gagnant-gagnants entre la France et la Chine.

Ma connaissance limitée de l'environnement chinois soulève deux questions à ce stade :

- 1) Comment la Chine peut-elle engager cette innovation dans le contexte de sa faible expertise technologique et de son marché automobile thermique jeune et en forte croissance ?
- 2) Comment les constructeurs automobiles occidentaux peuvent-ils contribuer à ce changement de paradigme de mobilité dans un contexte de fortes spécificités chinoises, de protectionnisme et de volonté de la Chine de dépasser l'occident ?

1.2.2.2. Construction du projet (Sep. 2012 – Avril 2013)

Au fil des lettres de candidature, des recherches de financement et des premiers séminaires de thèse, différentes orientations initiales ont été explorées. Renault n'est alors pas encore implantée en Chine (la co-entreprise n'est officialisée que le 16 Décembre 2013), le sujet du véhicule électrique n'est donc pas une priorité dans l'entreprise. Mais l'objectif reste la construction d'une thèse CIFRE avec le constructeur, étant donné les liens du CRG avec Renault ainsi que la situation inédite de l'entreprise (une gamme électrique pionnière en difficulté et une implantation future en Chine). Dans ce sens, cette recherche a su anticiper un enjeu qui deviendra majeur 2 ans plus tard pour Renault.

Initiation de la thèse et premières orientations théoriques

Ma rencontre avec Christophe Midler le 25 Septembre 2012, sur recommandation de José Tomás Prieto, puis de Félix von Pechmann, de Rémi Maniak et de Romain Beaume, engendre une première formalisation d'idées sous forme d'une lettre de candidature, qui préfigure assez précisément ce que deviendra cette thèse. Mes expériences personnelles m'ont apporté un set d'informations initiales, dans les domaines de l'industrie, de l'économie, de la démographie et de la politique chinoises. La Chine est vaste, peuplée, c'est une puissance industrielle incontestable, c'est le premier marché automobile au monde et le système politique de capitalisme communiste est déroutant. L'urbanisation chinoise à venir fait de la mobilité un enjeu majeur. La notion de distance culturelle est abordée, i.e. comment des acteurs occidentaux, comme Volkswagen, ont su s'adapter aux spécificités chinoises. Voici un extrait de cette lettre de candidature :

« La nature systémique du véhicule électrique implique de repenser la mobilité et de concevoir de nouveaux modèles d'affaires durables dans le temps. [...] Il est alors nécessaire de construire une base de connaissance approfondie de ce qui est et prédire ce qui sera à l'interface entre la société chinoise et les systèmes de mobilité électrique, d'identifier les leviers incontournables en Chine créateurs de valeur pour la filière et saisir les opportunités générées par les décisions gouvernementales, toujours dans un environnement en proie à des ruptures radicales. »

Le plan proposé dans cette lettre suggère tout d'abord de comprendre finement l'environnement chinois. Ensuite, il s'agit de diagnostiquer l'existant des constructeurs occidentaux en Chine dans le domaine du véhicule électrique. Enfin, nous explorerons la stratégie. La question de recherche formulée à ce stade est :

Quels leviers créateurs de valeur et d'innovations radicales actionner dans le cas du développement des stratégies de mobilité électriques des constructeurs automobiles dans les marchés les émergents de manière durable ?

Christophe Midler suggère cette thèse à Renault et à l'Institut de la Mobilité Durable (IMD) en Octobre 2012. L'IMD est un programme de recherche conjoint entre Renault et les laboratoires de recherche des Ecoles de ParisTech (X, Mines, Ponts, Chimie Paris). Une première proposition de thèse est ainsi construite et proposée à l'entreprise. L'ambition naïve est de débiter une CIFRE en Novembre 2012. La recherche d'un tuteur scientifique chez Renault amène à quelques pistes, mais se heurte au caractère mineur du sujet pour les équipes en 2012.

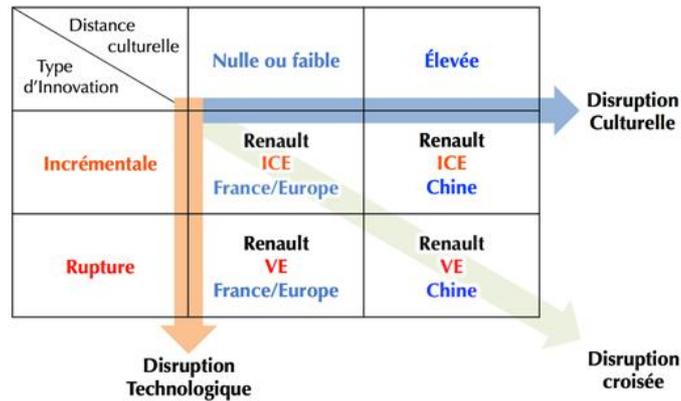


Fig. 3 – Cross Disruption
Thesis Project, Bo Chen, Christophe Midler, 2012

Ce temps de « flottement » est l’occasion découvrir la littérature du CRG, notamment l’ouvrage récemment paru « *Réenchanter l’industrie par l’innovation* » (Midler et al., 2012), et de lire sur l’innovation radicale, l’innovation systémique, l’innovation de rupture et la disruption systémique. D’un côté, le véhicule électrique est une disruption systémique. De l’autre, le défi culturel, invoqué à travers le prisme de la mondialisation, semble également être une disruption systémique. L’objectif à ce stade est de caractériser cette double innovation de rupture systémique, baptisée disruption croisée (*cross-disruption*, Fig. 3) dans le projet de thèse :

« D’un côté, la mobilité électrique chez un constructeur automobile « traditionnel » représente une « innovation de rupture systémique » au sens de Midler. De l’autre, l’exploitation du marché émergent chinois par une entreprise occidentale représente également une réelle innovation de rupture systémique. En effet, le système d’offre (délocalisation partielle et adaptation à l’environnement et au marché chinois) et le système client (nouvel acteur : risques et opportunités ?) sont simultanément déstabilisés. Ce type d’innovation double, que nous appellerons « innovation de rupture croisée » (cross disruption) est caractéristique de notre époque contemporaine et le fruit direct de la mondialisation économique et culturelle. C’est ce double défi que relèvent les constructeurs de véhicules électriques implantés ou projetant de s’implanter en Chine, avec plus ou moins de succès. Mais c’est également le défi des politiques gouvernementales chinoises et des constructeurs chinois de véhicule électrique, les réflexions sur leur propre marché étant à l’heure actuelle relativement superficielles. Formaliser ce nouveau type d’innovation nécessite une démarche double, pragmatique et théorique. »

La notion de dominant design des constructeurs occidentaux est invoquée. La théorie C-K est alors proposée comme cadre théorique d’étude de la disruption croisée, les bases de connaissance K_i étant différentes entre les pays occidentaux et la Chine. Mais cette approche est rapidement abandonnée car trop complexe à

mettre en œuvre. Cette théorie de la conception sera toutefois remobilisée par la suite, mais dans le contexte de l'exploration stratégique.

Un premier séminaire de thèse (année 0) au CRG le 22 Octobre 2012 permet de confirmer la pertinence de ce sujet pour une thèse. Cependant, des réserves sont formulées quant à l'étude de cette « distance culturelle », composante de notre « disruption croisée ». En effet, la « culture » est difficile à définir et à caractériser.

Le Produit VE Renault, pilote entreprise de cette thèse

Après trois mois d'atterrissage en passant par le Commerce VE et le Programme VE de Renault, Dominique Lucas, alors Directrice du Produit VE, accepte d'encadrer ces travaux en Janvier 2013. Au sein du Produit VE, un outil, le *Market Expansion Tool*, a pour objectif de caractériser les marchés potentiels candidats à l'expansion du programme électrique Renault. A l'époque, la gamme Z.E. se cantonne à la France et à quelques marchés européens pour des résultats bien en deçà des estimations d'avant-projet. Mais l'outil caractérise le Luxembourg au même titre que la Chine dans une analyse macroscopique trop superficielle. La Chine nécessite une analyse plus fine couplée à des observations sur le terrain.

Face à la complexité du marché Chine, Dominique Lucas suggère la création d'un premier livrable, une « Base de Connaissance » sur le VE Chine sous forme d'un *slide-deck* Powerpoint. Cette « bible » du VE Chine a pour ambition de compiler des ressources à la fois internes et externes dans un même document afin d'obtenir une vision globale. Plus tard, l'esprit de la démarche de « connaître et comprendre » intimement la Chine sera conservé. La présentation se renomme (ChinEV) et se modularise sous forme de différentes présentations ciblées et adaptés aux multiples audiences adressées.

En parallèle, je rencontre d'autres équipes, notamment celles de la Direction Connaissance Client (DCC) – le *Market Intelligence* – et du Plan Environnement, pour connaître leurs besoins. La DCC, responsable de la réalisation annuelle du [C], n'inclut pas encore la Chine dans son analyse, Renault n'étant pas encore implantée en Chine.

Construction du Projet de thèse CIFRE

Une procédure CIFRE est engagée en Janvier 2013 et débute par l'écriture pendant 3 mois d'un projet formel de thèse CIFRE. Elle conduira au lancement d'une thèse CIFRE le 4 Novembre 2013 pour une durée de 36 mois. Entre temps,

de Janvier à Octobre 2013, un contrat *Armines* puis un financement d'un mois sécurisé par Jean Grebert (Expert mobilités, Renault) pour la réalisation d'une étude sur la mobilité informelle en Chine permettent d'assurer une continuité des recherches.

L'écriture de ce projet de thèse CIFRE est l'occasion, une fois les outils bibliographiques du doctorant appréhendés, de faire une première revue de littérature. L'accent est mis sur la compréhension du contexte et le marché du VE en Chine. Les stratégies chinoises, les politiques publiques, les modes de consommations, la typologie des territoires, la culture existante de l'électrique sont explorées. Comprendre les moteurs du développement du VE en Chine, considéré comme essentiel à la compréhension notamment du comportement des autorités, est un enjeu majeur de ce début de thèse. Ainsi, la littérature sur la pollution de l'air, la sécurité énergétique, l'impact du VE sur le mix énergétique et les stratégies de leapfrogging de la Chine est abordée. La littérature du CRG et celle en innovation est aussi approfondie.

Le projet de recherche de cette proposition de thèse CIFRE s'articule autour d'un état de l'art du VE en Chine, d'un état de l'art du VE chez Renault et du positionnement stratégique potentiel du constructeur en Chine (SWOT, alliances et coopération). Deux axes de recherches sont construits. Le premier propose de caractériser la disruption croisée. Le concept évolue, la composante culturelle est remplacée par la « distance sociétale » entre occident et Chine. Le deuxième est la recherche de stratégies de pénétration du marché chinois. La stratégie explore ici le rôle de la Responsabilité Sociale de l'Entreprise (RSE) et celui de l'Institut de la Mobilité Durable dans le business VE. La proposition est d'intégrer la RSE dans un dispositif stratégique plus large, le Business to Society (B2S), un terme brièvement évoqué dans le livre sur la Logan (Jullien et al., 2013). Nous partons aussi du constat de Julie Bastianutti, celui que la RSE sert le plus souvent à diminuer l'irresponsabilité des entreprises. L'approche dual B2C + B2B ne semble plus suffire. Les responsabilités sociale et sociétale de l'entreprise, réconciliée avec le business, formeraient ainsi les fondamentaux de la démarche B2S. L'ambition du projet de thèse est donc de caractériser le système client « société » et de déployer le B2S :

« Dans le contexte VE Chine, le devoir moral de Responsabilité Sociale, Sociétale et Environnementale de l'entreprise se retrouve en coïncidence avec les objectifs économiques du constructeur. Ce constat amène à l'hypothèse que la stratégie RSE, en l'état actuel, est incomplète pour profiter pleinement des opportunités qu'offre le contexte VE Chine. Nous allons donc émettre la proposition d'une expansion de la

stratégie RSE Renault, qui s'inscrit dans sa continuité, afin de mettre à profit les spécificités de ce cadre unique, le VE Chine.

L'étude du contexte Chine a mis en évidence deux leviers puissants. L'indépendance énergétique est une question stratégique nationale. Le problème de santé publique dû aux émissions polluantes fut un scandale public avant de devenir une priorité nationale. L'étude de l'écosystème VE Chine a mis en exergue le pouvoir et l'importance du gouvernement, des universités et de l'opinion publique dans la dynamique du déploiement de VE. Ces acteurs représentent bien les parties prenantes naturelles de la RSE.

Cette thèse suggère de réconcilier au plus près les devoirs moraux de la RSE et les objectifs de profits de l'entreprise au sein d'une approche intégrée de Business to Societies. La proposition consiste à impliquer la DRSE Renault dans la stratégie de pénétration du marché VE Chine en se branchant directement sur ses partenaires naturels, i.e. les universités, les entités gouvernementales, l'opinion publique chinoise ainsi que les autres partenaires identifiés par la cartographie de l'écosystème VE Chine.

En Chine, le client final n'est pas seulement l'utilisateur du véhicule, surtout à un stade où le VE particulier peine à décoller, ou bien l'entreprise constituant une flotte de VE. Les clients du VE en Chine sont les gouvernements – le plus souvent propriétaires d'entreprises et fortement influencés par les citoyens – initiateurs des leviers d'adoption du VE comme les subventions à l'achat. L'originalité du contexte chinois réside dans les relations entre ces différents acteurs, leur pouvoir et leurs capacités financières, ainsi que dans l'autorité incontestable des directives du gouvernement central.

Les gouvernements central et locaux s'intéressent, en plus des performances économiques, au bien-être – ou plutôt au calme – social des citoyens et donc à l'environnement. Le client devient donc la société chinoise dans son ensemble, ce qui nécessite d'adapter l'approche vers le Business to Society, un environnement non strictement business.

[...] La RSE Renault peut prendre dans ce contexte un rôle majeur dès les premiers contacts et lors des négociations. Elle peut présenter une offre intégrée de VE + services + expertise technique et environnementale à des clients qui ne sont plus simplement des clients-usagers ou des client-entreprises, mais des client-gouvernements et des client-sociétés. Comme dans le monde des affaires, chaque province en Chine doit être considérée comme un pays. Cela implique que RSE Renault sorte de ses frontières actuelles et soit intégrée au plus près de la stratégie d'entreprise. »

Les questions de recherche proposées dans le projet de thèse CIFRE sont les suivantes :

- Dans quelle mesure la distance sociétale influe-t-elle sur l'élaboration et le déploiement d'une innovation de rupture ?
- Comment fonder une stratégie de déploiement du véhicule électrique en Chine sur une approche Business to Society ?
- En quoi les modèles d'innovation des entreprises chinoises sont-ils différents de ceux des entreprises occidentales ?

Les attendus Renault initiaux de cette recherche

En Mars 2013, une « Lettre de cadrage » de la thèse, élaborée par la Directrice du Produit VE, détaille les objectifs de cette thèse pour Renault :

Contexte

- Renault prévoit de déployer son offre VE (Véhicules Electriques) dans le monde. La Chine a annoncé un plan VE d'envergure. Renault prévoit donc de développer son offre VE en Chine.

Attentes

La mission (ambitieuse) de ce contrat de recherche sera de fournir des éléments d'orientation (connaissances, compréhension, stratégies) à Renault Direction du Produit, Programme VE et Projet Chine pour aider aux décisions stratégiques de l'entreprise pour atteindre son ambition d'être un acteur majeur de la mobilité électrique en Chine.

Livrables

- Une base de connaissances Chine et EV+Chine.
- Une analyse dynamique des acteurs et réseaux de valeur pour la compréhension des actions et étapes stratégiques incontournables.
- Des orientations pour que la stratégie VE (produit, services, charge, business model, écosystème) soit adaptée à la Chine à moyen terme (3 ans) et long terme (6 ans).

Détail des livrables

- Une base de connaissances Chine et EV+Chine.
 - Vision claire de l'état de l'art (acteurs, ventes, normes, plan...).
 - Outil : l'outil d'évaluation VE Chine Renault.
 - Étude approfondie (analyse concurrentielle, étude des infrastructures, normes, politiques publiques...).
 - Partage des connaissances via réseau interne à définir.
 - Politiques énergétiques et transport, infrastructures, technologie.
 - Photo + évolution possible (scénario + ou moins favorable du marché Chinois ?)
- Une analyse dynamique des acteurs et réseaux de valeur pour la compréhension des actions et étapes stratégiques incontournables.
 - Réseau de valeur interne Renault / Alliance / partenaire / acteurs externes.
 - Modes de fonctionnement des acteurs.
 - Proposition de leviers actionnables pour faire progresser position de Renault VE en Chine comme par exemple Social Business Renault : Relations avec le monde académique chinois, Création d'un master cohabilité ?
 - Source de leadership pour Renault VE ? Nouveau modèle IMD (RSE) + Business VE en Chine.
 - Missions sur le terrain, établissement d'un réseau académique.
 - Photo + évolution possible (scénario + ou moins favorable du marché Chinois ?)
 - Identifier les conditions de réussite à moyen-long terme (outre la JV DongFeng qui est sans doute le plus gros point dur actuel...).
 - Relations avec la State Grid et la Southern Grid en Chine (infrastructures).
- Des orientations pour que la stratégie VE (produit, services, charge, business model, éco-system) soit adaptée à la Chine à moyen terme (3 ans) et long terme (6 ans).
 - Identifier les clients potentiels que nous pouvons/devons cibler pour chacun des véhicules => Qui ils sont, leurs profils, usages, besoins, etc.
 - Moyen terme 2015 : Business models Fluence / Twizy Chine
 - Contribuer à finaliser business model taxi.

- Evaluer les potentiels volumes / prix => différents scénarii possibles pour chaque véhicule.
- Poursuite des opportunités VE business pour Renault sur le terrain.
- Long terme 2018- 2020
 - Quel VE pour les Chinois ? Et pour quels Chinois ? Quelles démonstrations ? Quels business models ? Composants Chinois ? (Fournisseurs)
 - Quelles prestations Range Extended Electric Vehicle ?
 - En aider à répondre à ces questions, Contribuer au cahier des charges nouvelle gamme EV Renault avec le chef de produit.
- Organisation & étapes intermédiaires envisagées
 - Modélisation de l'organisation interne de l'entreprise, communication interne ?
 - Constitution d'une plateforme transverse {EV + CHINE}.
 - Communication : E-Room Interne Externe, sharepoint, newsletter ? Il existe une revue de presse quotidienne (sur intranet Renault). Autre solution plus flexible ?

Une première présentation de deux slides de mon sujet de thèse au séminaire de l'Institut de la Mobilité Durable de Renault le 28 Mars 2013 permet de présenter le sujet à la communauté et de rencontrer des équipes Renault diverses en un même lieu. L'exploration de la RSE comme vecteur d'approche B2S mène aussi à l'étude du monde académique chinois, un sujet qui intéresse la Fondation Renault qui ne compte pas encore d'étudiants chinois dans ses programmes masters et MBA. Le monde académique est un point d'ancrage naturel pour un doctorant. Un rapport et un document Excel sur les universités et les laboratoires clés d'états dans le domaine de l'automobile et plus spécifiquement du véhicule électrique sont produits. Je résume les raisons du développement des partenariats académiques pour la stratégie VE Chine dans un papier blanc datant d'Avril 2013, juste avant la mission 1 de cette thèse :

- *Foster scientific collaboration*
- *Increase knowledge on the Chinese market and EV ecosystems*
- *Benefit from the central role of research institutions in EV ecosystems*
- *Use EV as a lever in leapfrogging "Guan Xi" (network) in China for Renault's overall activities*
- *Open New Markets*
- *Develop global and reverse innovation*
- *The need of a multi-regional perspective*
- *Renault's IMD as the designated candidate?*

1.2.2.3. Exploration (Avril 2013 – Mars 2014)

Mission 1 : Découverte du VE Chine et activation des contacts (10 Avril – 8 Juin 2013)

L'élaboration du Projet de thèse CIFRE et les objectifs de Renault ont pour conséquence directe la première mission de cette thèse¹⁴. Dans le cadre de cette

¹⁴ Voir Rapport de Mission 1 en Annexe 2 de cette thèse, page 409.

recherche, ce premier contact avec le terrain Chine, du 10 Avril au 8 Juin 2013, permet d'activer des contacts, de monter rapidement en connaissance sur le VE en Chine et de rencontrer les équipes Renault locales. Mes contacts personnels permettent d'initier une collaboration avec le *Center for Automotive Industry* de Tongji University qui deviendra essentielle pour la suite de cette recherche. Le CAI est intéressé par le système Autolib' à Paris et le CRG est intéressé par leurs données sur le VE Chine. Cette mission rend compte de la réalité complexe du terrain Chine et permet une première caractérisation du marché et des acteurs. Le CAI constate que le VE peine à trouver des clients particuliers dû à leur autonomie insuffisante, au manque d'infrastructures de charge et à la difficulté d'installer des bornes privées. Deux documents Excel sont créés et seront complétés au fil de la thèse : une base de données des modèles électriques en Chine et une base de données des politiques et initiatives publiques chinoises dans le VE. La rencontre avec le Projet Chine permet d'initier un lien entre ma thèse et la « région Chine », entité transverse de l'organisation matricielle Renault.

Cette mission 1 est débriefée durant mon deuxième séminaire de thèse au CRG le 24 Juin 2013. Les approches « Disruption Croisée » et « Business to Society » y sont présentées. La disruption croisée comporte maintenant une composante « sociétale » et non « culturelle » (Fig. 4) :

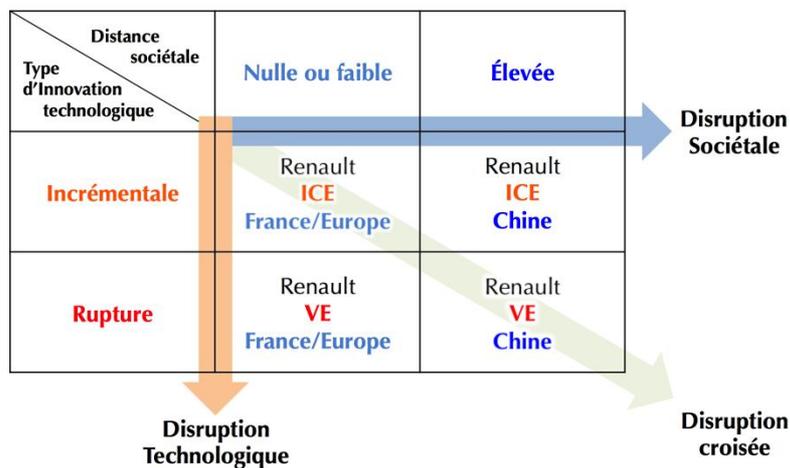


Fig. 4 – Cross Disruption
CRG Seminar 2, Bo Chen, Christophe Midler, 2013

La stratégie B2S est également présentée sous la forme suivante :

1. Contexte spécifique Chine : pression énergétique et environnementale, système client élargi, poids du gouvernement élevé
2. Contexte spécifique Renault : stratégie VE affirmée – leapfrogging Chine
3. VE en tant que levier pour le *Guanxi*
4. Réconcilier au plus près la RSE avec les objectifs économiques de l'entreprise pour un marché de masse => implication de [RSE Renault]
5. Réconcilier le B2B avec le B2C : le système client devient la société dans son ensemble
6. Elaboration d'une stratégie B2S avec Renault VE en Chine
7. Cas de B2S : la Dacia Logan en Roumanie (Midler et al., 2012)

Pour l'audience du CRG, les deux approches sont évidemment encore immatures. Mais surtout, la Disruption Croisée comme le B2S semblent englober toutes les variables d'un système client « société » trop complexe à appréhender. Afin de diversifier mon portefeuille d'axes théoriques, de limiter les risques d'un embourbement dans ce concept de système client « société » et de ne pas positionner la RSE comme intermédiaire entre mon travail et « l'opérationnel », je me refocalise sur les équipes Produit et Programme VE Renault. En parallèle, ma proposition de thèse CIFRE est finalisée et envoyée à l'ANRT¹⁵.

Elargissement de mon réseau interne Renault et échanges avec le CAI

Entre Juillet et Novembre 2013, la CIFRE n'est pas encore effective, Renault n'est pas encore implanté en Chine, l'accès aux sites français de l'entreprise n'est toujours autorisé que sur invitation, je n'ai toujours pas d'adresse email Renault et suis toujours en cours de recrutement. Je décide néanmoins de multiplier les contacts avec différentes parties prenantes Renault dans une perspective d'évangélisation de mon sujet de thèse et de compréhension au plus près des attentes opérationnelles. Je commence à diversifier mon approche des acteurs, en engageant le Programme VE, le LCI, le Marketing Asie-Pacifique, le Projet Chine et RBAC (Renault Beijing), dans le but de construire une stratégie basée sur des données réelles terrain et une vision multi-acteurs. Je me réinvestis dans la construction du réseau de valeur interne autour du sujet VE Chine.

Je fais la rencontre de Pascale Flauw du Programme VE en Juillet 2013, avec qui je réaliserai 3 missions lors de cette thèse. Avec le Produit VE, l'objectif est d'évaluer les stratégies d'entrée pour des expérimentations de Twizy en Chine. La Chine est alors prise au sens large, incluant Hong Kong et Macau, et la commercialisation du Twizy est imaginée en importation (CBU, *Completely Built-Up*) ou bien en localisation partielle (SKD, *Semi-Knocked Down*) sous réserve de

¹⁵ Association Nationale de Recherche et Technologie, gère et finance les thèses CIFRE

la signature de la co-entreprise avec DongFeng. Les mois suivants, j'échange avec le Projet Chine, la Direction Connaissance Client, le Département Innovation et Recherche, la Plan Environnement, mais surtout prépare la Mission 2 de cette thèse, avec Renault. Je travaille aussi avec le Produit VE sur un plan global Chine pour les 4 Renault Z.E.

Cette période marque aussi le début d'échanges réguliers avec le *Center for Automotive Industry* de *Tongji University*, notamment sur leur étude de faisabilité des systèmes d'autopartage en Chine. La CIFRE débute le 4 Novembre. Je reçois les accès aux sites, l'ordinateur Renault et peux officiellement travailler avec des éléments confidentiels.

Mission 2 : la 1^{ère} mission CIFRE avec le Programme VE Renault (18 – 29 Nov. 2013)

Du 18 au 29 Novembre 2013, avec le Programme VE et la CIFRE active, la Mission 2¹⁶ de cette thèse permet la rencontre avec de nombreux acteurs du VE ainsi que les équipes Renault chinoises. Nous sommes à un mois de la signature de la co-entreprise entre Renault et Dongfeng. L'objectif est double : 1) améliorer notre compréhension du marché du VE en Chine et 2) trouver des clients potentiels à la gamme Renault existante.

Mon constat immédiat, à l'issu de cette mission, est que la gamme Renault se trouve inadaptée en Chine. Le rapport prix/autonomie de la Fluence manque de compétitivité par rapport aux offres des constructeurs domestiques, tant pour le B2C que pour le B2B. Le Twizy n'est pas homologué, le processus représentant un parcours du combattant à moins de s'amarrer aux forces institutionnelles adéquates. Le Kangoo Z.E. est un produit compétitif mais cher. Le problème majeur est que les flottes de service public en Chine privilégient les constructeurs domestiques. Quant à la Zoé, elle a été conçue pour les marchés européens. Le *hatchback* français reste éloigné des standards chinois, symbolisés par la berline tricorps et statutaire. Nous sommes au cœur de la question de la transposabilité en Chine des modèles développés pour les pays occidentaux. Il semble que la gamme Z.E. Renault future devra proposer des produits et des modèles d'affaires différents de ceux explorés jusqu'alors.

Néanmoins, cette mission apporte à la recherche des éléments de compréhension supplémentaire sur le développement des infrastructures de

¹⁶ Voir Rapport de Mission 2 en Annexe 3 de cette thèse, page 421.

charge, les clients institutionnels, les connaissances de Nissan ou encore les fournisseurs. La casquette officielle Renault, et non de chercheur doctorant, et la présence du Programme VE permet la rencontre d'acteurs de haut niveau et la participation à des négociations de premier plan.

Découverte des Low Speed EVs et création de Renault Dongfeng Automotive Corporation (DRAC)

Au retour de la Mission 2, nous accueillons le Prof. Fu Gangzhan et M. Yang Fan du Center for Automotive Industry (CAI) de Tongji University en France du 5 au 11 Décembre 2013. Le Prof. Fu est un ancien fonctionnaire du NDRC actuellement directeur du CAI, un centre de recherche appartenant à l'ancienne université de l'actuel ministre des sciences et technologies. Le CAI souhaite étudier Autolib', le système d'autopartage électrique de Paris.

Cette visite est imaginée comme une première rencontre gagnant-gagnant entre le CAI, Renault et le CRG. Elle est l'occasion de présenter le Prof. Fu à Renault, de réaliser des essais de Renault Twizy et Zoé pour la délégation directement au Technocentre et lors d'une visite en Zoé à Versailles, d'essayer et de visiter Autolib' et de tenir un workshop au CRG.

C'est aussi l'occasion d'échanger sur deux sujets qui deviendront les 2 axes d'approfondissement de cette thèse. Premièrement, l'intérêt de la délégation pour Autolib' révèle que le CAI s'apprête à initier un projet d'autopartage électrique de grande envergure en Chine, ce qui est confirmé par mes échanges Skype réguliers avec M. Yang Fan. Deuxièmement, durant le workshop au CRG le 6 Décembre 2013, le CAI présente les Low Speed EV (LSEV) chinois, un marché à l'époque dans sa 4^{ème} année d'hyper-croissance mais inconnu du CRG et de Renault. Les informations distillées sont générales : volume de vente total estimé depuis 2009, performances et fonctionnalités moyennes. Ce sont les volumes de vente cumulés (1 million de véhicules) qui frappent l'audience, ce qui en fait dans l'absolu le plus grand stock de VE au monde, malgré le caractère informel, ou tout du moins à la frontière de la légalité, de ce marché. L'idée d'un véhicule *designed-to-cost*, une compétence démontrée par Renault, mais électrique pour la Chine commence à bourgeonner. Une recherche de la littérature sur le sujet donne trois papiers de Hua Wang et Chris Kimble. Les ressources occidentales en ligne ne donnent rien, ce marché semble invisible. Il faudra s'intéresser aux ressources en ligne en chinois, pour obtenir des informations qui restent éparées.

Les LSEV sont immédiatement présentés chez Renault. A l'époque, aucun de mes collègues n'a connaissance de l'existence de ce marché. Deux types de

réactions ont été observés : 1) Certains ont montré grand intérêt pour les LSEV mais peu de vision quand à ce que Renault pourrait faire dans ce marché et 2) d'autres ont considérés les LSEVs comme des « sous-voitures » à la technologie archaïque (batterie au plomb). Se dessine clairement un axe de recherche important.

Le 16 Décembre 2013, Renault signe la création de sa co-entreprise avec Dongfeng Group (DFG), la DRAC (Dongfeng Renault Automotive Corporation), et prépare une localisation de la production de deux véhicules thermiques (Kadjar et Captur) à Wuhan. Cependant, le véhicule électrique, à l'origine une condition d'entrée de Renault en Chine, est sorti des négociations de la DRAC. Le véhicule électrique n'est plus pour l'instant une priorité dans l'agenda de Renault en Chine. Il faudra attendre une année supplémentaire pour que la Fluence Z.E. revienne dans le planning de la DRAC. Le programme VE ne peut pas se reposer sur le partenariat avec DFG, il doit chercher des opportunités de commercialisation et même de partenariats avec d'autres constructeurs chinois. Il apparaît de plus en plus évident qu'une stratégie innovante produit et déploiement est nécessaire dans le contexte d'une présence de Renault tout juste naissante en Chine.

Le 9 Janvier 2014, le premier Comité de Pilotage de cette thèse est l'occasion de présenter un diagnostic de la situation de Renault VE (Fig. 5) en Chine et de formuler des éléments du *Business to Society* (Fig. 6, cette thèse reviendra sur la notion de *Business to Society* au Chapitre 6, dans la conclusion générale).

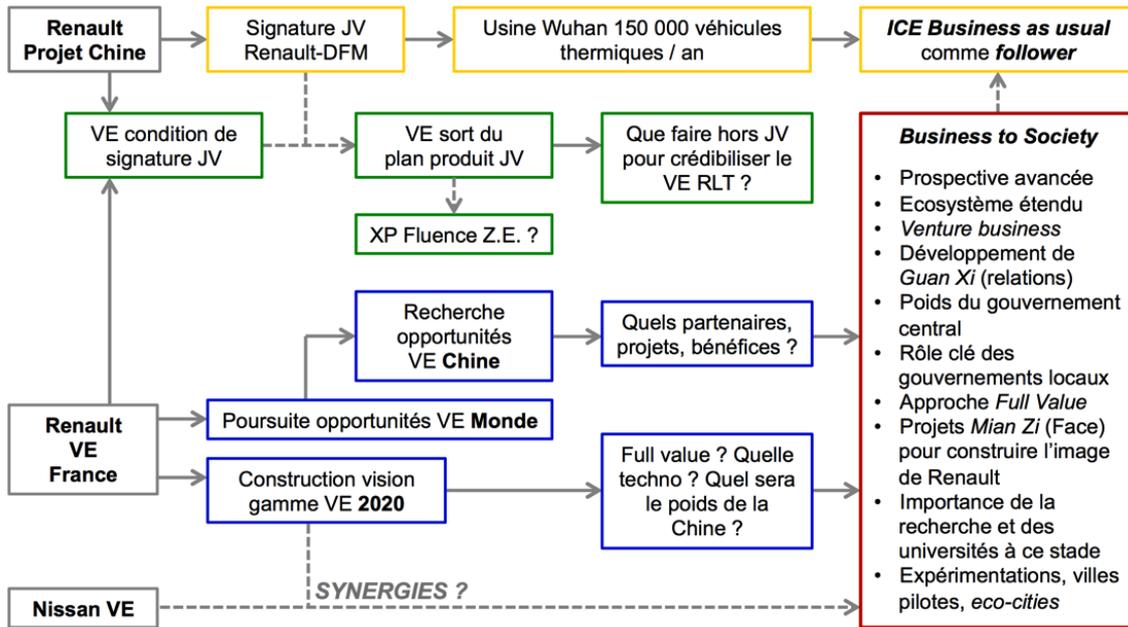


Fig. 5 – Situation de Renault VE en Chine
Comité de Pilotage de thèse 1, Bo Chen, 9 Janvier 2014

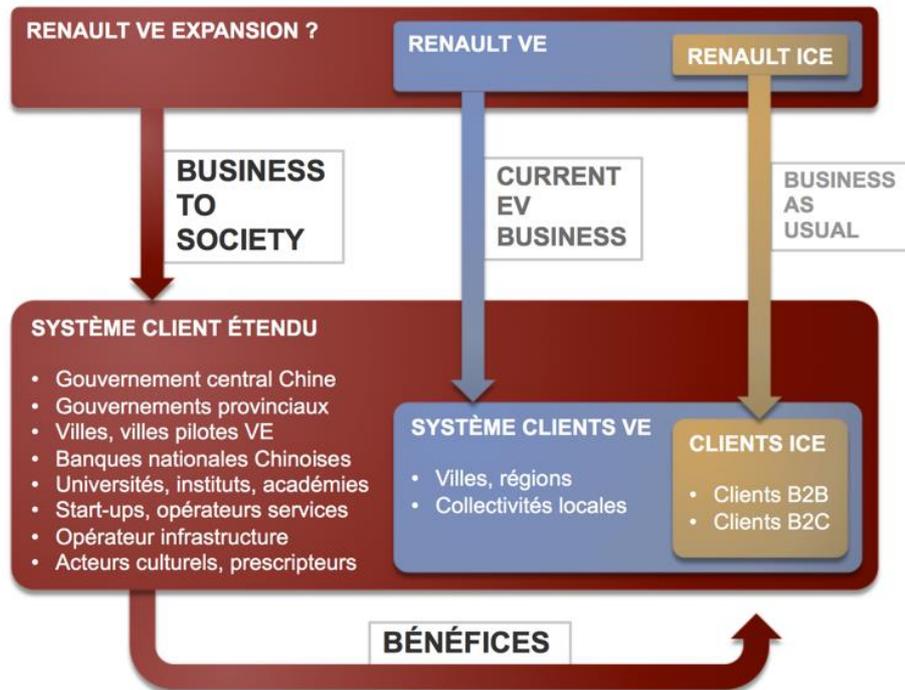


Fig. 6 – Le Business to Society pour Renault VE
Comité de Pilotage de thèse 1, Bo Chen, 9 Janvier 2014

En Février 2014, le Center for Automotive Industry (CAI) de Tongji University me communique un rapport du Ministère de Sciences et Technologies (MOST)

chinois. Ce document Excel agrège les données de ventes de VE (Fig. 7) communiquées au MOST par les 25 villes pilotes de la Phase 1 des Villes Pilotes VE (2009-2012). La relation du CAI avec le MOST et le rôle du centre dans la formation des autorités locales des Villes Pilotes VE au déploiement de VE permettent d'obtenir ce matériau. Ces éléments de 2 ans d'âge ont été communiqués à Renault après autorisation du CAI. Les données, une fois traduites et organisées, permettent d'établir un constat clé. D'après ce rapport, sur les 30 000 véhicules électriques vendus et communiqués par les autorités chinoises, seuls 214 sont des VE vendus à des particuliers de 2009 à 2012 dans ces villes pilotes malgré des incitations à l'achat de près de 20 000 EUR. Ce rapport corrobore les éléments terrain des missions précédentes et confirme la nécessité de contourner les barrières au déploiement du VE particulier.

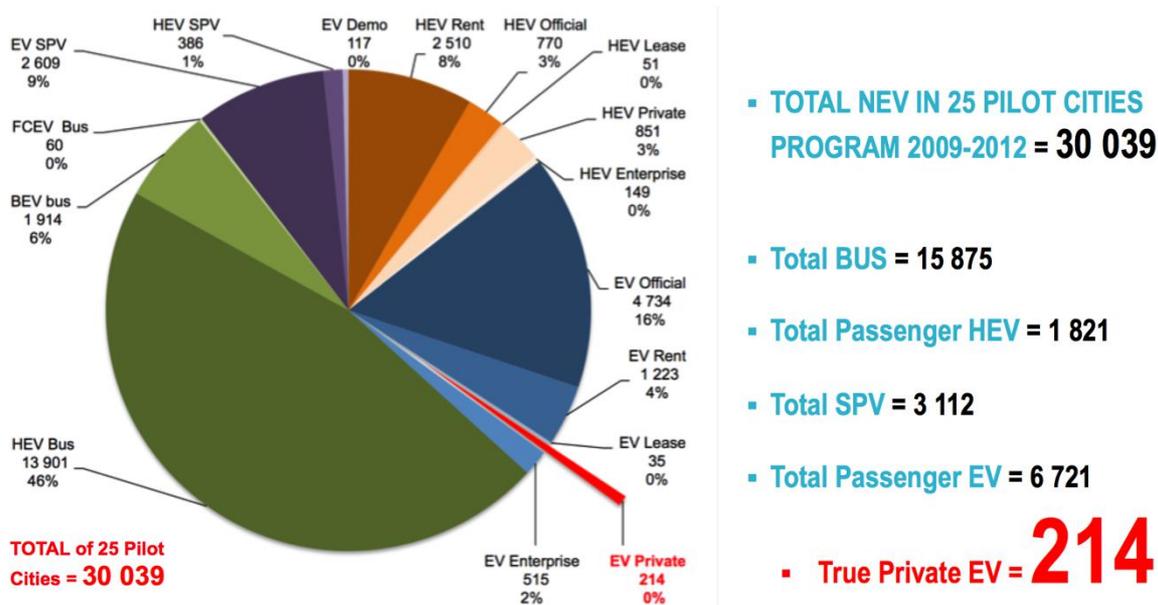


Fig. 7 - Pilot Cities EVs by Type of Powertrain and Business Model
2013, Center for Automotive Industry, Tongji University (MOST Pilot Cities Data), aggregated by Bo Chen

1.2.2.4. Maturation (Mars 2014 – Janvier 2015)

Etude préliminaire des Low Speed EV

En Janvier et Février 2014, je travaille à distance avec M. Hu Liang, étudiant en Master à Tongji University et appointé par le Prof. Fu Gangzhan pour

m'accompagner dans une recherche préliminaire sur les Low Speed EV (LSEV) en prévision de la Mission 3 de cette thèse en Mars 2014.

Le 13 Mars 2014, un workshop de Robert Burgelman, invité au CRG, est l'occasion de présenter ma thèse et notamment les Low Speed EV. Malgré le fait que Renault est loin de commercialiser des VE en Chine, et encore moins un VE low-cost, le Prof. Burgelman et Christophe Midler me suggèrent de focaliser ma recherche sur les LSEV si l'analyse issue de ma thèse considère cet axe comme important, peu importe le niveau de priorité du sujet chez Renault. Ce conseil a un impact significatif sur mes décisions futures. Une semaine plus tard, je repars pour la Chine pour la deuxième et dernière mission longue (2 mois) de ma thèse.

Mission 3 : Maturation des pistes et 2^{ème} mission avec Renault (18 Mars – 15 Mai 2014)

La mission 3 de cette thèse¹⁷, du 18 Mars au 15 Mai 2014, permet d'approfondir l'analyse des acteurs et du marché chinois, d'assister à la restructuration de Renault Chine à Beijing et surtout de travailler avec le CAI sur deux axes de recherche de portée croissante pour cette thèse, l'autopartage électrique et les Low Speed EV.

Le projet d'autopartage du Center for Automotive Industry (CAI) de Tongji University se développe à Shanghai sous forme d'une expérimentation. Le déploiement d'un système entier dans la ville de Shenzhen est prévu, en attente de validation et de financement de la part du Ministère des Sciences et Technologies.

Le sujet des LSEV est développé avec Hu Liang, suite à l'étude préliminaire d'avant mission. Très vite, la littérature et les ressources en ligne paraissent insuffisantes et le sujet difficile à traiter. Une observation directe semble nécessaire, mais une mission terrain est impossible à planifier durant cette mission 3 par manque d'enjeu pour les membres du CAI.

De retour en France, mon Séminaire de thèse 3 se tient au CRG le 19 Mai 2014. C'est le premier séminaire de thèse depuis le début de la CIFRE et l'occasion de présenter mes résultats de missions et les avancées de la thèse, notamment ce modèle de segmentation du marché des VE particuliers en Chine, montrant que le milieu de segment est le plus contraint :

¹⁷ Voir Rapport de Mission 3 en Annexe 4 de cette thèse, page 428.

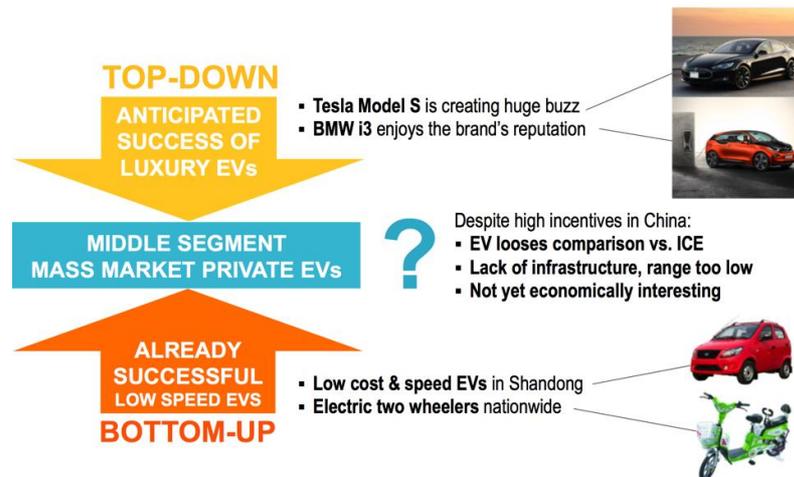


Fig. 8 - Strategies of Private Mobility Electrification in China
Bo Chen, 19 Mai 2014

Les éléments recueillis depuis les 3 premières missions amènent à penser que la manière classique de « faire des volumes », les berlines de milieu de gamme, est la voie la plus difficile pour le VE en Chine. Ce séminaire se focalise plutôt sur l'axe de recherche « autopartage électrique », l'axe « Low Speed EV » ayant produit des résultats insuffisants à ce jour. L'audience du CRG relève la faiblesse de l'ancrage académique (Business to Society et cross disruption) et de la littérature soutenant ce travail, encore en phase initiale de constitution. Face au risque d'échec potentiel du projet d'autopartage du CAI à court terme, il a été conseillé au doctorant de maintenir un lien avec les autres initiatives potentielles de Renault VE en Chine comme filet de secours.

Le Comité de Pilotage 2 de cette thèse est organisé le 17 Juin 2014 avec Étienne Henry, nouvellement à la tête du Produit VE et le Département nouvelles mobilités (DPSMET) à l'origine de l'expérimentation Twizy Way. Le projet d'autopartage électrique à Shenzhen est présenté et proposé comme axe principal de recherche (70% du temps) parmi les autres pistes pour Renault (30% du temps). L'idée est de construire une offre autopartage électrique Renault à présenter au projet de Shenzhen. La réalisation d'une étude du système Autolib' à Paris est suggérée. Renault n'a que très peu d'information sur Autolib' malgré un partenariat avec Bolloré en genèse, avec comme enjeu la conception d'un véhicule dédié à l'autopartage. Christophe Midler me suggère de réaliser moi-même une étude terrain sur Autolib', que je pourrais valoriser par la suite.

Une étude Autolib' présentée à Renault

L'été et l'automne 2014 sont dédiés à l'étude du système d'autopartage en libre-service Autolib' à Paris. Les résultats sont présentés sous forme d'une présentation Powerpoint de 110 diapositives à la Bibliothèque du Technocentre le 16 Décembre 2014 devant une audience variée d'une vingtaine de collaborateurs Renault. L'agilité de Bolloré surprend, notamment la capacité à déployer un service résolument systémique, alors que Renault a l'habitude de se concentrer principalement sur son cœur de métier, les voitures elles-mêmes. La rentabilité d'un projet est construite autour de la vente de véhicule, une vision présentant une grande inertie dans l'entreprise, mais les projets d'autopartage ne génèrent pas de grands volumes. Renault semble capable de fournir des véhicules à des services d'autopartage, faisant une croix sur les autres sources de valeur et de rentabilité d'un tel projet, mais paraît réticent à se lancer dans le déploiement d'un système d'autopartage de A à Z.

Les pistes théoriques du B2S et de la Disruption Croisée boudées chez Renault

Entre temps, le Comité de Pilotage 3 de cette thèse se tient le 7 Octobre 2014 en présence du Produit VE et du Programme VE. La « Disruption Croisée » et une tentative de formalisation empirique du Business to Society (Fig. 9) sont présentés.

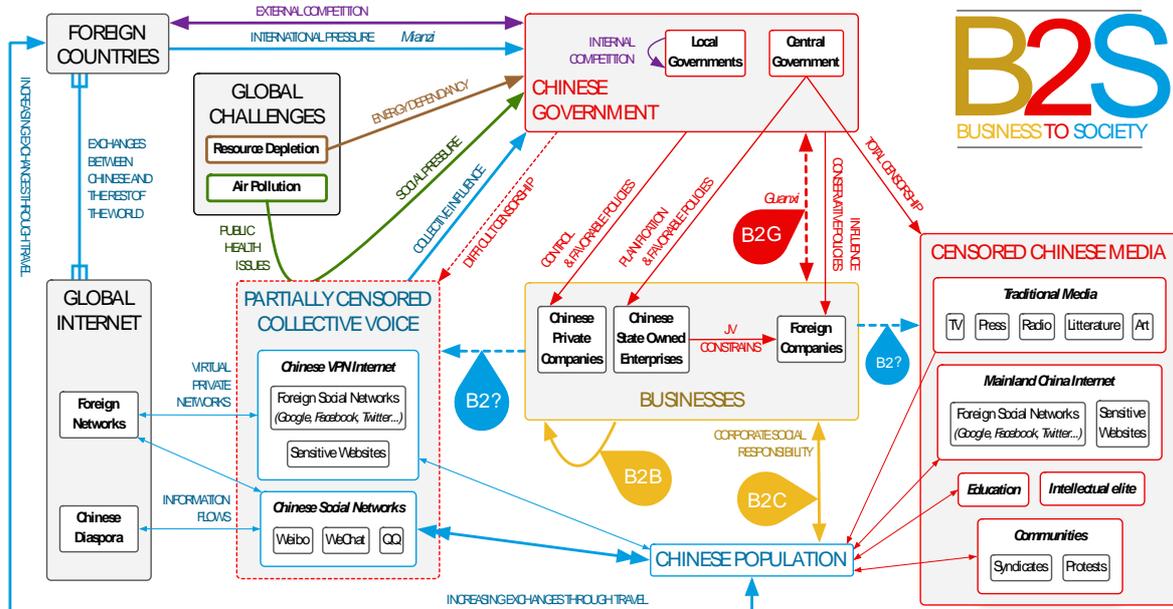


Fig. 9 - Business 2 Society Empirical Model
Bo Chen, Octobre 2014

L'objectif est de caractériser le système client « Society » qui, en Chine, passe par une nouvelle conscience collective permise par l'avènement des réseaux sociaux comme *Wechat* et *Weibo*, difficiles à censurer. Mes missions Chine le montrent, c'est ainsi que Tesla a connu une renommée nationale, la model S et les interventions d'Elon Musk étant discutée avec ferveur sur les réseaux sociaux. L'idée est de fonder le Business to Society sur différents types de conduite des affaires : les classiques B2C et B2B, mais aussi le B2G (le *Business to Gouvernement*) et le « B2? » (que nous appellerons plus tard B2O, *Business to Opinion*) décrivant la voix collective des réseaux sociaux, le lieu des « buzz » et des nouveaux moyens de communications. La réaction de l'audience du Comité de Pilotage fut mitigée. Le B2S semble en effet être « trop théorique » et trop éloigné des considérations opérationnelles.

Enfin, le projet de caractérisation du réseau de valeur interne « Chine », « EV » et « Chine + EV », le réseau baptisé « ChinEV » (Fig. 10) est également présenté au Comité de Pilotage. Ce réseau donnera lieu à une *mailing-list* des « *ChinEV News* », des emails envoyés au réseau contenant des informations sur le VE Chine.

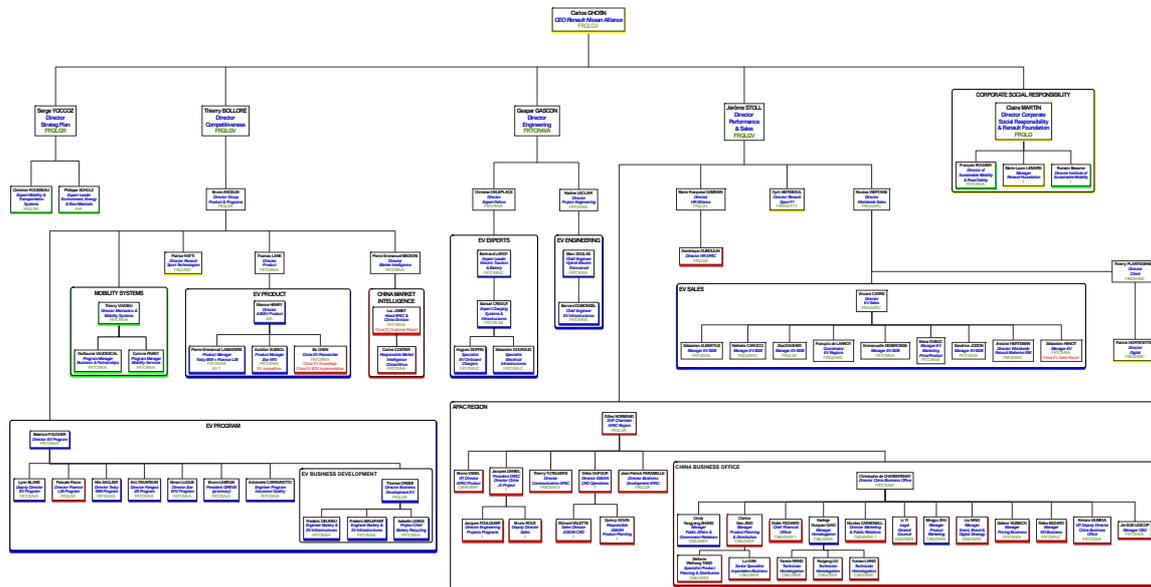


Fig. 10 – Réseau Renault ChinEV
Bo Chen, Septembre 2014

Le 21 Octobre 2014, je participe pour la première fois au Comité Véhicule Electrique (COVE), une réunion régulière du Programme VE regroupant différents métiers dont le Produit VE. Une « *China EV Competitors Study* » y est présentée,

comportant des éléments sur le marché des Low Speed EV. Le Programme VE, fait part de ses inquiétudes :

“We have really zero visibility in China. I do not feel at ease with this subject.”

La Chine et notamment les Low Speed EV semblent constituer une boîte noire pour le Programme VE. Les interrogations du Programme me confortent dans la nécessité de caractériser au mieux le marché et ses mécanismes sous-jacents, et notamment approfondir le sujet des Low Speed EV.

Le 27 Novembre 2014 se tient le séminaire IMD 2 au siège de Renault. Trois diapositives ont pu être présentées, montrant notamment, les volumes conséquents du marché des Low Speed EV.

Une étude sur les Low Speed EV en gestation

Une présentation regroupant tous les éléments en ma possession à ce jour sur les Low Speed EV est réalisée et communiquée chez Renault. L'idée sous-jacente est de tester la pertinence d'une approche « VE ultra low-cost » pour la Chine auprès du Produit, du Programme et de la Région Chine. C'est unanime, l'idée est bonne, modulo une très forte localisation en Chine, mais l'impossibilité d'estimer le marché potentiel ne permet pas de générer une traction suffisante en interne.

D'ailleurs, un tel VE « Low-cost » a déjà été envisagé chez Renault. Pour les [V]13 et [V]14 (les processus produit annuels), un « Accessible EV » est proposé par le produit. Mais un tel produit est, d'une part, inadapté aux marchés européens, qui demandent une grande autonomie batterie, et d'autre part injustifiable pour la Chine dû à l'impossibilité de construire des estimations de volume de vente. Mais surtout, l'interprétation de « Low-cost » diffère : différentes plateformes sont candidate, des plateformes de la gamme Entry à la plateforme de la Twingo bien plus chère. Si bien que « l'Accessible EV » ne se qualifie ni pour le [V]13, ni pour le [V]14 en décembre 2014. L'attention de la hiérarchie est plutôt portée sur la prochaine Zoé et la Leaf. Elle ne souhaite pas non plus « polluer » les plateformes thermiques, malgré les demandes du programme VE. Dès lors, des précautions sont prises et je choisis d'amener le sujet progressivement interne et de collecter un maximum de données factuelles sur le bas du marché VE Chine.

Ma présentation du contexte VE Chine et des Low Speed EV au Laboratoire Collaboratif d'Innovation (LCI) le 11 Décembre 2014 provoque néanmoins des interrogations. En effet, le LCI, tout comme le Produit VE, se penche sur la

faisabilité de « Accessible EV » et se pose la question du positionnement prix et du potentiel marché en Chine pour un tel véhicule.

A la fin de l'année 2014, il semble clair que l'ambition opérationnelle de cette thèse ne consistera pas à développer de nouvelles méthodes de conduites des affaires, le B2S et la Disruption croisée, mais plus simplement de s'en tenir à la proposition initiale, celle d'apporter des éléments de connaissance et de stratégie pour le VE Chine. Les deux notions B2S et Disruption Croisée ne seront d'ailleurs plus évoquées chez Renault, jugées trop théoriques par les opérationnels.

Par contre, tout élément stratégique est jugé intéressant. Les sujets de l'autopartage et des Low Speed EV semblent décidément porteurs, et figurent de manière croissante parmi les sujets de développement prioritaires de cette recherche, aux côtés d'autres sujets comme le premium, les flottes et d'autres combinaisons de produits et de modèles de déploiement.

1.2.2.5. Convergence (Janvier 2015 – Février. 2016)

En Janvier 2015, le Programme m'informe de la décision la commercialisation de la Fluence Z.E. par la DRAC, en accord avec Dongfeng Motors. Toutefois, les volumes de vente sont limités à un chiffre précis, qui a pour but de générer une quantité définie de crédit CAFC. Les applications visées sont le taxi et les flottes publiques. Les prestations clients limitées en font un mauvais candidat pour la vente aux particuliers. Ainsi, il apparaît que la berline tricorps statutaire, base du marché de masse des véhicules thermiques en Chine jusqu'à récemment (le SUV est depuis devenu la tendance dominante), n'a que peu de chance de trouver un marché important. La recherche d'une voie alternative semble plus que jamais d'actualité pour le programme Z.E.

Mission 4 : Approfondissement de l'autopartage et des *Micro VE* (1 - 20 Janv. 2015)

La mission 4 de cette thèse¹⁸ est l'occasion d'approfondir le sujet « autopartage », par une observation terrain de l'avancement du système d'expérimentation de Tongji, et le sujet « Micro VE » (anciennement Low Speed EV), au travers d'une étude en collaboration avec un étudiant de Tongji University. Des recherches sur Tesla et sur le réseau de revendeur VE multimarques *EVBuy* sont menées. Les résultats confortent la direction prise par cette thèse de se focaliser sur

¹⁸ Voir Rapport de Mission 4 en Annexe 5 de cette thèse, page 449.

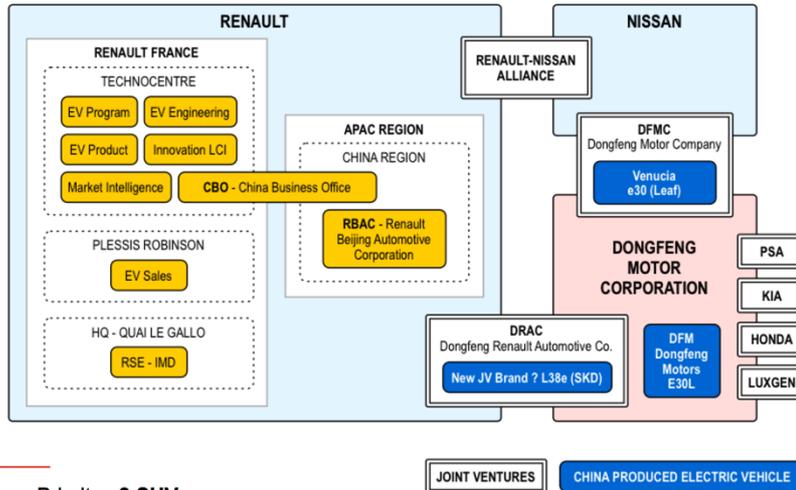
l'autopartage et les Micro VE, deux sujets considérés comme innovants du point de vue d'un constructeur généraliste comme Renault.

Une présentation interne de la plateforme CMF-A (Renault Kwid) au Technocentre permet de découvrir et d'observer ce petit véhicule low-cost, dont la version définitive sera présentée la 20 Mai 2015 et commercialisée dans l'année en Inde. Ce jour-là, je suis convaincu que cette plateforme, alors pensée uniquement comme une plateforme thermique, serait un bon candidat pour un véhicule électrique low-cost par Renault en Chine. Mais il s'agit de ne pas faire trop de vagues et de rester discret tant que le dossier n'est pas solide. L'objectif dans l'année est de démontrer aux équipes, notamment LCI, Produit et Programme, la pertinence de cette approche pour le marché chinois. Il faut comprendre le positionnement, notamment celui du prix, le marché potentiel et les fonctionnalités/performances attendues par ce marché sur lequel aucune donnée officielle n'existe.

En Mars 2014, Christophe Midler m'informe de la possibilité d'une valorisation de mon étude Autolib' via une publication avec Clara Terrien, Rémi Maniak et Susan Shaheen, qui deviendra le Papier 3 de cette thèse.

Séminaire IMD et CRG (Avril 2015) :

Le 8 Avril 2015 se tient le séminaire IMD 3, l'occasion de présenter l'historique du VE en Chine, la structure organisationnelle complexe dans laquelle Renault VE Chine s'inscrit (Fig. 11), ainsi qu'une cartographie des nouveaux types d'acteurs de l'électromobilité en Chine (Fig. 12).



- Business Priority : **2 SUVs**
 - DFM : China Strategy, Technology Transfer
 - Today, L38e is for emission standards (CAFC) compliance
- ⇒ **China NEV Strategy ?**

Fig. 11 – Renault China EV Organizational Structure
IMD Seminar 3, Bo Chen, April 2015

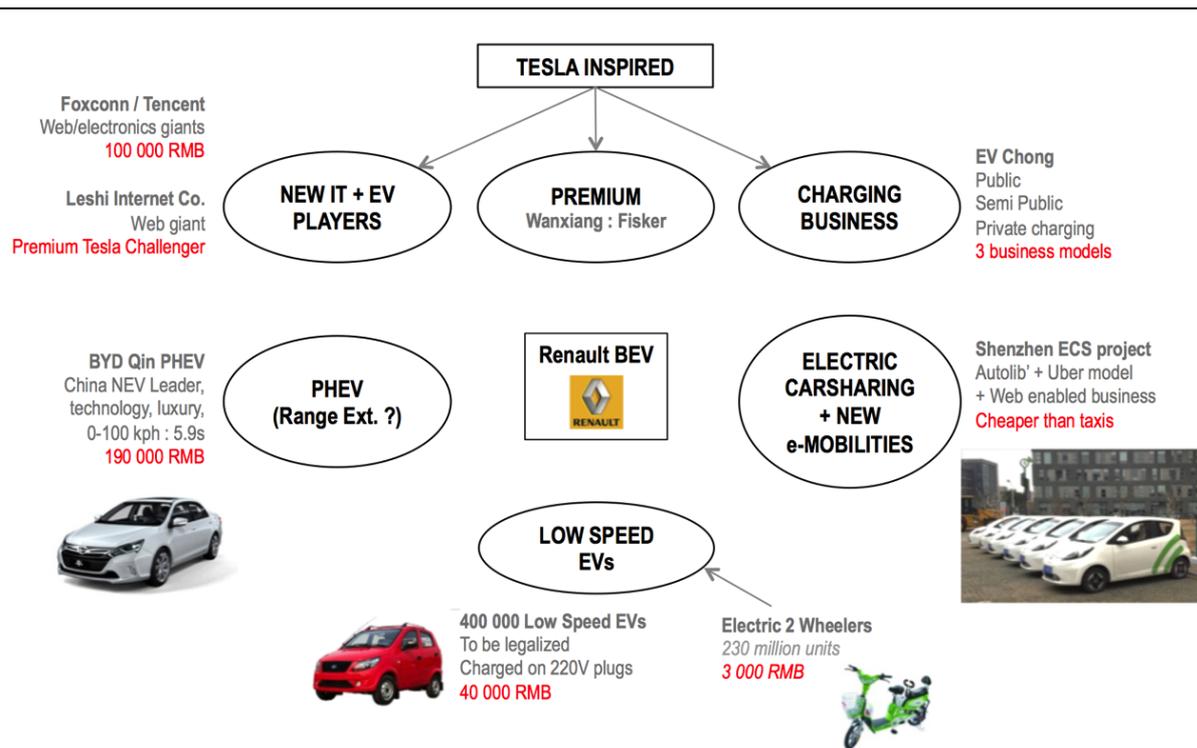


Fig. 12 – New China EV Players and Trends
IMD Seminar 3, Bo Chen, April 8, 2015

Ce séminaire IMD est aussi l'occasion de faire le point sur les publications potentielles de cette thèse :

1. « Carsharing: a comparison of ecosystem creation in Autolib', Car2Go and DriveNow cases » with Clara Terrien (Télécom), Rémi Maniak (Télécom) & Susan Shaheen (Berkley).
2. « Low Speed EVs in China, an anticipated EV success story ? » with Hu Liang (MOU, Tongji University, Shanghai).
3. « Comparison between Autolib' and Shenzhen Electric carsharing projects » with Yang Fan & Fu Gangzhan (MOU, Tongji University, Shanghai).
4. « EV status in China, from a double Chinese/Western perspective » with Gao Yuchen & Liu Xielin (China Academy of Science University, Beijing).
5. « A worldwide study of Tesla deployment strategy » with Loic Sadoulet (INSEAD), Akil Amiraly (CRG) & Haruki Sawamura (Tokyo University).

Le sujet de la Tesla et plus généralement des VE Premium sera par la suite délaissé au profit de l'autopartage et des Micro VE. En effet, Renault est moins bien positionné dans le premium, malgré la volonté affichée d'attaquer le marché avec la future Renault Talisman thermique.

Le 13 Avril 2015 se tient le séminaire de thèse 4 au CRG. Il s'accompagne d'un document de séminaire de 68 pages, l'occasion de faire la synthèse des connaissances et des pistes de cette thèse. La problématique du CAFC est clairement démontrée. Une tentative de définition de la Disruption Croisée est présentée, appelée maintenant Disruption Croisée Systémique (Fig. 13) avec sa plateforme associée, en intégrant la notion de plateforme disruptive de von Pechmann et al. (2015).

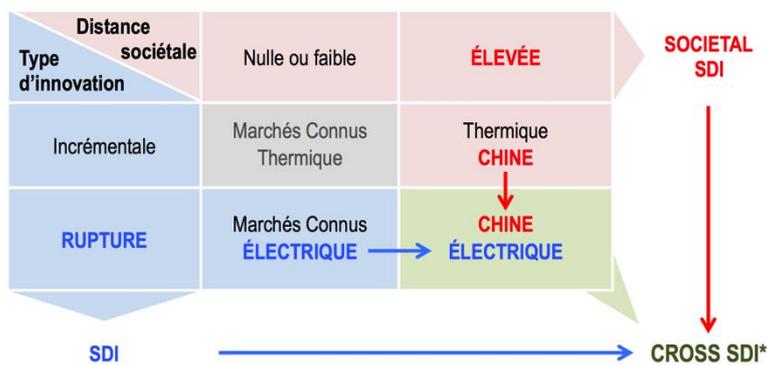


Fig. 13 – Cross Systemic Disruption
CRG Seminar 4, Bo Chen, 13 Avril 2015

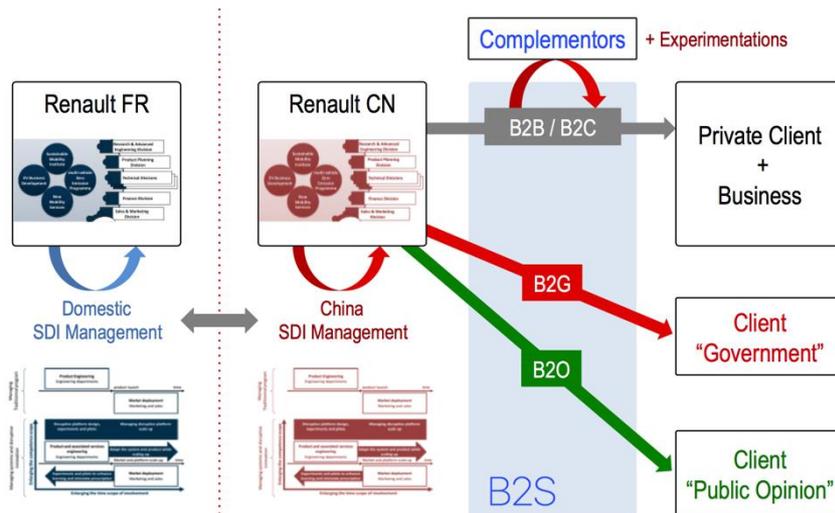


Fig. 14 – Cross SDI Platform
CRG Seminar 4, Bo Chen, 13 Avril 2015

Une tentative de définition du Business to Society est présentée (Fig. 14, Fig. 15). L'idée est de caractériser au mieux le système client « Société » en Chine. Ainsi, je tente de développer le concept de B2S pour le séminaire :

« Le Business to Society est ici esquissé comme l'ensemble des actions non classiques, de l'ordre du lobbying spécifique, de l'engagement de réseaux d'influence et de mécanismes politiques à diverses échelles. En caractérisant le terrain Chine et les acteurs, influenceurs et prescripteurs, nous souhaitons proposer un élargissement de la notion de client (B ou C) en système client plus large, et l'alignement de ce système client avec les acteurs clés identifiés en Chine. L'un de ces premiers acteurs et le gouvernement, ce qui ajoutera au B2C et au B2B la notion de B2G. Partir du client (et non du processus) a le double avantage de permettre aux opérationnels de déduire les processus adaptés, et d'employer une notion simple, le B2G, une notion parallèle aux B2B et B2C connus de l'entreprise. Le B2G en Chine serait l'engagement simultané des 4 échelles gouvernementales identifiées précédemment (central, provincial, municipal, et district), ce qui est différent du lobbying traditionnel à la commission européenne par exemple. Le rôle du marketing, du commerce de la communication et surtout des affaires publiques serait redéfini et se rapprocherait des fonctions produit et programme. Mais le « G », c'est aussi DFM, partie en contact avec Renault de l'appareil stratégique d'innovation indigène chinois. Se pose alors la question du pouvoir de négociation de Renault. L'un des trois préceptes de Deng Xiaoping consiste à multiplier les alliances pour gagner en influence ! C'est exactement ce que DFM a fait en devenant le plus important constructeur en nombres de co-entreprises. Le système client nous informe aussi que la Chine a deux problèmes majeurs, la pollution particulière urbaine et la sécurité énergétique. Renault est aligné par sa RSE aux enjeux de « G ». La RSE serait donc un outil non seulement de minimisation de l'irresponsabilité sociale du business en regard de la société, mais participerait activement dans une réconciliation entre RSE et business. La RSE semble essentielle dans l'alignement entre acteurs du système client et business Renault. »

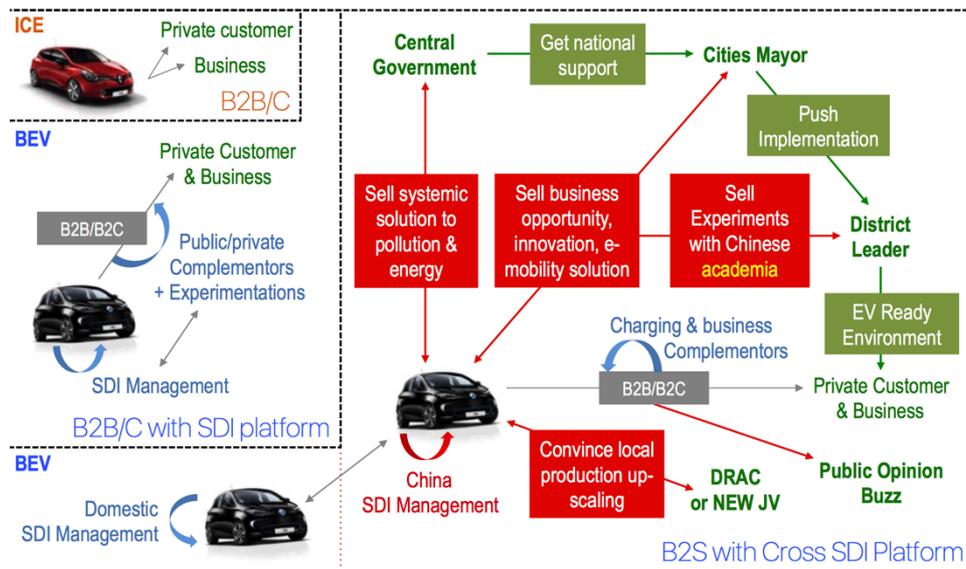


Fig. 15 – Business to Society in the case of EV in China
 CRG Seminar 4, Bo Chen, April 2015

Les réactions de l'audience du CRG sont mitigées. Beaucoup ont noté la richesse des données et du terrain mais aussi le manque de profondeur dans la réflexion. Le manque de hiérarchisation des sujets et une absence de littérature en gestion amène un sentiment de grande complexité. Le *Business to Society*, pourtant présenté comme contribution théorique principale, manque de conceptualisation. Un angle d'attaque du sujet est encore à formuler. Le travail théorique doit, à partir de maintenant, être une priorité par rapport aux contributions opérationnelles chez Renault. Notamment, le B2S semble être une théorie décrivant toutes les possibilités du business, une sorte de théorie 360 degrés. Le nombre trop important d'acronymes (B2S, B2G, B2O, etc.) dérouté et semble vouloir couvrir une réalité trop complexe. Ainsi, il est suggéré de soit se concentrer pour le reste de la thèse sur ce concept, soit abandonner l'idée de poursuivre sa caractérisation.

Le 20 Avril 2015, lors du Salon Automobile de Shanghai, Carlos Ghosn fait le constat des difficultés de la Venucia e30 (Nissan Leaf) en Chine et appelle les autorités chinoises à davantage de mesures incitatives¹⁹ pour vendre les véhicules existants avant d'investir sur de nouveaux modèles en Chine :

¹⁹ Automotive News (2015), "Ghosn says China needs to boost incentives to move EVs", <http://www.autonews.com/article/20150420/OEM05/150429991/ghosn-says-china-needs-to-boost-incentives-to-move-evs>

“The main challenge today is really to encourage, put more incentives, in order for the consumer to buy in. Before adding more cars and bringing more technology, we just need to make sure we can sell the technology we already put into the ground.”

La dépendance aux forces institutionnelles est ici évidente, l'annonce du PDG de Renault est une mauvaise nouvelle pour les nouveaux modèles en gestation pour la Chine au Produit VE, ce qui rend encore plus pertinente la tentative d'une approche par le bas du marché.

En Juillet 2015, j'informe le Produit VE de la commercialisation par Dongfeng de la DFM A60L, sur le papier un compétiteur direct de la L38e. Le Produit VE n'a pas connaissance de ce produit, et n'a donc pas été mis au courant par le propre partenaire de Renault en Chine, Dongfeng Motors. Cet événement est une preuve supplémentaire que la relation de coopération entre Renault et Dongfeng Motors doit être analysée et prise en compte dans la stratégie.

Première conférence académique (Sept. 2015) : le point de convergence de la thèse

La période entre Avril et Septembre 2015 est principalement consacré à l'écriture d'une première communication, à destination de la conférence CAMI-PVMI planifiée pour Septembre 2015. Cette communication constituera la pierre angulaire de cette thèse. Une première version de 50 pages est envoyée à l'éditeur. C'est un agrégat maladroit de tous les résultats de cette thèse. La littérature y est peu développée dans un papier très empirique. Les perspectives stratégiques s'appuient sur une modélisation du marché dual du VE en Chine (Fig. 16).

Les commentaires des rapporteurs sont unanimes : le papier est trop long, trop complexe et manque d'un angle d'attaque théorique fort. Ils suggèrent de scinder le papier initial en deux papiers distincts, un sur la caractérisation du marché et l'autre sur la formulation de stratégie pour les constructeurs. La linéarité du papier initial s'y prête, mais il faut repenser toute la partie stratégie, bien trop faible tant du point de vue théorique que de la méthodologie.

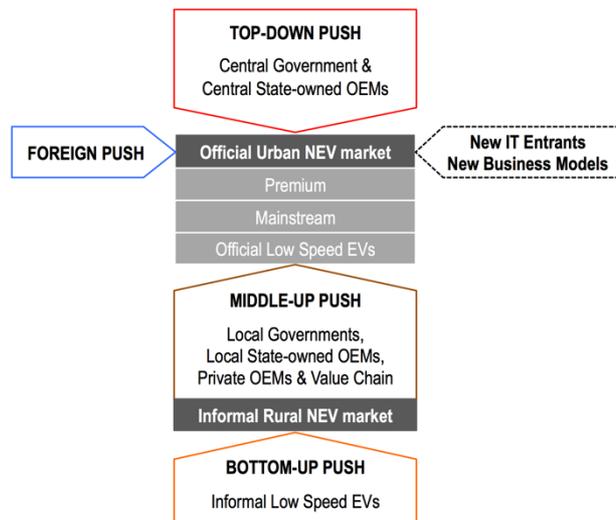


Fig. 16 – NEVs (New Energy Vehicles) in China: 4 forces pushing 2 Markets
Bo Chen, 2015

Le remaniement du papier de conférence CAMI-PVMI en deux papiers distincts marque un tournant dans cette thèse. Alors que le papier 1 sur la caractérisation du marché est relativement aisé à écrire, le papier 2 sur les stratégies pour les constructeurs dans le marché chinois manque de maturité. Durant l’été 2015, la recherche d’une méthodologie d’exploration du problème stratégique du VE Chine mène à l’utilisation d’arborescence inspirés de la théorie C-K (Le Masson et al., 2010) et du *design thinking* (Fig. 17). Cette approche constitue le cœur du papier 2.



Fig. 17 – Croquis initiaux de la méthode de « l'Espace d'Opportunité Stratégique »
Bo Chen, Août 2015

Cette méthode convainc l'audience de la conférence CAMI-PVMI du 9-11 Septembre 2015. L'éditeur de *International Journal for Automotive Technology and Management* (IJATM), propose de publier ces deux papiers. Christophe Midler considère que cette thèse a trouvé sa pierre angulaire en cette approche de la conception de la stratégie.

Le tournant côté terrain : la demande du Président de faire Kwid EV Chine

La fin de l'année 2015 est marquée par un événement opérationnel clé pour cette recherche : Carlos Ghosn demande à ses équipes de développer un véhicule électrique low-cost pour la Chine, rejoignant les efforts du Produit VE, du LCI et de cette thèse dans la justification d'une offre VE bottom-up. Les recherches sur les Micro VE initiées par cette thèse deviennent des éléments importants de connaissance du bas du marché.

S'en suivent sans délai les premières réunions avec le Programme VE, notamment le 14 Décembre 2015, où Eric Feunteun, Directeur du Programme VE, démarre le projet « Kwid EV » avec Gérard Detourbet (2ASDU), le produit et l'ingénierie. La plateforme CMF-A (Kwid) est proposée. C'est l'occasion de présenter des éléments issus de cette recherche et d'être témoin de la « méthode Detourbet », celle de comprendre la réglementation puis de se positionner à son minimum comme point de départ. L'enjeu est de maintenir un niveau de prix bas, malgré les propositions de l'ingénierie, du produit et l'enjeu d'un retour de Kwid EV en Europe qui ferait augmenter le prix de la plateforme.

Mission 5 : Enquête sur les Micro VE et restitution à la DRAC (30 Déc. 2015 – 29 Janv. 2016)

La mission 5 de cette recherche²⁰ a en un sens anticipé la demande de Carlos Ghosn, celle de réaliser Kwid EV pour la Chine. Dès Avril 2015, une mission en partenariat avec Tongji University est planifiée pour 2015. Dans la continuité de l'étude des Micro VE, il s'agit d'observer cette mobilité électrique dans son environnement naturel, dans les villes chinoises de rangs inférieurs. La mission est décalée plusieurs fois pour divers motifs organisationnels, notamment l'indisponibilité de l'équipe de Tongji University, focalisée sur le système de *carsharing* électrique de Shenzhen. Fin 2015, il s'avère que la mission coïncide parfaitement avec les demandes Renault, l'objectif étant la restitution des résultats de cette étude lors du Séminaire Kwid EV prévu en Chine Janvier 2016.

²⁰ Voir Rapport de Mission 5 en Annexe 6 de cette thèse, page 506.

Les résultats de cette enquête terrain auprès de 17 revendeurs de MVE dans les villes de Weifang et Gaomi (Province du Shandong) sont restitués à la DRAC à Wuhan le 27 Janvier 2016, en présence de Renault, de Dongfeng, de Nissan et des membres des deux co-entreprises (DRAC & NCIC). Le positionnement prix et les usages ont notamment contribué aux décisions à suivre et ont participé à spécifier l'annonce publique de Carlos Ghosn, le 1 Février 2016, d'un véhicule électrique Low-cost pour la Chine²¹ et de son contexte marché.

1.2.2.6. Ecriture (Février 2016 – Novembre 2017)

Après la dernière mission Chine de cette thèse, les résultats sont présentés au Produit VE au Technocentre et à Renault Inde. Une veille sur les évolutions réglementaires des véhicules électriques en Chine, notamment celles du marché des Micro VE, est maintenue durant la fin de thèse.

Ecriture des papiers et du mémoire de thèse

A partir de Février 2016, quasiment 100% du temps est alloué à l'écriture des articles 1, 2, 3 et 4 et à la rédaction de la thèse. Les articles 1, 2 et 3 sont acceptés et révisés avant Septembre 2016, l'article 4 est accepté à l'été 2017.

Derniers séminaires CRG et IMD

Le 9 Mai 2016 se tient mon dernier séminaire de thèse CRG, où sont présentés les derniers résultats, notamment l'étude des Micro VE de la mission 5 et les contributions chez Renault, ainsi que la structure de la thèse en 5 chapitres. Ce séminaire s'avère être déterminant dans la structuration de la thèse. Voici un extrait du rapport de séminaire associé :

L'audience souligne la pertinence de cette recherche pour l'entreprise considérant les apports opérationnels. Il note la richesse du matériau mais manifeste une certaine frustration en termes de cadrage théorique, probablement dû au format CIFRE de cette recherche. La réglementation et son articulation avec l'industrie et les initiatives informelles, traitée de manière encore trop superficielle dans cette thèse, peuvent constituer un angle d'attaque pertinent en tant qu'élément structurant pour un secteur.

²¹ Le Figaro (2016), "Renault veut se lancer dans la voiture électrique « low-cost »", <http://www.lefigaro.fr/societes/2016/02/01/20005-20160201ARTFIG00074-renault-veut-se-lancer-dans-la-voiture-electrique-low-cost.php>

Le frugal est réglementé dans le cas des Micro VE, il faut creuser cette problématique. Le lien avec l'ingénierie du déploiement est à renforcer. La littérature sur les transitions technologiques et l'insertion dans les écosystèmes et sur l'économie informelle est conseillée. Nous parlons de valeur, mais le ratio coût/valeur dépend d'un observateur. L'usage de la notion de valeur est une grande tradition au CRG qui vient de Claude Riveline. Il faut construire un point de vue d'observateur.

Un travail de réflexivité sur le rôle du doctorant est à mener, notamment en regard des actions chez Renault. Le niveau d'analyse – point de vue Renault, point de vue macro ? – est à justifier. La question méthodologique pour Renault est : comment s'organiser pour trouver la « prochaine pépite », après Kwid EV ? Il s'agit aussi de trouver les marqueurs objectifs, les domaines d'applicabilité. La question de l'antériorité de terrain est aussi abordée : si le low-cost et les deux roues électriques sont aussi répandus en Chine c'est peut-être un facteur favorable au low-end.

Enfin, deux stratégies de contribution académiques peuvent être adoptées : soit en silo ce qui est plus difficile, soit dire qu'une littérature aurait besoin d'une autre, ce qui est plus aisé.

Le 9 Juin 2016 se tient le dernier séminaire IMD de cette thèse, présentant cette fois en 23 diapositives les derniers résultats majeurs, à savoir l'étude sur les Micro VE de Shandong. L'objectif est de communiquer les raisons et le potentiel de Kwid EV en regard du contexte Chine des véhicules électriques low-cost.

Entretiens finaux

En Octobre et Novembre 2016 sont organisés les entretiens finaux de cette thèse auprès de tous les acteurs Renault et les contacts majeurs en Chine, ce qui met fin à la collecte de données empirique pour ce travail de recherche et qui ouvre la dernière phase de rédaction de la thèse.

Nouvel emploi à temps plein

A partir de Janvier 2017, le doctorant débute un nouvel emploi à temps plein chez Palantir Technologies, qui finance ainsi cette thèse du point de vue de l'Ecole polytechnique. Le mémoire sera finalisé pendant mon temps libre entre Janvier et Novembre 2017.

Développements théoriques finaux

Lors de la finalisation du mémoire, deux développements théoriques principaux seront réalisés dans le chapitre 5 sur l'expansion du programme VE de Renault en Chine. Le premier, « l'hybridation de lignées disruptives » décrit la collision et la combinaison de deux lignées disruptives, ici le low-cost et l'électrique. Le

deuxième développement reprend la notion de disruption croisée initiée en début de thèse en y changeant la dimension « distance sociale » en « distance géographique » par rapport au centre, tout en gardant la dimension de degré de rupture de l'innovation.

1.2.3. D'une thèse classique à une thèse sur articles

Le projet de thèse initial s'appuie sur un format de thèse classique. Au fur et à mesure de l'écriture de papiers, la décision a été prise, en accord avec le directeur de thèse et suivant les recommandations de la Société Française de Management (SFM, 2015), de pivoter vers une thèse par articles. Toutefois, la présence d'un chapitre dédié au cas du véhicule électrique Renault en Chine ainsi que de sections de chapitres complémentaires aux articles engendrent finalement une thèse sur articles « augmentée ».

Aussi, la décision est prise de ne pas intégrer notre article 3 (Terrien et al., 2016), celui sur l'autopartage électrique, dans le corps de la thèse. Nous y contribuons notamment le cas Autolib' Paris, mais l'ensemble des cas d'étude présents dans l'article concernent des villes hors de Chine et la majorité traite de véhicules thermiques, ce qui est trop éloigné du reste de la thèse. Nous lui avons préféré une comparaison entre Autolib' Paris et United Journey à Shenzhen.

1.3. RESULTATS DE LA RECHERCHE

1.3.1. Une analyse du marché du véhicule électrique et du contexte Chine

Ces résultats sont basés sur les articles 1 et 2 ainsi que sur les chapitres 2 et 3 de cette thèse.

1.3.1.1. Entre forces institutionnelles et forces marchés

Cette thèse réalise un état de l'art du marché, de l'industrie, des acteurs et des réglementations du véhicule électrique (VE) en Chine jusqu'à 2015. Une modélisation des différentes forces – institutionnelle *top-down* et marché *bottom-up* – façonne notre compréhension des mécanismes et des dynamiques gouvernant le marché du VE en Chine (Fig. 18).



Fig. 18 – Three forces contributing to the Chinese Passenger EV market
Our research, 2015

Ainsi, le Congrès du Peuple, le Conseil d'État, les 4 Ministères (Commission Nationale du Développement et des Réformes, Ministère des Finances, Ministère des Sciences et Technologies et Ministère de l'Industrie), les figures politiques chinoises majeures (Fig. 19) ainsi que les acteurs et gouvernements locaux (Fig. 20) ont promu le marché du VE depuis 2005 par le financement d'applications captives tout d'abord (flottes de taxi), puis depuis 2009 par le déploiement d'aides à l'achat pour les particuliers, le financement d'infrastructures de charge et une pression réglementaire forte sur les véhicules thermiques dans certaines villes.

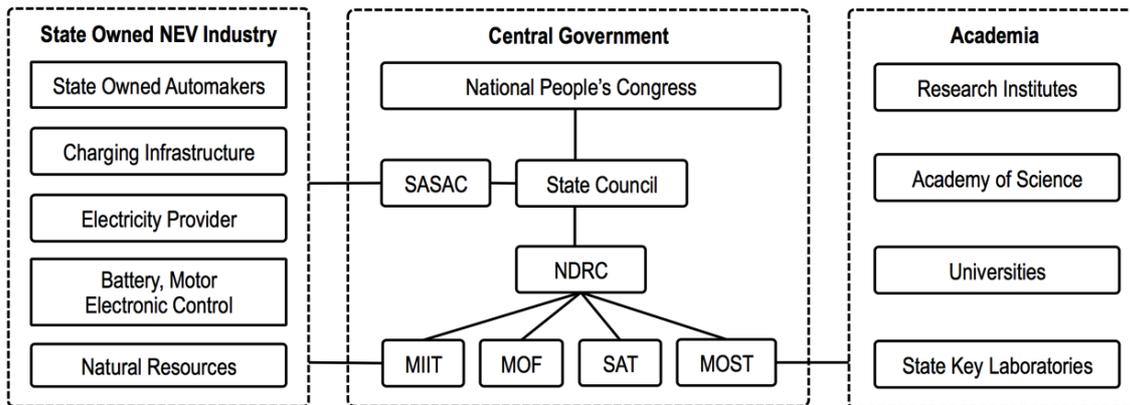


Fig. 19 – Central Level Actors behind China's NEV Push

(NEV: New Energy Vehicle Industry, SASAC: State-owned Assets Supervision and Administration Commission, NDRC: National Development and Reform Commission, MIIT: Ministry of Industry and Information Technology, MOF: Ministry of Finance, SAT: State Administration of Taxation, MOST: Ministry of Science and Technology)
Our research, 2015

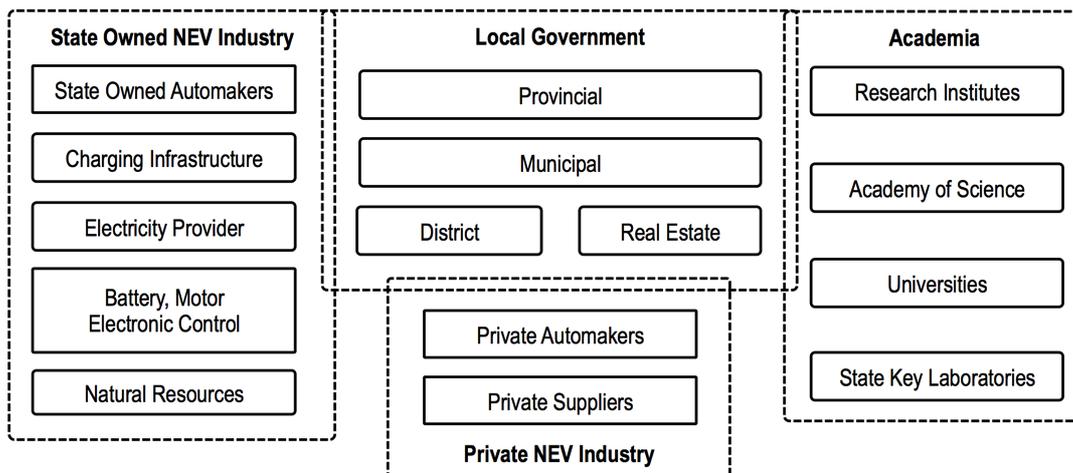


Fig. 20 – Local Level Actors behind China's NEV Push

Our research, 2015

Mais ces mesures peinent à faire décoller le VE chez les particuliers. Les données, captées par cette recherche, issues de la Phase 1 des Villes Pilotes VE (2009-2012) montre ainsi un développement inégal des marchés durant cette période (Fig. 21), et surtout une part de marché de VE privés insignifiante (214 VE particuliers sur plus de 30 000 New Energy Vehicles vendus en 3 ans, bus électriques inclus). Toutefois, depuis 2014, une accélération des ventes est

observée, notamment dans les villes à fortes contraintes sur les véhicules thermiques comme Beijing.

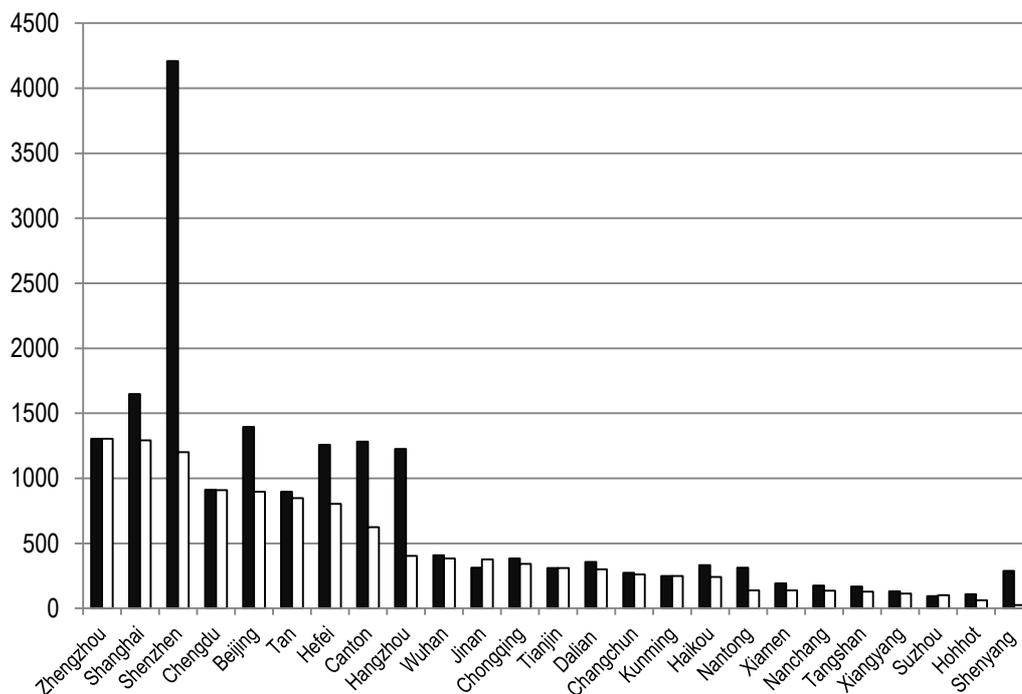


Fig. 21 – 25 Pilot cities total funding amount (black) and actual use (white) by city from 2009 to 2012 (in million RMB)
Pilot cities reports to the MOST, 2013

C'est cependant le bas du marché qui surprend, avec des véhicules électriques bas de gamme, low-cost et qui servent un marché privé en pleine expansion. Une grande partie de ce bas du marché est illégal du point de vue national, ce sont les Micro VE (MVE).

1.3.1.2. Base de données de ventes de VE

En l'absence de base de données fiable et unifiée décrivant le marché du VE en Chine, cette thèse a constitué une base de données de ventes²² par modèles, type de constructeur, caractéristiques et usages du marché officiel des VE (Fig. 22 & Fig. 23).

Brand / Model	PWT	Control	Annual Sales							Total
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	Q1 2015	
BYD Qin	PHEV	Private					142	14747	6319	21208
Chery QQ3 EV	BEV	Local			2167	3129	5727	7866	1429	20318

²² Nous utilisons des chiffres de production si les chiffres de ventes sont indisponibles

Geely-Kandi K10 EV	BEV	Private					4694	7500	1450	13644
BAIC E150/EV160/EV200	BEV	Local				645	1466	5232	1950	9293
Zotye Zhidou E20	BEV	Private						7341	1927	9268
JAC J3 EV / iEV	BEV	Local	583	1002	2485	1309	2760	2760	502	8641
BYD e6	BEV	Private	33	401	1690	1544	3560	1099	8327	8327
SAIC Roewe 550 PHEV	PHEV	Local					2600	1442	4042	4042
Tesla Model S	BEV	Import					2499	1329	3828	3828
Zotye Z100 Cloud EV	BEV	Private					2200	1526	3726	3726
BYD F3DM	PHEV	Private	48	417	613	1201	1005	-	-	3284
Geely-Kandi K11 EV	BEV	Private					1285	928	2213	2213
Chery eQ	BEV	Local					542	1061	1603	1603
Zotye TD100 EV	BEV	Private				845	236		1081	1081
Venucia e30	BEV	JV				15	216	582	218	1031
SAIC Roewe e50	BEV	Local				238	409	168	815	815
Chery Riich M1 EV	BEV	Local				152	216	197	565	565
Denza EV	BEV	JV						132	267	399
Zotye M300 EV	BEV	Private				134	220	1	355	355
Zinoro 1E	BEV	JV						307	307	307
Changan Hafei Saibo EV	BEV	National				281	1		282	282
GAC Trumpchi GA5	PHEV	Local							255	255
SAIC Springo EV	BEV	JV				14	69	130	213	213
Zotye T200 EV	BEV	Private						200	200	200
Brilliance Zhonghua	BEV	Local						92	92	92
BMW i8	PHEV	Import						83	83	83
VW e-up	BEV	Import						46	46	46
Porsche Panamera	PHEV	Import						40	40	40
BMW i3	PHEV	Import						39	39	39
TOTAL Official PEVs			48	1033	4183	10829	17254	60149	21702	115198
	BEVs		0	616	3570	9628	16107	42640	13686	86247
	PHEVs		48	417	613	1201	1147	17509	8016	28951

Fig. 22 – Official Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) annual sales by model in China from 2009 to Q1 2015
(PWT: powertrain type, JV: joint venture)
Our research, 2015

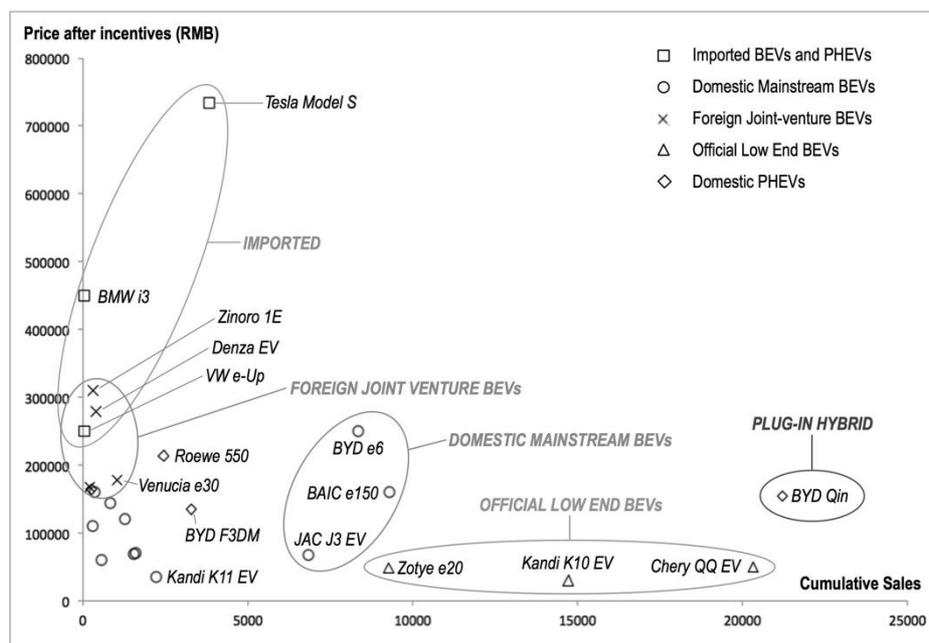


Fig. 23 – Official Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) price to cumulative sales in China from 2009 to Q1 2015
(BMW i8 and Porsche Panamera PHEV excluded)
Our research, 2015

En bas du marché, les Micro VE (anciennement Low Speed EV) génèrent des volumes de ventes considérablement plus élevés dans les villes chinoises de rangs inférieurs (Fig. 24). Les MVE sont des véhicules low-cost (15k-60k RMB),

vendus sans aides à l'achat gouvernementaux, basés sur une technologie de batterie au plomb et vendus principalement à des particuliers. Ils représentent le bas du marché du véhicule électrique en Chine, mais aussi le haut du marché de la mobilité personnelle dans les villes de rangs inférieurs, en prolongement des 2 et 3 roues électriques.

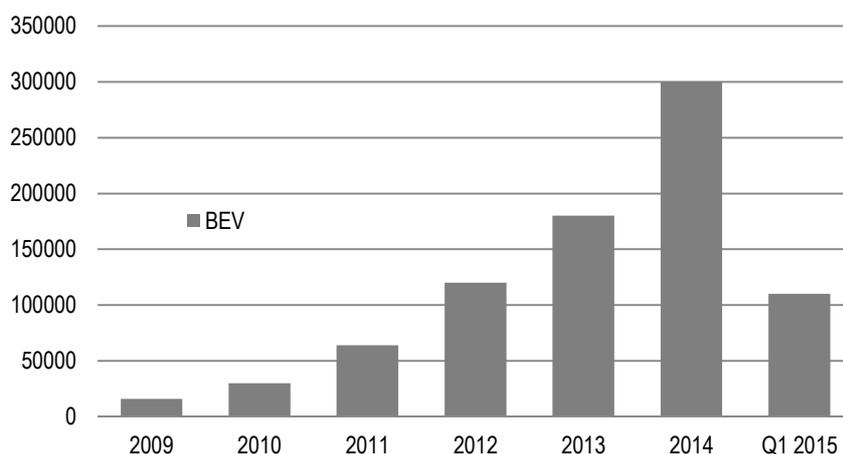


Fig. 24 - Unofficial Passenger Micro EV sales in China from 2009 to the first quarter of 2015
Our research, 2015

1.3.1.3. Une typologie du marché des véhicules électriques

La caractérisation du marché par modèles a permis de le segmenter et d'en réaliser une typologie (Fig. 25). Alors que certains modèles de VE sont principalement vendus à des flottes, d'autres attirent davantage les particuliers. Le milieu de gamme est fortement contraint par des attentes clients sévères, l'autonomie insuffisante, ainsi que le manque et la difficulté d'installation d'infrastructure de charge. Le milieu de gamme rejoint principalement les flottes. Les marchés premium comme low-end attirent les acheteurs privés. Cependant, c'est le marché des VE bas de gamme qui génère le plus de volumes, dans les villes de rangs inférieurs.

Vehicle Group	Examples of models	Main charging mode	Clients & usages	Safety & quality	Market	Max speed (kph)	Price before incentive (k RMB)	Price after incentive (k RMB)	Total sales 2009 to Q1 2015	Battery
---------------	--------------------	--------------------	------------------	------------------	--------	-----------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---------

Mainstream PHEV	BYD Qin, Roewe 550 PHEV	50% Gasoline 50% 220 V	Private	High	Tier 1-2 cities	140	> 190	> 160	27 000	Lithium 10 - 15 kWh
Premium BEV	Tesla S, BMW i3, Denza EV	Dedicated Charger	Private Niche	High	Tier 1-2 cities	225	> 350	> 250	4 000	Lithium 40 - 90 kWh
Mainstream BEV	BYD e6, BAIC e150, Venucia e30	Dedicated Charger	Fleet, Taxi, Rental, Private by constraints in T1 cities	High	Tier 1-2 cities	140	200 - 350	100 - 250	25 000	Lithium 20 - 60 kWh
Low-end BEV	Chery eQ EV, Zotye e20 & Z100	220 V, faster charging capable	Private, carsharing	Medium to Low	Low tier cities	100	100* - 170*	50* - 90*	50 000	Lithium or Lead Acid* 10 - 20 kWh
Unofficial Micro BEV	Shifeng, Yogomo, Levdeo, Dojo, Greenwheel, Baoya, Lichi	220 V only	Private	Very Low	Low tier cities	80	30* - 50*	-	820 000	Lead Acid* <10 kWh

Fig. 25 – Chinese PEV Market Typology

* Lead acid based vehicles are not eligible to central government purchase subsidies
Our research, 2015

Dans cette analyse du marché du VE, les modèles des constructeurs étrangers n'apparaissent que sporadiquement, pour des démonstrations ou la fourniture de flottes soutenues par des gouvernements locaux. La partie suivante s'intéresse à ces acteurs occidentaux en Chine, notamment les co-entreprises produisant ou prévoyant de produire localement.

1.3.2. Le diagnostic des constructeurs occidentaux

Ces résultats sont basés sur l'article 2 et le chapitre 3 de cette thèse.

1.3.2.1. Des résultats insatisfaisants

Dans le premier marché automobile au monde, le potentiel du véhicule électrique en Chine est immense. 331000 VE se sont vendus en Chine en 2015. Mais les constructeurs automobiles occidentaux peinent à trouver leur place et les ventes sont insignifiantes à ce jour (Fig. 26). Le plus vendu des VE étrangers (plus que tous les autres VE étrangers combinés), la Tesla Model S, est un véhicule clairement premium et importé (+25% de taxes et une éligibilité variables aux aides à l'achat). Des VE produits localement, seuls la Denza (Shenzhen), la Venucia e30 (expérimentations à Dalian et Guangzhou), la Chevrolet Springo (Shanghai

principalement) et la Zinoro 1E (proposée en location longue durée) sont déployés mais en quantité très limités. Les autres sont des concepts ou des modèles finis et exposés dans les salons automobiles mais jamais sérieusement commercialisés.

Chinese parties	Foreign parties	New JV Brand	Brand Launch	Model Name	Cumulative Sales until Q1 2015	Platform
BYD	Daimler	Denza	2010.05	Denza EV	399	Mercedes B-class
DFM	Nissan	Venucia	2010.09	E30	1031	Nissan Leaf
SAIC	VW	Tianyue (Tantus)	2011.03	Tantus EV	Not significant	VW Laida BlueMotion
FAW	VW	Kaili	2011.05	Carely E88 EV	Not significant	VW Bora
BAIC	Hyundai	Shouwang	2011.11	500e EV	Not significant	Hyundai Elantra
DFM + Yueda	Kia	Dianyue	2012.02	N30	Not significant	Kia Cerato
Changan	Ford	Jiayue	2012.10	Jiayue EV	Not significant	Ford Focus EV
SAIC	GM	Springo	2012.11	Springo EV	213	Chevrolet Sail Hatchback
Brilliance	BMW	Zinoro	2013.04	1E	307	BMW X1
FAW	Toyota	Ranz	2013.03	E50	Not significant	Toyota Corolla EX
GAC	Toyota	Leahead	2014.10	i1 EV Concept	Not launched yet	Toyota Yaris
DFM	Renault	Fengnuo	2016	E300 EV	Not launched yet	Renault Fluence Z.E.

Fig. 26 - New joint venture brands producing EVs derived from existing vehicle platforms
Various sources, 2015

1.3.2.2. Les raisons du manque de performances

Des produits inadaptés et non-compétitifs face à l'offre chinoise

Face à une compétition locale vigoureuse (BYD, BAIC, JAC, Geely, etc.) et à des rythmes de commercialisation rapides, les constructeurs occidentaux peinent à trouver leur place. Les véhicules proposés, issues des co-entreprises (*JV, joint-venture*) sino-étrangères (hors importés), sont tirés de plateformes thermiques ou électriques existantes de milieu de gamme. Nous avons identifié ce segment comme le plus contraint en Chine pour le marché privé, dû à une comparaison systématique des performances des VE avec leurs équivalents thermiques. Le manque d'infrastructures de charge et l'autonomie limitée des batteries restent les freins majeurs à l'adoption par les clients particuliers.

Mais les modèles occidentaux sont aussi, à capacité de batterie et segment équivalents, plus chers que les modèles chinois. Ainsi, une Venucia e30 (Nissan Leaf), vendue 250 000 RMB²³ avant subventions (33 300 EUR) avec une batterie de 24 kWh, est bien plus chère qu'une JAC iEV5, vendue 180 000 RMB avant subventions (24 000 EUR) avec une batterie de 23 kWh, bien que la Venucia offre des prestations supérieures en termes de qualité et de confort. En général, la génération actuelle de produits occidentaux est trop chère et manque d'adaptation

²³ EVBuy (2016), distributeur multimarque de véhicules électriques et hybrides rechargeables en Chine, <http://www.evbuy.cn>

au marché chinois. Dès lors, dans les villes à fortes contraintes sur les véhicules thermiques comme Beijing, les habitants achètent des VE chinois, moins chers que les VE étrangers, dans le simple but fonctionnel de continuer à se déplacer en voiture pour se rendre au travail par exemple, ou pour avoir une deuxième voiture.

Enfin, le durcissement futur des réglementations chinoises sur les émissions (*CAFC, Corporate Average Fuel Consumption*) incite les constructeurs occidentaux à intégrer dans leurs estimations de ventes de véhicules thermiques, plus rentables à court terme, le nombre de véhicules électriques qu'il faudrait vendre pour autoriser le business thermique. Une réduction des émissions par une électrification partielle serait insuffisante, les constructeurs sont contraints de vendre des véhicules 100% électriques pour espérer se conformer à la réglementation future. Ce mécanisme induit la commercialisation de « *compliance EV* ». Chez Renault par exemple, la Fengnuo e300 (Fluence Z.E.) manque d'approche client, avec une autonomie et des équipements insuffisants pour satisfaire les clients particuliers.

Des dispositifs de protectionnisme efficaces et des réseaux de distribution sous-développés

Les co-entreprises (*JV, joint-venture*) sont obligatoires pour les constructeurs étrangers en Chine. L'addition de l'électrique complexifie la dynamique des JV. Les parties étrangères doivent convaincre les parties chinoises de la pertinence de leurs programmes véhicules électriques, incertains par nature. La compétition intra-JV pour les ressources entre les programmes thermiques et électriques et l'adhésion du partenaire chinois rend difficile le déploiement de projets électriques innovants et risqués. Par exemple, la priorité de Renault en Chine était clairement le succès avant tout de sa gamme de SUV thermique (Kadjar et Captur) avant de considérer le véhicule électrique. L'autonomie de ces JV par rapport à leurs sociétés mères les dotent d'une grande autonomie décisionnelle et d'une logique économique propre.

Aussi, les véhicules issus des co-entreprises sino-étrangères ont l'obligation d'adopter des nouvelles marques (Venucia pour Nissan, Denza pour Daimler, Fengnuo pour Renault, etc.) inconnues du grand public. Mais la marque est décisive pour les consommateurs chinois, et les constructeurs occidentaux ont un désavantage certain par rapports aux constructeurs chinois qui ont le choix de retenir leur marque (JAC, BAIC, BYD etc.) qui sont dans l'absolu plus populaires. Ainsi, et c'est anecdotique, les rares acheteurs de Venucia e30 à Shanghai se

voient proposer le remplacement des logos de marque Venucia par des logos Nissan, bien plus populaires, sur la carrosserie et dans les moyeux de roues.

Enfin, les constructeurs occidentaux se sont principalement concentrés sur des zones géographiques bien spécifiques, les villes de rangs supérieurs dans les zones côtières, à fortes contraintes pour les véhicules électriques. Les constructeurs chinois, eux, ont davantage déployé leur réseau de distribution de véhicules thermiques dans les villes de rangs inférieur, où se vendent une partie significative de VE bas de gamme. En l'absence de contraintes sur la marque des VE, les véhicules thermiques et électriques peuvent se côtoyer dans les *showrooms*. Les constructeurs occidentaux, eux, doivent déployer un réseau de distribution spécifique, en parallèle de la construction d'une nouvelle image de marque.

Face à ce diagnostic, quelles stratégies concevoir et adopter ?

1.3.3. Scénarios stratégiques à fort potentiel

Ces résultats sont basés sur les articles 2, 3 et 4 de cette thèse, ainsi que sur les chapitres 3 et 4.

1.3.3.1. Une analyse systématique des scénarios stratégiques

La double incertitude que représentent le véhicule électrique et le marché Chine rend nécessaire une exploration approfondie des pistes stratégiques en adoptant le point de vue des constructeurs occidentaux. La méthode analytique d'exploration stratégique développée dans l'article 2 de cette thèse produit 12 chemins stratégiques à fort potentiel (*Best-fit strategic opportunity paths*) du point de vue des constructeurs occidentaux (Fig. 27). Les 3 solutions du segment *Premium* décrivent des voies déjà investies par la Tesla Model S et la Porsche Panamera PHEV par exemple. Les 4 solutions du segment *Mainstream* décrivent également des combinaisons [Produit x Déploiement] existantes sur le marché chinois et que les constructeurs ont tenté de poursuivre sans succès à ce jour.

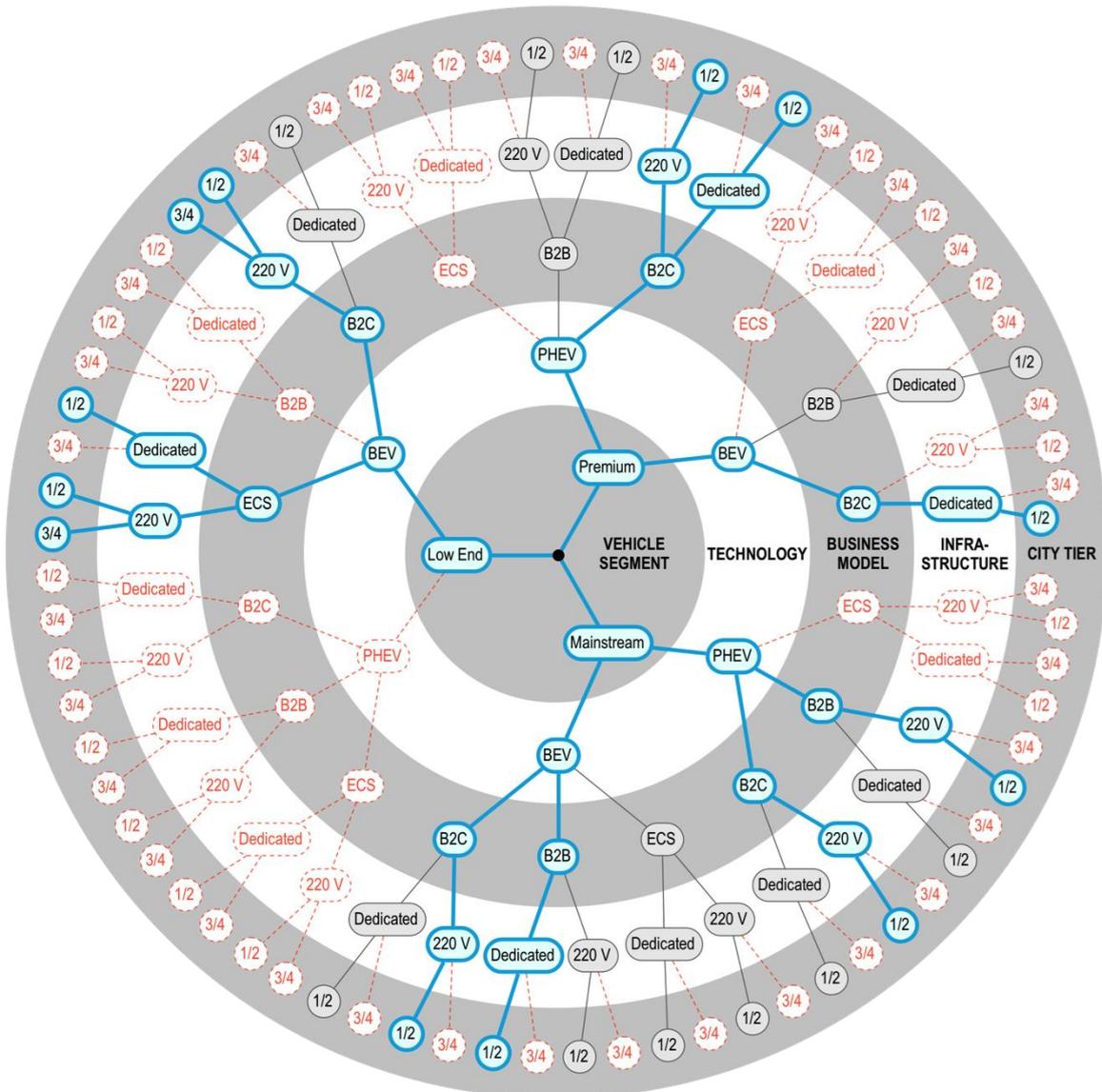


Fig. 27 – Results of our strategic analysis: 12 Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016

En revanche, le segment *Low-End* suggère des pistes stratégiques délaissées à ce jour par les constructeurs occidentaux en Chine (Fig. 28). Ces solutions, plus disruptives que celles des segments supérieurs, sont discutées : un VE Low-cost permettrait d’investir le marché B2C tout en s’avérant être un candidat idéal pour les applications d’autopartage électrique.

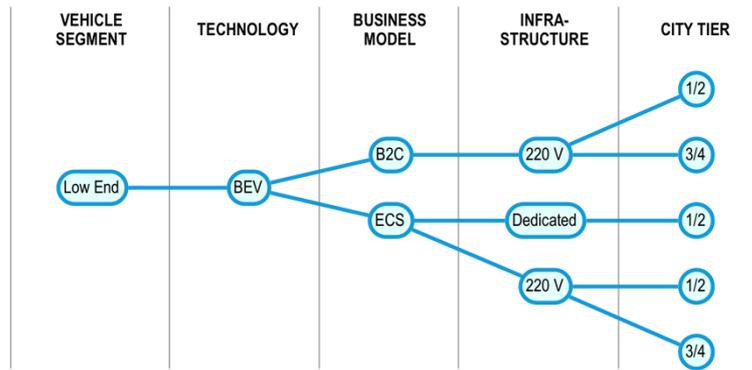


Fig. 28 - Low-End segment Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016

1.3.3.2. B2B et B2G : l'autopartage électrique

L'article 3 de cette thèse compare Car2Go, DriveNow et Autolib', des systèmes d'autopartage en libre-service tant électriques que thermiques, tant basé sur des stations qu'en *free floating*. Cette thèse s'intéresse plus particulièrement aux systèmes d'autopartage électriques basé en libre-service sur des stations et compare deux de ces systèmes, Autolib' à Paris et United Journey à Shenzhen.

Les services d'autopartage électrique en libre-service, en trace directe (*one way*) et basés sur un réseau de stations jouent avec les frontières de l'industrie du véhicule électrique. Les constructeurs, intégrateurs historiques de tous les composants de l'industrie automobile classique, adoptent deux stratégies différentes : certains poursuivent la voie de l'intégration en devenant opérateurs et fournissant les véhicules (comme Car2Go électrique), d'autres se concentrent sur leur cœur de métier, les véhicules, et deviennent fournisseurs pour les opérateurs d'autopartage (comme Renault). Autolib' et United Journey, sont tous deux des services d'autopartage électriques « *one-way, self-service et station-based* », deux entreprises sans expérience préliminaire de l'automobile.

Autolib' Paris	<ul style="list-style-type: none"> July 2009: the Syndicat Mixte Autolib' (SMA, today called Autolib' Métropole), an inter-communal cooperation entity, was created with 19 cities to enable a collective approach to the Paris region. Part of the Velib' project managers integrated the SMA February 2011: Société Autolib', a subsidiary of Bolloré Group, was created and was allocated a Public Service Delegation by the SMA. The Bolloré Group relies on three existing subsidiaries: IER, Havas, and Polyconseil 	<ul style="list-style-type: none"> January 2008: Autolib' was unveiled by Bertrand Delanoë. Autolib' benefited from regulations following previous carsharing pilot projects and Velib' December 2009: SMA and a total of 41 member cities launched a public procurement for Autolib' December 2010: Bolloré won the bid. Société Autolib' and SMA leaders communicate through regular meetings. Société Autolib' produces an Annual Report for the SMA 	<ul style="list-style-type: none"> To Bolloré Group, Autolib' is the flagship and renown application of its LMP battery technology Société Autolib' reached breakeven in 2015. It is also a client of IER, Polyconseil, Blue Solutions, and other Bolloré Group subsidiaries. Profitability for the whole group will be assessed in a broad sense
United Journey	<ul style="list-style-type: none"> Started as a Tongji University research group Became Jiexin (JXC) Company Joined the consortium United Journey Became institutional leader for carsharing in Shenzhen and back to Jiexin's initial goal of IT expansion 	<ul style="list-style-type: none"> Applied for the MOST projects Deployed an experiment in Tongji University Became operator in Shenzhen and got license plates Project is financed and developed by a public-private consortium Expansion to other cities 	<ul style="list-style-type: none"> To United Journey, the objective is to take advantage of the license plates gained and incrementally expand the service in Shenzhen with lower ambition than initially. To JXC Company, the goal is to move out of daily operations towards a deeper institutional partnership with the Shenzhen government and to expand its carsharing IT system to other cities, providing advices to local governments for the acquisition and operation of other components of the carsharing system.

Fig. 29 – Comparaison entre Autolib' Paris et United Journey Shenzhen
Bo Chen, 2016

	Autolib'	United Journey	EVCARD	Kandi Micro Transportation System
Cars	5000 Bolloré Bluecars	500 BAIC e160, JAC iEV5	3000 Roewe e50, Chery eQ	10 000 Kandi K10 & Panda EV
Cities of deployment	Paris, Bordeaux, Lyon, London, Indianapolis	Shenzhen	Shanghai	16+ cities across China, expansion is slowing down
Public Private Partnership Type	Public service delegation, well define legal devices	Private contracts with public support	Full Integration of Shanghai International Automobile City (SIAC, 11th FYP initiative)	Public ownership + private contracts
Organizational Structure	Integrated, Société Autolib' (Bolloré cars, IT, charging) and Autolib' Métropole (parking, subsidies)	Highly modular, between Jiexin (IT), Shenzhen government, cars, charging, parking spaces	Highly integrated, EVCARD (SIAC) is directly supervised by the Shanghai Municipality	Integrated, Kandi (cars, charging) and cities (license plates, parking)
Project Management Process	Lessons from Liselec & Velib', Paris City bid, interface with Autolib' Métropole	Tongji University team, MOST program, Jiexin company, partnership with Shenzhen city	SIAC small experimentation in Jiading district using Roewe (SAIC), expansion to whole city	JV between Geely and Kandi, experimentation in Hangzhou, expansion to other cities
Profitability assessment tool	Rentals, city reputation, jobs, new capabilities, LMP battery	Rentals, city reputation, new capabilities, development of IT system	Rentals, city reputation, Roewe e50 sales,	Rentals, city reputation, car sales, land for stations
Business Model Evolution	Geographical expansion + services diversification (Utilib', Bluedistrib')	Uber like system + Expansion of the IT system (Jiexin) to other cities	Difficult geographical expansion due to high level of integration with Shanghai	From short-term self-service carsharing to long-term rental (¥ 8000 / year)

Fig. 30 – Comparaison entre Autolib' Paris et 3 systèmes d'autopartage électrique chinois
Bo Chen, 2016

Les résultats de l'analyse comparative entre Autolib' et United Journey sont synthétisés dans la Fig. 29. Nous étendons l'analyse à deux autres initiatives

d'autopartage chinois (Fig. 30). Cette analyse montre que la dépendance des initiatives chinoises aux institutions, qui elles-mêmes promeuvent l'innovation locale chinoise, rend le rôle d'opérateur de système d'autopartage électriques difficile à assumer pour un acteur étranger. La nécessité de stations de charge sur la voie publique, et donc de terrain, complexifie l'équation de la rentabilité pour les différents acteurs. Dans le cas d'une pure fourniture de véhicules par un constructeur occidental à un opérateur chinois, les volumes en question ne sont pas assez élevés pour générer une quantité acceptable de crédits CAFC et semble justifiée uniquement pour des produits d'image comme le Renault Twizy. Cette opportunité stratégique semble donc inadaptée aux constructeurs étrangers de véhicules électriques en Chine comme Renault (hors Twizy).

1.3.3.3. B2C : l'approche low-cost du véhicule électrique

En plus du potentiel élevé du marché VE chinois, la nécessité de se conformer à la réglementation CAFC de plus en plus sévère ne laisse pas d'autres choix aux constructeurs que de trouver le moyen de générer le plus de volume de ventes de VE possible. Le bas du marché, le cœur actuel du marché de masse en Chine, montre un fort potentiel pour le VE, d'autant plus que les acteurs occidentaux ne s'y sont pas encore engagés. Notamment, le marché des Micro VE, né dans des vides institutionnels, tout du moins au niveau des réglementations du gouvernement central, génère des volumes de vente considérables. Par contre, au niveau local, tant les institutions formelles (autorités locales) qu'informelles (*Guanxi*) ont participé à leur développement et à la naissance d'un marché aujourd'hui gigantesque de plus d'un million de MVE dans les villes de rangs inférieurs.

Afin d'affiner au mieux nos hypothèses, nous analysons l'existant du bas du marché, le marché des Micro VE (MVE) chinois. Nous effectuons une enquête parmi les ressources grises chinoises ainsi qu'une enquête terrain dans le Shandong auprès de 17 distributeurs de MVE.



Fig. 31 – Top 5 Micro EV brands and models in China
Bo Chen, He Cong, January 2016

Nous identifions les marques et modèles majeurs de MVE (Fig. 31). Une étude des usages est réalisée : ainsi, faire ses courses au marché, chercher les petits enfants à l'école, se rendre au travail (mobilité de proximité) représentent les usages premiers d'une mobilité résolument personnelle et fonctionnelle. Nous réalisons un profilage des clients, qui sont en majorité des hommes âgés de plus de 45 ans. La quasi-totalité des utilisateurs chargent leur véhicule au domicile sur prise 220 V classique. La distance moyenne parcourue par jour varie entre 30 et 60 km maximum. La notion de sécurité est relative : pour les possesseurs de MVE, ces automobiles fournissent une sécurité plus élevée que les 2 roues électriques, protègent de la pluie et du vent et la vitesse faible rassure même les conducteurs qui n'ont en général pas de permis de conduire. Ainsi ces MVE définissent ce que les « performances suffisantes » veulent dire dans ce cadre sociotechnique particulier.

Notre analyse démontre la pertinence d'une mobilité électrique ultra low-cost, par des usages et des profils clients spécifiques. Mais le marché est en passe de subir une transformation radicale, c'est ce que nous explorons dans l'article 4 de cette thèse. Le gouvernement chinois a pour objectif de légaliser les MVE ce qui aura pour double effet de consolider l'industrie, en tuant certains acteurs et en en laissant d'autres dans l'illégalité, et d'augmenter le nombre de véhicules électriques officiel vendus en Chine en regard des objectifs de 5 millions de New

Energy Vehicles en Chine en 2020. Mais cette transformation est risquée et difficile à guider. Elle s'accompagne par une normalisation technique qui, bien que par des standards d'un niveau inférieurs aux standards automobiles traditionnels, fera monter le contenu technologique des MVE et donc le prix. Cependant, nous avons montré que les clients de cette mobilité sont prêts à payer pour un véhicule électrique seulement si son prix se trouve dans la fourchette 50k-100k RMB. La conversion des usines de MVE illégaux en des usines officielles certes permettra de sauver des emplois locaux (l'une des motivations des gouvernement locaux) mais les produits ne correspondront plus aux besoins du marché. Il y a une tension entre innovation technologique et low cost que les autorités n'arrivent pas à réduire.

Ainsi, une approche du VE par le bas, au contraire du *trickle-down* technologique classique, présente un potentiel fort pour le développement d'un marché privé de VE en Chine, et pour plusieurs raisons. La Chine présente une culture existante de mobilité électrique *bottom-up* : les 300 millions de 2 roues électriques, qui se chargent sur des prises classiques en 220 V, forment un terreau fertile à l'émergence d'une mobilité automobile (à 4 roues) personnelle en bas du marché.

Le marché de masse dans les villes chinoises de rangs inférieurs et même dans les campagnes représente après tout la raison de l'attractivité des pays émergents. Le véhicule électrique en occident a été initialement imaginé pour les villes, mais les campagnes présentent des contextes sociotechniques favorables et des besoins de mobilité courte distance. Le contexte sociotechnique est favorable dans les villes de rangs inférieurs, notamment dû à des réseaux de transports publiques et de stations essence faibles, à davantage de maisons individuelles et de places de parking avec accès à une prise électrique, et de grands besoins de mobilité.

Le protectionnisme et le contexte réglementaire chinois favorisent une approche *design-to-cost* du VE. La valeur n'est pas tant dans la technologie que dans la conception et l'industrialisation du produit. Le « low-cost » est une notion relative. Un VE *low-cost* bénéficie d'un positionnement différent dépendant du territoire de commercialisation : *low-cost* dans les grandes villes, il devient *mainstream* dans les villes moyennes et même *premium* dans les petites villes et les campagnes. Hors de Chine, un tel véhicule peut avoir une vocation mondiale par innovation inversée, tout comme la gamme *entry* Renault.

Mais des défis majeurs sont à relever. Tout d'abord, celui de la conception d'un véhicule *low-cost* doté de la technologie électrique. Il faut alors anticiper et se conformer à une réglementation en bas du marché incertaine et multi-niveaux (nationale, provinciale et municipale). La localisation et la recherche de fournisseurs « *low-cost* », hors du réseau des fournisseurs classiques de l'industrie automobile chinoise représente une source d'incertitude supplémentaire. Enfin, le développement agile d'un réseau de distribution adapté, clé pour le déploiement de masse, est un défi pour les acteurs occidentaux classiquement concentrés sur les riches villes côtières chinoises.

1.3.4. Emergence stratégique et organisation des multinationales

Ces résultats sont basés sur le chapitre 5 de cette thèse, une monographie de l'expansion du programme véhicule électrique de Renault en Chine.

1.3.4.1. Expansion du Programme VE Renault en Chine

Après avoir identifié et caractérisé les pistes stratégiques à fort potentiel en Chine, du point de vue des constructeurs de VE occidentaux, nous réalisons une monographie de l'expansion de Renault en Chine, et notamment celle de son programme VE.

Renault a pris 20 ans pour s'implanter en Chine, depuis les premières importations en 1993, dû notamment à des facteurs internes – Renault se concentre en Europe dans le partage des marchés mondiaux au sein de l'Alliance – et externes – négociations avec les autorités et partenaires chinois parsemées de scandales diplomatiques entre la Chine et la France. Finalement, c'est le 16 Décembre 2013 que le constructeur signe la co-entreprise avec Dongfeng Motors.

Entre temps, cette recherche commence à s'intéresser au sujet VE Chine dès 2012 au Produit VE, rejoint par le Programme VE courant 2013, le levier majeur du processus d'intéressement étant la stratégie CAFC pour assurer la réussite des véhicules thermiques Renault en Chine. Les équipes reçoivent la directive d'exploiter les VE existants de Renault. Le programme VE organise alors des missions en Chine entre 2013 et 2015 afin d'explorer les partenaires et clients potentiels, et par la même occasion comprendre l'environnement réglementaire du pays. En 2014, la décision tombe après de nombreuses négociations avec Dongfeng, c'est finalement la Fluence Z.E. qui sera industrialisée pour 2017. Mais

ce projet manque d'une approche client, étant principalement dévoué à la génération de crédits carbone pour permettre la commercialisation des deux futurs SUV thermiques Captur et Kadjar. Mais en parallèle, le Programme VE explore les possibilités de l'autopartage électrique en Chine alors que le Produit VE explore les possibilités du bas du marché.

1.3.4.2. Kwid EV, une véhicule électrique low-cost pour la Chine

Le Produit VE propose un VE Accessible pour l'Europe dès 2013, régulièrement refusé par les processus aval du Plan Produit dû à l'impossibilité de justifier de volumes. Il faut attendre la Chine pour radicalement redéfinir le périmètre de la proposition, grâce à l'existence et à la dynamique du bas du marché entre VE officiels bas de gamme et Micro VE ultra low-cost. Un potentiel est démontré et des volumes, aussi incertains soient-ils, peuvent être construits basé sur des forces marché bien réelles. C'est alors que Carlos Ghosn, au retour d'un voyage en Chine en Novembre 2015, revient sur sa position de simple exploitation de la gamme VE existante. Il charge Gérard Detourbet, à la tête de 2ASDU²⁴, de créer un VE low-cost pour la Chine, en collaboration avec le Programme VE dont le leader, Eric Feunteun, est déjà un convaincu de la première heure. A ce moment, 2ASDU ne connaît rien à l'électrique. Ni le Programme VE (quasiment) ni le Produit VE n'a travaillé sur des produits entry. S'opère alors une hybridation des deux parties de l'organisation Renault autour du projet en Chine, alors que 2ASDU est en Inde pour la commercialisation du Kwid thermique, et que le reste est en France au sein des fonctions centrales. Kwid EV a prévu d'être abordable sans besoin d'aides à l'achat, de se charger sur des prises 220 V et d'être déployé au travers de plusieurs marques et réseaux de distributions Renault, Nissan et Dongfeng.

²⁴ Alliance A Segment Development Unit

1.4. CONTRIBUTIONS THEORIQUES

Vous retrouverez le développement de ces contributions théoriques dans le Chapitre 6 de cette thèse.

Stratégie et innovation

L'innovation technologique est généralement haut de gamme puis *trickled-down*, alors que low-cost est low-tech. Mais les pays émergents montrent la voie (Radjou et al., 2012; Zeschky et al., 2011) d'innovations technologiques low-cost, comme les Micro VE.

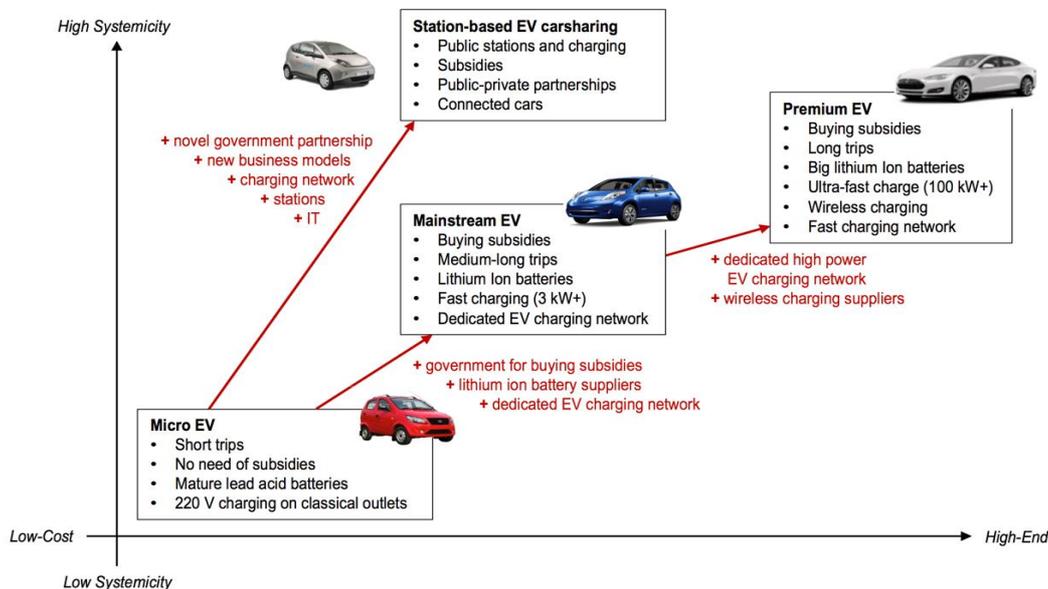


Fig. 32 – Cost / systemicity correlation diagram in the case of the electric vehicle innovation
Bo Chen, 2017

Dans les pays développés, le véhicule électrique, qui a résolument pris la voie de la technologie et même du luxe, est une disruption systémique (von Pechmann et al., 2015). Elle dépend d'infrastructures de charge dédiées, d'aides à l'achat du gouvernement et d'autre dispositifs incitatifs comme l'accès aux voies de bus. Mais les Micro VE, dédiés à la mobilité de proximité dans des environnement avec peu de stations essence et de transports publics, montre que le véhicule électrique n'est pas si systémique. De plus, les faibles performances qualifient la charge 220 V sur prise classique comme la modalité de charge préférentielle. Il y a ici corrélation entre les performances / le segment du véhicule et son degré de

systemicité, dépendant du contexte sociotechnique où l'innovation est déployée. Cette approche par le bas rend aussi possible une stratégie trickle-up de l'innovation technologique (Fig. 32). Les acteurs d'une plateforme disruptive (Von Pechmann, 2014) ont alors le temps de s'accorder et d'intégrer les débats sur les normes, le temps d'une montée en gamme mais aussi en systémicité de l'innovation.

Régulation des marchés et low cost

Dans les pays développés, la régulation ne soutient pas les approches low-cost. Même lorsqu'il s'agit d'innovation, la régulation s'intéresse plutôt au haut de gamme (cf. section précédente), et précède même l'innovation en l'asphyxiant de normes. Par exemple, le Renault Twizy à environ 8000 EUR en France n'est pas éligible aux aides à l'achat. Les Micro VE développés dans les vides institutionnels n'ont quant à eux pas intéressés le gouvernement central chinois, davantage focalisé sur les hautes technologies, jusqu'à récemment. Mais ils ont été soutenus par des réseaux d'institutions informelles ainsi que les gouvernements locaux. La légalisation de ce marché informel pose aujourd'hui des défis en termes de normes et de technologie tout en maintenant des prix acceptables. Nous soutenons ainsi un scénario mixte, entre subsistance d'un marché illégal dans les vides institutionnels des régions les plus reculées et élaboration d'une réglementation adaptée aux Micro VE officiels. L'enjeu pour les pays développés est de s'inspirer des modèles institutionnels des pays émergents, permettant l'émergence d'une innovation par le bas. Non pas qu'il faille créer des vides institutionnels, mais compléter l'inflation réglementaire par des espaces d'expérimentation par le bas.

Pour l'entreprise, la stratégie institutionnelle s'arrête souvent à l'action des affaires publiques en soutien à modèle d'affaire dual B2B/B2C. L'exemple des innovations low-cost dans les émergents montre que la stratégie institutionnelle doit faire partie intégrante des opérations, ce que nous appelons le *Business to Government (B2G)*. Ces environnements réglementaires plus laxistes mais aussi plus à l'écoute du marché deviennent de formidables zones de test pour les innovations low-cost. Pour les multinationales occidentales, il s'agit alors d'inspirer les réglementations dans les pays développés en qualité de vecteurs de prototypes réglementaires dans une approche B2G proactive. Dans les marchés matures, le VE s'appuie d'ailleurs sur des compléments publics, d'autant plus

s'il est haut de gamme et systémique, ce qui justifie le B2G. Nous le voyons aussi pour l'autopartage électrique, basé sur des partenariats publics-privés.

Dans le cas de Kwid EV, les constructeurs automobiles sont fortement contraints par des dispositifs de protectionnisme favorisant les acteurs chinois. Mais le projet peut se baser à la fois sur un savoir-faire pionnier et le partenaire chinois qui permet, dans une approche de B2G indirect, de déployer les projets. Les dispositifs de protectionnisme comme les co-entreprises 50/50% obligatoires deviennent des atouts B2G, ouvrant des réseaux de distributions dans les villes de rangs inférieurs par ailleurs inatteignables. Enfin, la combinaison du B2C, du B2B et du B2G forme un mode de conduite des affaires « 360 degrés », que nous appelons le *Business to Society (B2S)*, tenant compte des flux d'intérêt entre tous les types d'acteurs.

Ambidextrie et globalisation de l'innovation

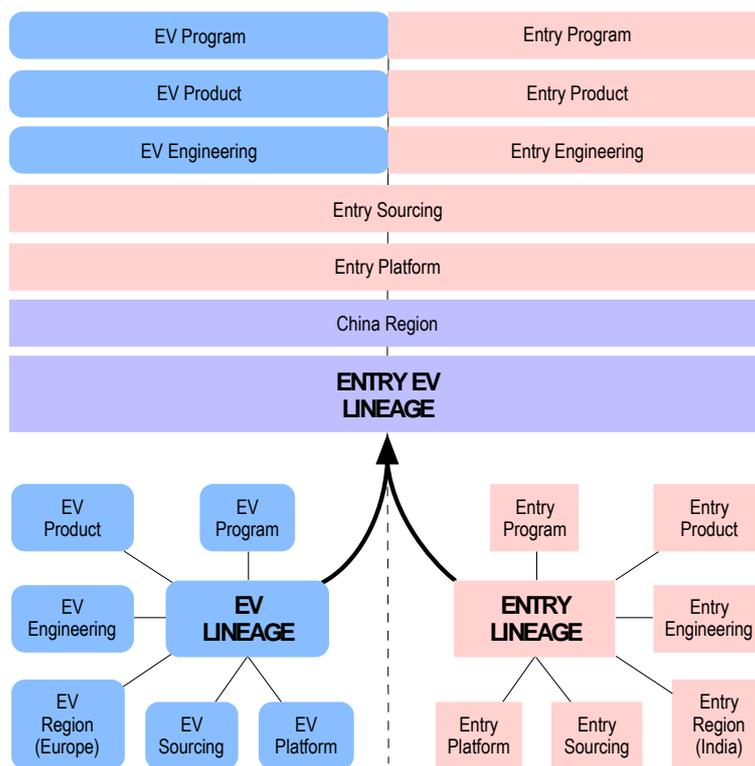


Fig. 33 – The Kwid EV Case: EV + Entry Lineage Hybridization
Bo Chen, 2016

Le cas de Kwid EV montre une hybridation de deux lignées disruptives (Fig. 33) auparavant disjointes chez Renault, le « véhicule électrique » et « l'entry » (low cost), qui forme ainsi une lignée hybride « véhicule électrique low-cost ». Les

organisations qui sous-tendent ces deux lignées d'origine, auparavant également disjointes, sont reconfigurées en des équipes mixtes, dirigées par un leadership mixte lui aussi mais surtout charismatique, appuyé par le président du groupe. Cette hybridation s'est réalisée hors processus classique, à partir d'un mode de fonctionnement « exploitation » vers une mode de fonctionnement exploratoire, caractéristique de l'ambidextrie. Enfin, ce processus d'hybridation de lignée participe à la construction d'innovations polycentriques en réseau (Ben Mahmoud-Jouini et al., 2015).

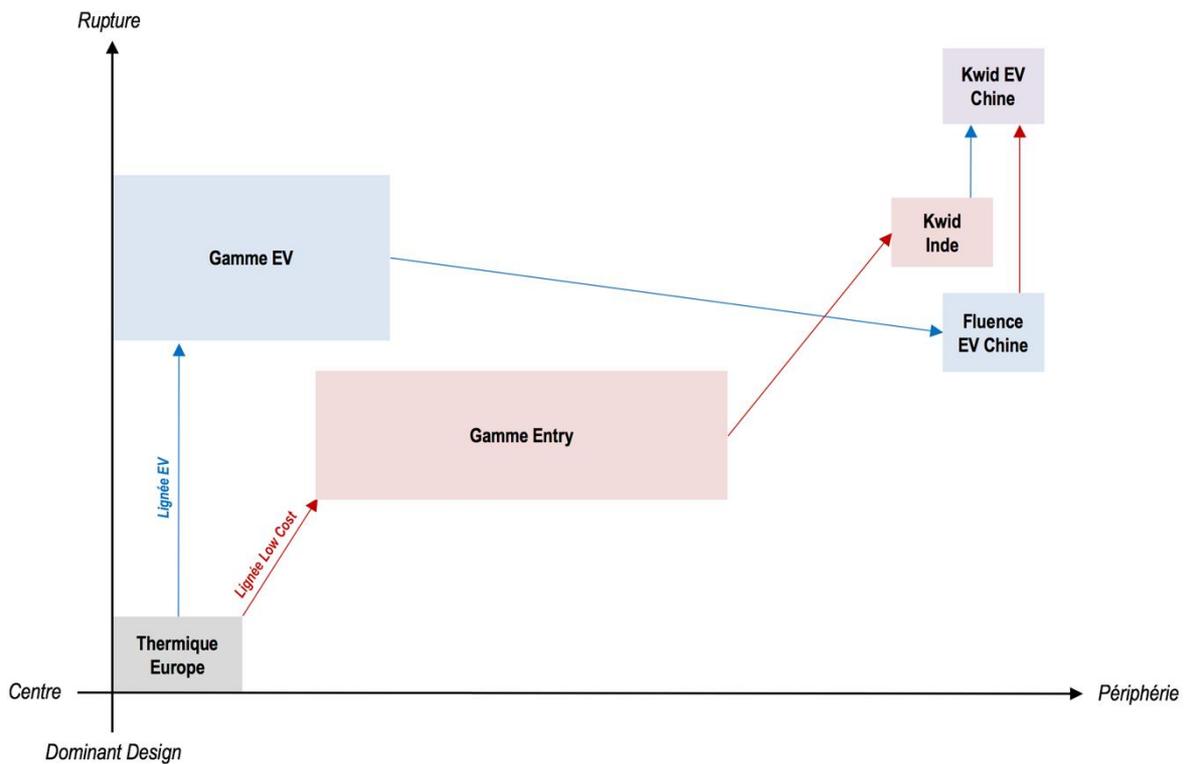


Fig. 34 – Matrice Rupture-Périphérie de Kwid EV : hybridation de lignées
Bo Chen, 2017

L'hybridation de lignée souligne l'importance de deux dimensions essentielles de la globalisation de l'innovation, le degré de rupture du produit ainsi que la géographie, de la périphérie de l'entreprise jusqu'à son centre, une dimension absente de la littérature sur l'ambidextrie. Ainsi, la « Disruption Croisée (Cross-Disruption) » réconcilie les deux types de disruptions – produit et géographique – dans une matrice d'analyse, la matrice de disruption croisée (Fig. 34), permettant de visualiser les trajectoires de différentes lignées disruptives dans l'espace

géographique, et même leur hybridation et l'inversion de l'innovation de la périphérie vers le centre.

1.5. PRESENTATION DES PAPIERS

Ce travail de recherche a généré deux communications et quatre articles acceptés, qui sont publiés ou en cours de production.

2 communications

1. **The Electric Vehicle Landscape in China: a Typology of the Market**
Bo Chen & Christophe Midler
2. **The Electric Vehicle Landscape in China: Which Perspectives for Foreign Carmakers?**
Bo Chen & Christophe Midler

4 articles

1. **The Electric Vehicle Landscape in China: Between Institutional and Market Forces**
Bo Chen & Christophe Midler
⇒ *Veillez retrouver l'article 1 page 100 de la thèse.*
2. **Designing Strategy for the Globalization of Innovation: Perspectives for Foreign Electric Vehicle Manufacturers in China**
Bo Chen & Christophe Midler
⇒ *Veillez retrouver l'article 2 page 139 de la thèse.*
3. **Good Practices for Advancing Urban Mobility Innovation: A Case Study of One-Way Carsharing**
Clara Terrien, Rémi Maniak, Bo Chen & Susan Shaheen
⇒ *L'article 3 traite d'autopartage au sens large (incluant le thermique), et non spécifiquement d'autopartage électrique. Il n'a donc pas été intégré directement à ce mémoire. Vous le retrouverez dans l'Annexe 1 de cette thèse, page 335.*
4. **Stratégies low-end, la dimension oubliée de la régulation : le cas du véhicule électrique en Chine**
Bo Chen, Christophe Midler & Joël Ruet
⇒ *Veillez retrouver l'article 4 page 210 de la thèse.*

1.5.1. Communications

Les deux communications sont présentées à la conférence PVMI. Le document original est un long papier unique, les rapporteurs ont suggéré de le scinder en deux. Ces 2 communications ont ensuite servi de base aux Articles 1 et 2 de cette thèse, il n'est donc pas utile de les inclure dans ce mémoire.

1.5.1.1. Communication 1

Informations

The Electric Vehicle Landscape in China: a Typology of the Market

- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Christophe Midler (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)

Conférence : CAMI-PVMI Automotive Research Conference, 9-11 Septembre 2015, Venise, Italie

- Soumis : 5 Mai 2015
- Accepté avec révisions : 17 Juillet 2015
- Version finale : 31 Aout 2015

Abstract

Electric vehicles in China, both state-pushed and consumer products, face many challenges. On one hand, both academic literature and official reports lack model-based sales data of passenger plug-in electric vehicles (PEVs), which include battery electric vehicles (BEVs) and plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs). On the other hand, a vast but informal low speed electric vehicle (LSEVs) private market is fast growing in China's lower tier cities. Therefore, we intend to provide the literature with a comprehensive sales dataset by models, characteristics and usages of the Chinese passenger PEV market, a prerequisite to understanding market and industry dynamics. We first gather sales data since 2009 for both official and informal, Chinese and foreign PEVs. We then build a typology of the market and synthesize results in a unique landscape. Finally, we identify from this typology five strategic variables along product and deployment strategies.

1.5.1.2. Communication 2

Informations

The Electric Vehicle Landscape in China: Which Perspectives for Foreign Carmakers?

- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Christophe Midler (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)

Conférence : CAMI-PVMI Automotive Research Conference, 9-11 Septembre 2015, Venise, Italie

- Soumis : 5 Mai 2015
- Accepté avec révisions : 17 Juillet 2015
- Version finale : 31 Aout 2015

Abstract

Potential for Electric Vehicles (EVs) in China is considered high due to a combination of potential market size, institutional forces and air pollution and energy security reasons. However, despite simultaneous efforts to deploy EVs, sales from western OEMs today are significantly lower than domestic carmakers'. Although literature on strategy for foreign companies in China is abundant, specific research studies on the Chinese electric vehicle industry lack strategic perspectives for western carmakers experiencing the country's specificities and protectionist environment. This paper aims at using market evidences to suggest innovative solutions and corresponding capabilities to western OEMs. First, based on literature, on a typology of the market and on empirical research both at a western OEM and in China, we identify and make hypothesis on five strategic variables along product and deployment strategies. We then design a set of strategic opportunity schemes based on these 5 variables. We finally assess their potential and match them with western OEMs' existing and potential capabilities in China. Our findings indicate that 220 V charging, deployment in tier 3 and 4 cities and notably the low-end battery electric vehicle segment show high potential from the perspective of western OEMs presenting the matching set of capabilities.

1.5.2. Articles

1.5.2.1. Article 1 – Page 100

Informations

The Electric Vehicle Landscape in China: Between Institutional and Market Forces

- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Christophe Midler (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)

Journal : IJATM – International Journal of Automotive Technology and Management, Special Issue on Regional Studies Association Comparative Policy Approaches in the Regional Development of the Low Carbon Vehicle Sector

- *Soumis : 25 Décembre 2015*
- *Accepté avec révisions : 30 Janvier 2016*
- *Accepté : 5 Mai 2016*
- *Version finale auteur : 10 Mai 2016*

Abstract

The electric vehicle market in China, both state-pushed and consumer-pulled, faces many challenges despite strong governmental support. On the one hand, both academic literature and official reports lack model-based sales data of passenger plug-in electric vehicles, a prerequisite to understanding dynamics between regulation, industry and market. On the other hand, a vast but unofficial micro electric vehicle market is fast growing in China's low tier cities. This research intends to provide the literature with a comprehensive yearly sales dataset by models of the Chinese passenger plug-in electric vehicle market from 2009 to the first quarter of 2015. We build a typology of the market by analyzing product characteristics, usages and deployment territories and synthesize results in a unique landscape. Finally, our deeper understanding of electric mobility levers in China allows us to formulate industry and regulatory implications.

1.5.2.2. Article 2 – Page 139

Informations

Designing Strategy for the Globalization of Innovation: Perspectives for Foreign Electric Vehicle Manufacturers in China

- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Christophe Midler (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)

Journal : IJATM – International Journal of Automotive Technology and Management

- *Soumis : 17 Mai 2016*
- *Accepté avec révisions : 17 Juillet 2016*
- *Accepté : 29 Aout 2016*
- *Version finale auteur : 31 Aout 2016*

Abstract

Potential for electric vehicles in China is great due to a combination of market potential, air pollution and energy security issues. Today, the country is the leading market in the world. Despite efforts to deploy electric vehicles, sales from Western OEMs in China remain insignificant compared with domestic carmakers'. China has a strong strategy and foreign players are designated competitors. However, electric vehicles remain strategic for Western generalist carmakers as an enabler of their gasoline car business, due to the country's increasingly stringent CO2 emission standards. Although literature on the Chinese EV market, on innovation and on strategy for foreign multinational enterprises in China is abundant, it lacks specific research studies on strategic perspectives for foreign electric vehicle manufacturers experiencing the country's complex economical, institutional, social

and technical contexts. To tackle this empirical question, the paper proposes a novel analytical method through bridging the literature on strategy, innovation and the Chinese EV market. The notion of “Strategic Opportunity Space” and “Strategic Opportunity Paths” are developed to explore strategic opportunities. The application of this method to the Chinese EV market leads to defining 12 best-fit scenarios for Western car manufacturers. Our findings indicate that among the selected solutions, the still untapped low-cost approach to electric vehicles in China’s lower tier cities brings the highest value to foreign carmakers, while potentially being a favorable candidate for reverse innovation.

1.5.2.3. Article 3 – Annexe 1

Informations

Good Practices for Advancing Urban Mobility Innovation: A Case Study of One-Way Carsharing

- Clara Terrien (*Transportation Sustainability Research Center, University of California, Berkeley, USA*)
- Rémi Maniak (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Susan Shaheen (*Civil and Environmental Engineering Department and Transportation Sustainability Research Center, University of California, Berkeley, USA*)

Journal : RTBM – Research in Transportation Business & Management Vol. 20, pp. 20-32

- *Soumis : 4 Décembre 2015*
- *Accepté avec révisions : 2 Juillet 2016*
- *Accepté : 8 Aout 2016*
- *Version finale auteur : 1 Septembre 2016*

Abstract

Transforming urban mobility requires integrating public with private services into a single transportation system. Local governments and private companies face the challenge of how to coordinate themselves. An emblematic example is one-way carsharing (shared use of a fleet of vehicles that are typically free-floating throughout an urban area). Surprisingly, good practices for public and private players innovating together remain relatively undocumented. This paper proposes a systematic and balanced public-private approach to foster transportation innovation management. We review both public policy and business management literature and build a framework to help governments and companies collaborate (organizational structures, project management processes, and profitability

assessment tools). We use this framework to examine both public and private experiences through a case study analysis with five one-way carsharing services in Europe (Paris, Munich) and the United-States (San Francisco, Portland, Seattle). For each we conducted expert interviews with the government and the private operator. This paper provides recommendations for both sectors. First, public and private players should have specific organizations, separated from the core business. Second, they should co-manage innovation since pilot projects lack certainty and require risk management. Third, a new approach to value emphasizing the role of project learning and capability building is necessary.

1.5.2.4. Article 4 – Page 210

Informations

Le développement du véhicule électrique en Chine : réalités du marché et dynamiques réglementaires

- Bo Chen (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Christophe Midler (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)
- Joël Ruet (*i3-CRG, École polytechnique, Palaiseau, France*)

Journal : Gérer et Comprendre

- *Soumis : 6 Février 2017*
- *Accepté avec révisions : 29 Mars 2017*
- *Accepté : 28 Juin 2017*
- *Version finale auteur : 28 Juillet 2017*

Abstract

Cet article étudie le développement du véhicule électrique en Chine et ses conséquences sur les stratégies des constructeurs globaux. Les résultats montrent d'abord l'importance, à côté d'un marché régulé exigu, d'un marché informel de véhicules électriques *low-cost*. Ils montrent quelle va être la dynamique du fossé entre ces deux marchés, à la lumière des politiques chinoises en matière de normalisation de la mobilité automobile. Enfin, nous expliciterons les problématiques que posent ces dynamiques aux stratégies des constructeurs globaux. Alors que la littérature sur les stratégies des multinationales dans les émergents se concentre généralement sur la question des valeurs d'usage pour les clients des produits de ces pays, cet article montre aussi l'importance d'une prise en compte des modes de régulations qui déterminent fortement la dynamique de ces marchés.

CHAPITRE 2

LE VEHICULE ELECTRIQUE EN CHINE, ENTRE FORCES INSTITUTIONNELLES ET FORCES MARCHE

2.1. INTRODUCTION DU CHAPITRE

Du point de vue occidental, le marché du véhicule électrique en Chine est très opaque. Les initiatives gouvernementales, les mécanismes qui les sous-tendent et leurs effets réels sont incertains. En ce début de recherche, l'intuition indique que le marché VE Chine dispose d'un potentiel significatif, mais il est difficile encore d'expliquer pourquoi. Une bonne compréhension du contexte global du marché VE Chine est un prérequis indispensable à la formulation de stratégies pour les constructeurs occidentaux. Dès lors :

Quel est l'état de l'art du marché VE Chine et les forces qui le gouvernent ?

La littérature offre une myriade de publications sur le VE en Chine, le plus souvent biaisée par un point de vue chinois de *leapfrogging* des constructeurs occidentaux. Il convient d'explorer les deux points de vue, Chine et occidental. Nous explorons le contexte institutionnel du VE en Chine, la littérature sur le marché officiel et celle sur le marché des petits VE illégaux. Nous débutons toutefois par des éléments introductifs permettant d'appréhender le contexte du développement économique de la Chine dans laquelle cette recherche s'inscrit. La compréhension de ce grand contexte est nécessaire pour asseoir nos hypothèses à suivre.

Une Chine qui s'ouvre radicalement au monde

La société de consommation chinoise se transforme rapidement d'une économie basée sur les principes classiques communistes à la mort de Mao Zedong en 1976 à une économie socialiste de marché à la croissance fulgurante, suite aux réformes des Quatre Modernisations engagées par Deng Xiaoping en 1978 (Gernet, 2005). Après la Chine « *usine du monde* » et « *championne des exportations* », les années 2000 sont marquées par la prise de conscience en occident du potentiel d'un marché domestique chinois en pleine ouverture. Le marketing est une notion nouvelle en Chine, tout comme les marques en tant que dispositif différenciant. Si bien que le marché se transforme peu à peu, d'un marché de vendeurs à un marché d'acheteurs (Schramm and Taube, 2007).

Depuis l'entrée du pays à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) en 2001 en tant qu'économie non marchande²⁵, les barrières à l'entrée tombent progressivement. Le marché recèle un tel potentiel, nourri par une combinaison de caractéristiques spécifique à la Chine, qu'il est considéré comme quasi-monopolistique pour l'avenir proche (Hu, 2007; Sieren, 2007), si bien que le pays a capté une part significative des investissements direct à l'étranger (*Foreign Direct Investments, FDI*) dans le monde (Fig. 35), permettant à la grande réforme de porter ses fruits (Ebel et al., 2007a).

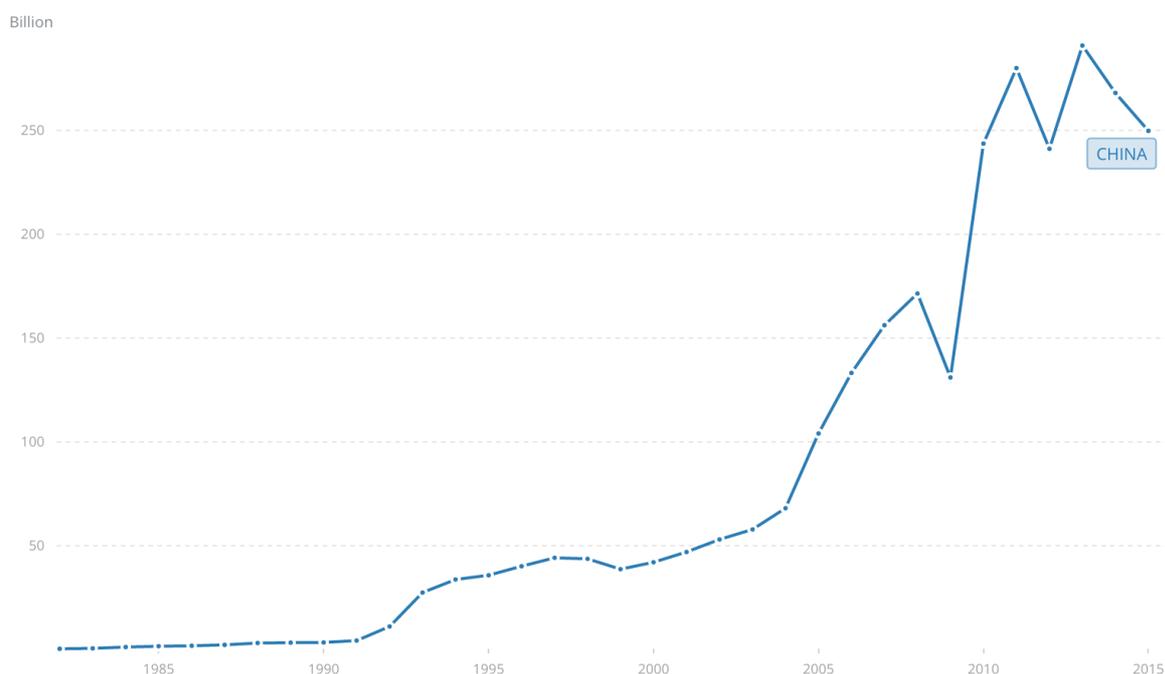


Fig. 35 - Foreign direct investment, net inflows (current US\$)
World Bank, 2016

Il suffit d'évoquer, en ce début de recherche, les volumes de ventes de véhicules neufs par pays (Fig. 36), pour se rendre compte de la singularité de la croissance du marché chinois depuis l'accession à l'OMC, alors que la propriété privée des automobiles était autrefois bannie dans le pays (Ebel et al., 2007b).

²⁵ Le Figaro (2016), "OMC : changement de statut de la Chine ?", <http://www.lefigaro.fr/flash-eco/2016/01/12/97002-20160112FILWWW00272-omc-changement-de-statut-de-la-chine.php>

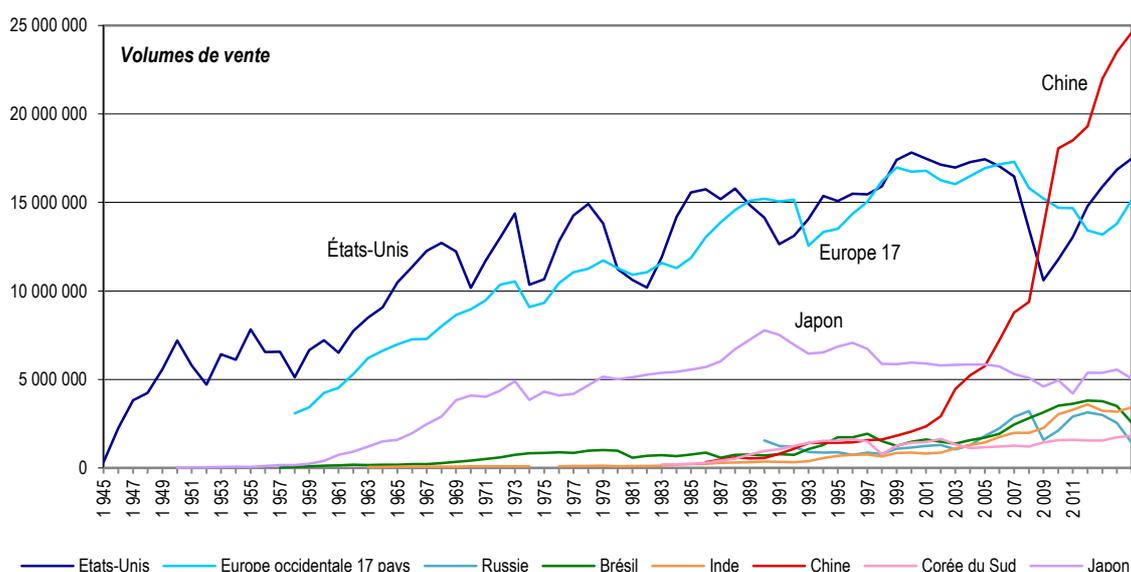


Fig. 36 – Les principaux marchés automobiles, ventes de véhicules neufs particuliers et utilitaires, 1945-2015
 Sources principales : World Motor Vehicle Data, Society of Motor Manufacturers and Traders,
 Gerpisa et associations nationales des constructeurs automobiles.
 (Freyssenet, 2015)

Mais le marché n'est pas totalement ouvert (Table 1). L'automobile n'est pas un secteur complètement fermé mais encadré. Les usines automobiles ont besoin de l'accord du gouvernement, via un système d'approbation des investissements étrangers (Werner, 2007), pour être implantées. L'obligation de constitution de co-entreprises avec des constructeurs chinois subsiste pour les étrangers.

Secteurs ouverts	Secteurs encadrés	Secteurs entrouverts	Secteurs totalement ou quasi fermés
L'agroalimentaire La grande distribution La distribution spécialisée Le luxe Les chaînes de restauration Le matériel électrique	La construction automobile La pharmacie Les téléphones mobiles	La banque de détail, d'investissement et la gestion de fortune Les infrastructures de réseaux, de télécoms Le tourisme	Le matériel militaire Les médias Les opérateurs télécom La production d'énergie Le raffinage Le transport aérien
Fragmentés	Atomisés ou en oligopoles frangés	Oligopoles frangés ou concentrés	Concentrés

Table 1 – La panoplie des secteurs ouverts et fermés
 (Jolly, 2011)

En 2004, l'automobile est encore loin de figurer parmi les grands postes de dépenses des foyers chinois (Fig. 37). Des inégalités croissantes en termes de pouvoir d'achat et de comportement de consommation divisent déjà les régions côtières riches des régions centrales, et les mondes urbains et ruraux.

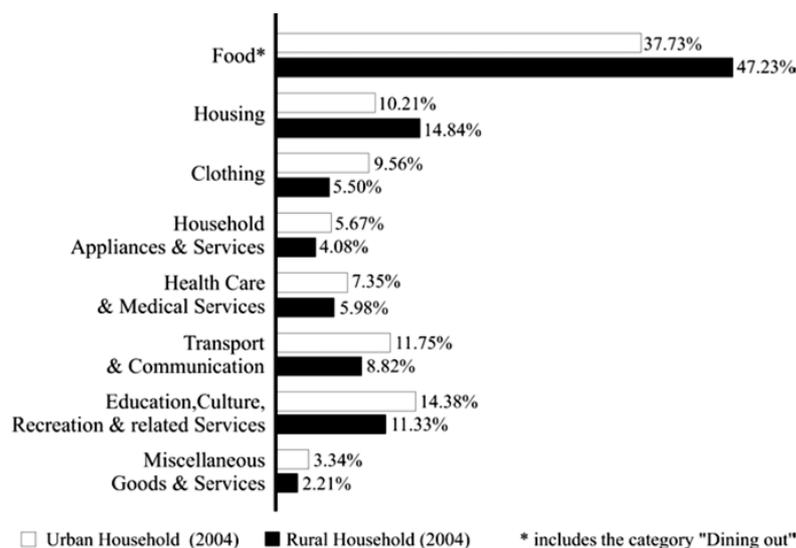


Fig. 37 - Structural Composition of China's Retail Sales
 National Bureau of Statistics, 2004
 (Schramm and Taube, 2007)

L'innovation chinoise

Sur le plan industriel, « *l'usine du monde* » a démontré la fragilité du modèle de son grand concurrent, les Etats Unis, devenu pays-concepteur (Giget, 2012a). Mais sur les plans technologique et énergétique, la Chine s'est engagée dans la voie vers l'autonomie et l'innovation indigène de manière systémique et radicale. La souveraineté du gouvernement central permet le lancement rapide de projets à l'échelle nationale au travers de plans quinquennaux. Ces actions sont d'une redoutable efficacité, pilotées par un amont doté d'une grande autorité sur les parties prenantes. Ce « *système national d'innovation* » est un modèle à part entière (Jolly, 2011, 2013).

Les entreprises et les entrepreneurs chinois sont particulièrement innovants, contrairement aux idées reçues. Les innovations techniques autonomes sont certes peu nombreuses et souffrent d'un manque de maturité. Mais la force de l'innovation des entreprises chinoises réside tout d'abord en son rythme de commercialisation élevé (Giget, 2012b) et en un processus d'innovation de type *lean*. Les entreprises chinoises bénéficient d'un marché domestique gigantesques et leur agilité commerciale ainsi que leurs liens avec des institutions formelles comme informelles leur permettent de mettre en place des réseaux de distributions locaux et de constituer des bases de clients avec une rapidité déconcertante.

Le véhicule électrique, un marché poussé par le gouvernement chinois

Depuis les années 1990, divers organismes du gouvernement chinois travaillent de concert pour planifier et mettre en œuvre le développement de la technologie, des politiques publiques, de l'industrie et du marché des véhicules électriques (VE), principalement dans les grandes villes (Gong et al., 2013a; Hao et al., 2014; Liu and Kokko, 2013; Zheng et al., 2012). Les autorités favorisent les BEV (véhicules 100% électriques) à long terme. Les PHEV (hybrides rechargeables) tiennent le rôle de technologie de transition. Les piles à combustible sont encore immatures et coûteuses. Les autorités adoptent une méthode de gestion de niches stratégiques pour tester et diffuser des technologies et des modèles d'affaires variés dans une multitude de villes pilotes (Wang and Kimble, 2012a; Xue et al., 2016; Zhou et al., 2015). La taille et la diversité du pays permet le déploiement en simultané d'une grande variété de technologies – comme les chargeurs conventionnels 7 kW, la charge DC et le *battery swap* – et de modèles d'affaires – comme la vente aux particuliers (B2C), les flottes de taxis et de location (B2B) et l'autopartage électrique (ECS). Chacune des initiatives est fortement localisée dans des villes différentes (Helveston et al., 2016). Les données provenant des programmes de démonstration sont centralisées et étudiées, permettant l'évaluation de la « *EV readiness* » des différents territoires. Par exemple, elles montrent une grande disparité de déploiement des infrastructures de charge entre les villes pilotes (Wang et al., 2014a). Du côté de l'industrie, la mobilité électrique est principalement tirée par les gouvernements locaux et les écosystèmes qui « *tirent parti des objectifs du gouvernement central* » (Marquis et al., 2013). Les constructeurs domestiques profitent du soutien financier public et manquent d'approche client dans la conception de leurs véhicules, l'une des raisons pour lesquelles le marché particulier du VE ne parvient pas à décoller.

Le marché officiel des véhicules électriques

Le résultat des forces *top-down* se traduit par le développement d'un marché du VE majoritairement milieu de gamme et axé sur la technologie (BAIC e150, BYD e6) et quelques VE bas de gamme (Roewe e50, Chery QQ, Geely-Kandi K10). Seul le segment haut de gamme n'est pas encore engagé par les constructeurs chinois, un territoire investi par la Tesla Model S et d'autres modèles haut de gamme importés. Malgré une grande variété de modèles d'affaires, le marché de masse peine à décoller et demeure l'objectif à long terme du gouvernement. Le manque d'infrastructures de charge sur la voie publique, dans les logements et

sur les lieux de travail est considéré comme le principal obstacle malgré des investissements et des subventions importants (Cai et al., 2014, p. 214; Wan et al., 2015; Wu, Ma, Mao, et al., 2015). Les consommateurs expriment leur réticences, les VE sont « *peu pratiques à charger, les temps de charge sont longs, ils ont une batterie à durée de vie limitée, sont trop faibles en autonomie et ont un prix élevé* » (Lo, 2013).

Le marché illégal des véhicules électriques bas de gamme

Cependant, le dynamisme du bas du marché attire de plus en plus l'attention de l'industrie et des leaders politiques. D'un côté, en 2015, le segment A représente 40% des ventes officielles de VE en Chine (environ 75 000 unités). De l'autre, bien que les données officielles, les organisations internationales et les experts se focalisent sur un marché officiel extrêmement sensible à la régulation et qui tarde à décoller, un vaste marché « illégal » – du point de vue du gouvernement central – de VE low-cost (20-60k RMB) a émergé dans les villes chinoises de tiers inférieurs. Ces Micro VE (MVE), en majorité privés, jouissent de volumes de ventes un ordre de grandeur supérieur à celui du marché officiel. Beaucoup de MVE sont moins chers à l'achat (le véhicule thermique le moins cher débute à 40k RMB) et 8 fois moins cher à l'usage sur la même distance que les véhicules thermiques (Wang and Kimble, 2012a). Ainsi, des centaines de milliers de particuliers chargent leurs véhicules à domicile pendant la nuit sur prise standard (220 V / 16 A / 3,5 kW), ce qui montre que l'essor des véhicules électriques ne passe pas nécessairement par le déploiement en parallèle d'infrastructures de charge. Les stations essence sont rares dans les villes de rangs inférieurs et les zones rurales tandis que les prises électriques standards sont omniprésentes. Les coûts d'entretien et de réparation sont également plus faibles que pour une voiture classique (Kimble and Wang, 2013). Les MVE sont sous-estimés en raison de leur mauvaise qualité, de leur faible compétitivité à l'international ou de leur industrie fragmentée. Cependant, ces groupes fragmentés sont des réseaux concurrentiels à part entière, comme celui de la province du Shandong, et montrent une manière très chinoise de développement *bottom-up* d'industries de classe mondiale. Pourtant, les entreprises occidentales ignorent ces initiatives car « *elles ne sont pas conformes à la notion classique d'une industrie mondialement compétitive* » (Zeng and Williamson, 2003). En dépit de la faible qualité des produits, souvent imitations de marques et de modèles occidentaux, les MVE vont au-delà des copies chinoises de produits occidentaux, le *Shanzhai* (Hennessey, 2012). En

Chine, des centaines de millions de deux roues électriques ont ouvert la voie à l'électromobilité par le bas (Weinert et al., 2008). Bien que stimulée par l'interdictions des 2 roues thermiques dans de nombreuses villes et par une épidémie du SRAS en 2003-2004 qui a provoqué la peur des transports publics (Ruan et al., 2014), la diffusion rapide des 2 roues électriques, aux origines du marché des MVE, montre une véritable trajectoire industrielle inédite : une adoption *bottom-up* de la mobilité électrique personnelle. Ainsi, apparue dans des vides institutionnels chinois, le marché des MVE est aujourd'hui, dans l'absolu, le plus grand marché de VE particuliers au monde.

Research Gap

La littérature académique n'offre pas de vue globale sur le marché des VE en Chine, en l'absence de synthèse dans le même modèle des véhicules officiels et des Micro VE illégaux. Le manque de disponibilité et de fiabilité des données sur les résultats de vente et les usages réels, dans la littérature comme dans les bases de données usuelles de l'industrie automobile, impose une image déformée du marché du VE en Chine. Il est nécessaire, avant toute analyse stratégique, d'intégrer un spectre plus large de sources d'informations afin de dessiner une typologie du marché, indispensable à un état de l'art du véhicule électrique en Chine. Enfin, une synthèse des interactions concrètes entre les différents niveaux du gouvernement et ces deux marchés doit être intégrée à la réflexion, la littérature ne présentant que des vues morcelées ou bien biaisées, ne permettant pas de révéler les angles d'opportunité pour les acteurs étrangers. Dès lors, ce chapitre a pour but de répondre aux deux questions suivantes :

Quelle est la typologie par segment, les usages constatés et les volumes de ventes réels du marché VE Chine ?

Quelle sont les forces *top-down* et *bottom-up* qui gouvernent ce marché ?

Nous commençons en section **2.2.** par présenter des données contextuelles sur les initiatives gouvernementales chinoises dans le VE et approfondissons les raisons à l'origine de telles forces institutionnelles. En section **2.3**, nous présentons notre **Article 1**, « *The Electric Vehicle Landscape in China: Between Institutional and Market Forces* », qui s'attache à réaliser une typologie du marché en analysant les caractéristiques, les usages et les territoires de déploiement.

L'article synthétise les résultats, intégrant marchés officiel et illégal, dans un paysage unique.

2.2. LE VEHICULE ELECTRIQUE, ENTRE URGENCE ET OPPORTUNITE POUR LA CHINE

2.2.1. Le véhicule électrique, entre urgence et opportunité

Aujourd'hui, la Chine est considérée par la majorité des constructeurs automobiles comme le marché unique montrant le plus grand potentiel pour les VE, en regard des investissements colossaux et continus des autorités chinoises. Mais pourquoi l'état considère le VE comme l'une des 7 priorités nationales ? Nous avons identifié 4 enjeux majeurs.

La pollution locale de l'air comme source majeure d'instabilité sociale

La pollution locale, visible, est davantage liée aux particules (PM10, PM2.5, NOx, SOx) qu'au CO2, et est surtout perceptible dans les grands centres urbains. Cette pollution locale est devenue un véritable problème de santé publique au début des années 2000. Le lien entre pollution particulaire locale et nombre annuel de morts prématurés est démontré notamment par des articles du Ministère de la Protection de l'Environnement chinois et du Dr. Chen Zhu (Chen et al., 2013), l'ancien Ministre de la Santé, qui soutien publiquement le combat contre la pollution²⁶.

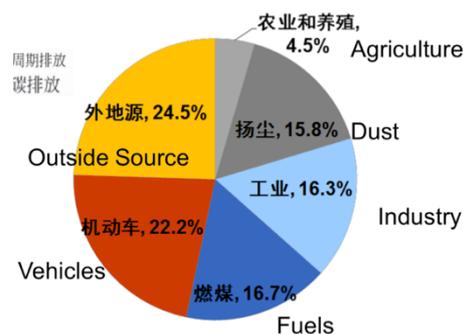


Fig. 38 – Beijing PM2.5 (2.5 micrometers particles) Sources
Prof. C. C. Chan Fuel Choices Global Summit, December 3-4, 2014 Tel-Aviv, Israel

²⁶ <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/china/10555816/Chinas-airpocalypse-kills-350000-to-500000-each-year.html>

Cette pollution est d'origine multiple (Fig. 38) : poussières naturelles, agriculture, industrie, génération d'énergie, combustion de carburants fossiles non véhicules, ou encore nos véhicules thermiques. Ce véritable problème de santé publique est aujourd'hui discuté sur les réseaux sociaux chinois et devient un problème à l'origine d'instabilité sociale que le gouvernement veut à tout prix contenir.

La pollution globale, un enjeu secondaire

La pollution globale est à l'échelle de la nation et implique les particules et les gaz à effet de serre (CO₂). L'un des débats sur le VE concerne le mix énergétique chinois. Le VE aurait un impact négatif au global, la production d'électricité chinoise étant basée à 70% sur l'exploitation de centrales à charbon, fortement émettrices de particules et de CO₂. Toutefois, si la priorité du gouvernement est l'apaisement des tensions sociales dû à la pollution, le débat reste localisé aux grandes villes. L'enjeu est la pollution locale, il s'agit donc de déplacer la pollution particulière des zones urbaines vers les zones rurales en priorité. Le VE alimenté par des centrales à charbon éloignées des grandes villes est une première étape.

La technologie est vouée à évoluer. Le mix énergétique s'appuie de plus en plus sur le nucléaire et la production d'énergie durable. Les centrales à charbons sont au centre d'un programme de développement national visant à en baisser les émissions (*carbon capture*). Aussi, les émissions indirectes des véhicules électriques dépendant du mix énergétique, le parc de VE peut être dépollué au cours du temps, au contraire des véhicules thermiques. Un véhicule à essence émettra au global toujours le même taux de pollution durant sa vie. Mais un véhicule électrique peut devenir au global de plus en plus vert au fil de la dépollution des infrastructures de production d'électricité. Par contre, le CO₂ est un enjeu économique pour la Chine sur la scène mondiale avec la mise en place des marchés et régulations carbone.

Une stratégie énergétique nationale en faveur de l'électromobilité

L'un des enjeux majeurs de l'industrie des VE est la baisse de la dépendance énergétique de la Chine au pétrole (Fig. 39). La Chine importe déjà près de 60% de sa consommation, un taux analogue aux USA mais avec une croissance bien plus élevée. C'est un enjeu économique long terme majeur et l'automobile constituant une part non négligeable de la consommation d'énergie fossile (20%), le VE prend part à cette stratégie défensive.

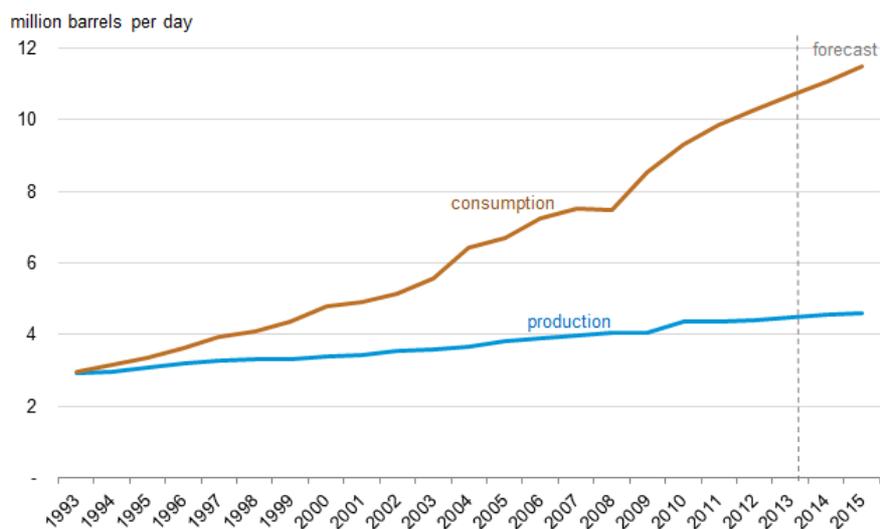


Fig. 39 – China's oil production and consumption, 1993-2015
International Energy Agency, January 2014

Une stratégie mondiale de leapfrogging technologique

Les VE participent aussi à une dynamique offensive de la Chine. Après l'échec du rattrapage de l'automobile thermique occidentale par l'industrie chinoise, même après 30 ans de co-entreprises diverses le long de la chaîne de valeur, la Chine considère les VE comme une opportunité de sauter l'étape du véhicule thermique et de quitter sa position de *follower* pour devenir *leader* d'une industrie automobile devenue électrique.

2.2.2. Le véhicule électrique, une priorité du gouvernement

Le gouvernement chinois prévoit un grand plan de déploiement de VE en deux phases, la Phase 1 entre 2009 et 2012, la phase 2 entre 2012 et 2015.

2.2.2.1. Programme des Villes Pilotes VE

Phase 1 : « Ten Cities Ten Thousands Vehicles Program » 2009-2012

La phase 1 du programme de villes pilotes VE débute en 2009 avec 10 villes pilotes et s'achève avec 25 villes en 2012 (Fig. 40). L'objectif, formulé en 2009, d'atteindre 500 000 VE au niveau National en 2011 s'accompagne de la volonté de lancer à coup d'aides à l'achat le développement du marché des VE privés. A

titre d'exemple, un habitant du district de *Pudong* ou de *Jiading* à Shanghai pouvait bénéficier des aides suivantes pour l'achat d'un VE :

- Aides à l'achat :
 - Gouvernement central
 - 57 000 RMB pour un VE
 - 33 500 RMB pour un VE hybride rechargeable
 - Gouvernements municipaux pour un VE
 - 40 000 RMB à Shanghai
 - 60 000 RMB à Shenzhen
 - 57 000 RMB à Beijing, Hangzhou, Guangzhou, Tianjin (aligné avec le gouvernement central).
 - Gouvernement de district
 - 20 000 RMB à Pudong et Jiading, Shanghai
- Exemption de participation à la loterie de plaques d'immatriculation (1 à 2 ans d'attente pour un véhicule thermique)
- Plaque d'immatriculation gratuite (jusqu'à 100 000 RMB pour un véhicule thermique)

Ces aides ne sont disponibles que pour les véhicules éligibles, de production domestique, c'est à dire inscrits sur la liste des VE déterminée par le Ministère de l'Industrie et des Technologies de l'Information.

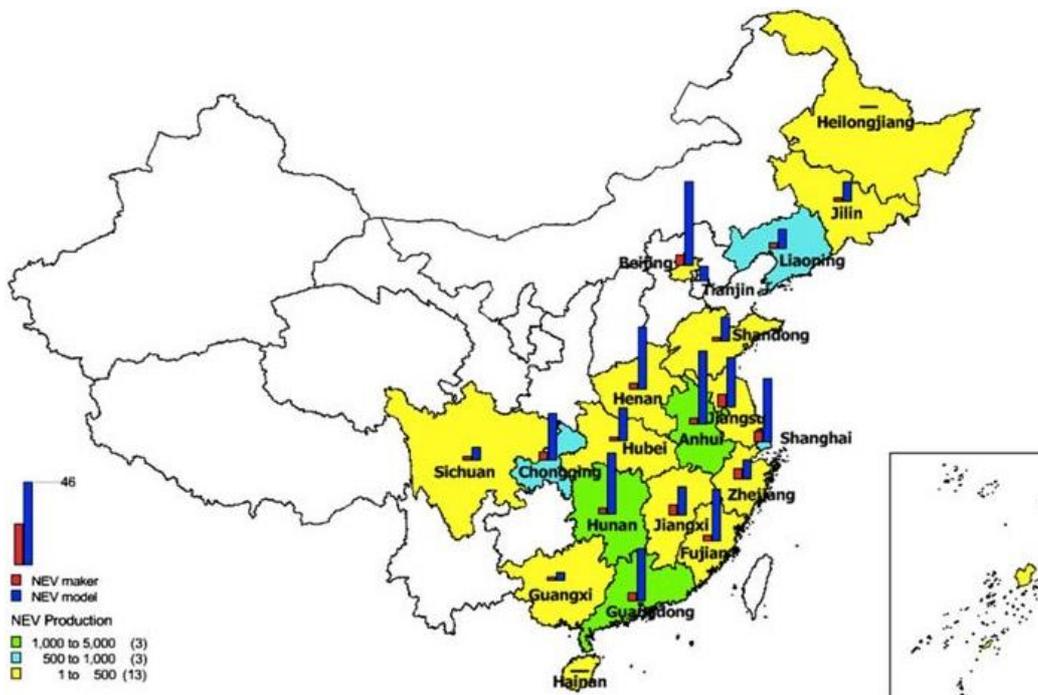


Fig. 40 – Carte des constructeurs NEV (New Energy Vehicle) et du nombre de modèles officiels fin 2012 (Gong et al., 2013a)

Les résultats insatisfaisants de la Phase 1 des Villes Pilotes VE

Durant la phase 1 de ce programme, 30 000 NEV (New Energy Vehicles) ont été produits. Ce chiffre a été relayé dans la presse spécialisée internationale comme : « 30 000 véhicules électriques ont été vendus en Chine entre 2009 et 2012 », indiquant que le marché a décollé, ce qui est une déformation de la réalité. La maturation de mes contacts au *Center for Automotive Industry (CAI)* de Tongji University (TJU), Shanghai, pendant près d'un an a permis l'obtention de documents à l'époque confidentiels sur la signification réelle des résultats de cette phase 1. D'après ces documents, sur les 30 039 NEV produits entre 2009 et 2012, 15 875 sont des BUS électriques, hybrides ou à pile à combustible, 1821 sont des véhicules hybrides particuliers et 3112 sont des véhicules spéciaux (camions de nettoyage voirie, camions poubelle). Les VE particuliers ne représentent eux que 214 unités (Fig. 41).

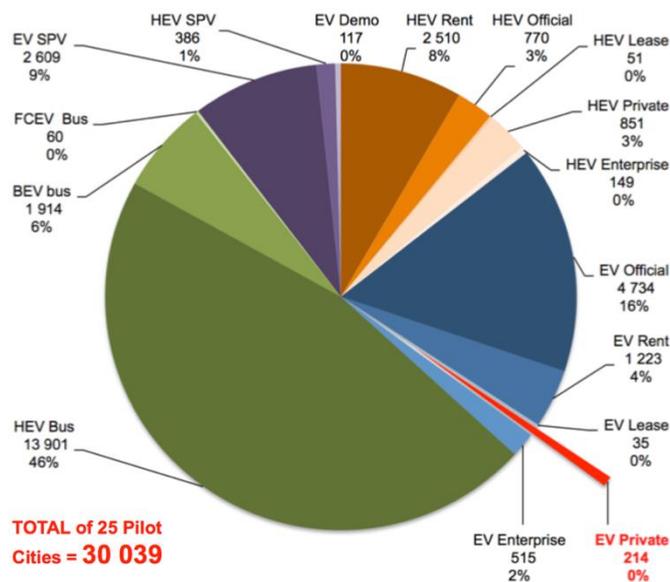


Fig. 41 – Pilot Cities New Energy Vehicles sales results by Type of Powertrain and business model

(BEV : Battery EV, HEV : Hybrid EV, FCEV : Fuel Cell EV)

Ministry of Science and Technology Pilot Cities data aggregated by the Center for Automotive Industry, Shanghai Tongji University

La phase 1 des Villes Pilotes VE, bien qu'axée sur le développement du marché privé a donc plutôt engendré la maturation des bus et des taxi électriques, ainsi que des business models comme la location de VE.

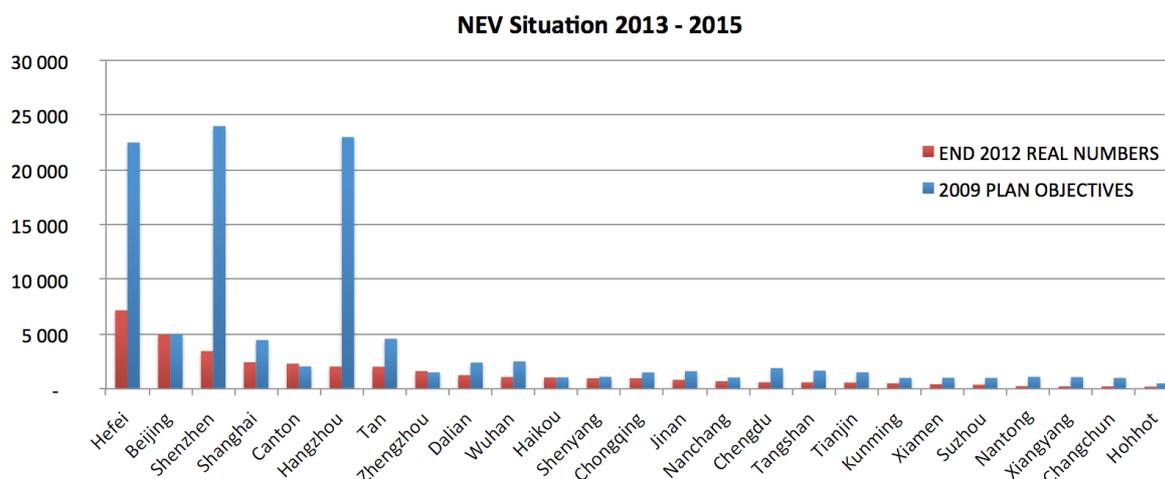


Fig. 42 - Villes Pilotes Phase 1 : objectifs et résultats par ville
Center for Automotive industry, Tongji University (données MOST)

Les villes majeures comme Shanghai, Beijing, Tianjin ou encore Wuhan montrent des objectifs faibles (Fig. 42). Shanghai et Beijing, villes hôtes des deux géants de l'automobile BAIC et SAIC, ont des performances faibles par rapport à leur potentiel et à leur puissance financière. Se dessine ici la question du *dominant design* pour les entreprises d'état chinoises. La ville de Hefei est la grande gagnante de cette compétition avec JAC, le constructeur local, qui a vendu de nombreux JAC J3 iEV à ses employés. Shenzhen et Hangzhou sont bien placés avec des constructeurs privés (BYD, Kandi, Zotye), des business models taxi et location courte durée.

Phase 2 des Villes Pilotes VE : expansion à 88 villes et clusters urbains

La phase 2 des villes pilotes a vu l'élargissement du périmètre du programme à 88 villes et l'introduction de la notion de cluster de villes, comme les *Pearl River delta* et la région *Beijing-Tianjing*. Ces régions pilotes polycentriques sont considérées comme des hypercentres de développement potentiel du VE. Il y a aussi mise en place d'autres incitations comme l'exemption des 10% de taxe véhicule pour les VE. Cette phase s'achève en 2015.

2.3. THE ELECTRIC VEHICLE LANDSCAPE IN CHINA: BETWEEN INSTITUTIONAL AND MARKET FORCES

Abstract

The electric vehicle market in China, both state-pushed and consumer-pulled, faces many challenges despite strong governmental support. On the one hand, both academic literature and official reports lack model-based sales data of passenger plug-in electric vehicles, a prerequisite to understanding dynamics between regulation, industry and market. On the other hand, a vast but unofficial micro electric vehicle market is fast growing in China's low tier cities. This research intends to provide the literature with a comprehensive yearly sales dataset by models of the Chinese passenger plug-in electric vehicle market from 2009 to the first quarter of 2015. We build a typology of the market by analyzing product characteristics, usages and deployment territories and synthesize results in a unique landscape. Finally, our deeper understanding of electric mobility levers in China allows us to formulate industry and regulatory implications.

2.3.1. Introduction

The Chinese passenger Electric Vehicle (EV) market is at the center of the global automotive industry's attention. The combination of the largest automotive market in the world, a low vehicle ownership rate and both energy security and environmental concerns makes China one of the most serious contenders to the electric mobility revolution, at least on paper.

Besides strong official support through policies, investments and national demonstration programs, we need reasonably reliable datasets to characterize the Chinese EV landscape, study its dynamics and understand what is behind total EV sales numbers. Both official resources and academic literature lack model-based market data such as sales volumes by vehicle model, types of usages and business models. In parallel, an unofficial domestic EV market is developing at a near mass-market adoption speed. In this research, we intend to reconcile both official and unofficial Chinese EV markets into the same picture and identify key levers of EV deployment in China.

This paper is structured as follows. The first section takes an overview of the institutional measures and the resulting official EV market in China by providing model-based sales data since 2009. The second section sheds light on a major but unofficial Micro EV market and industry. The third section draws a general picture of the Chinese EV market through a typology by vehicle segments and concludes with industry and regulatory implications.

2.3.2. Literature Review and Research Gap

Top-down institutional mechanisms and initiatives promoting the official electric vehicle industry in China have been widely studied (Gong et al., 2013b; Howell et al., 2014; Tan et al., 2014; Weiller et al., 2015; Yuan et al., 2015; Zhang, Rao, et al., 2014; Zhang, Xie, et al., 2014; Zheng et al., 2012; Zhou et al., 2015). However, understanding *the effects* of this top-down strategy on the market requires analyzing which electric vehicle models are sold and for what usage. This study intends to provide such a model-based sales dataset to understand the impacts of institutional programs and official policies on electromobility deployment.

On the other hand, the unofficial Micro electric vehicles market has been characterized (Kimble and Wang, 2013; Wang and Kimble, 2012b, 2012a; Wu, Ma and Li, 2015). In particular, Li (2015) suggests that a market-oriented thinking rather than a technology-oriented thinking can contribute to higher growth of the Chinese electric vehicle market.

Therefore, we intend to provide the literature with a landscape of both official and unofficial models sold in China. We link the market to upstream regulations and analyze its specificities in terms of products, powertrains, usages and deployment territories.

2.3.3. Methodology

2.3.3.1. Definition of scope

In the West, the ambiguous term Electric Vehicles (EVs) is commonly used and mostly associated with battery electric vehicles. We will use in this paper a more precise classification of New Energy Vehicles (NEVs) covering Battery EVs (BEVs), Plug-in Hybrid EVs (PHEVs, including range extended EVs), Hybrid EVs (HEVs), Fuel Cell EVs (FCEVs) and other energy efficient and energy saving vehicles. These classes include passenger vehicles among other types (buses, commercial vehicles, garbage trucks, sanitation trucks and other special purpose vehicles).

Our focus being the democratization of EVs, we will restrict the scope of this research to passenger Plug-in Electric Vehicles (PEVs). PEVs cover passenger Battery EVs (BEVs) and passenger Plug-In Hybrid EVs (PHEVs) capable of electric charging and electric only driving. We do not take into account fuel cell EVs due to the lower maturity of this technology and its supporting infrastructure compared with BEVs. Conventional gasoline cars are referred as Internal Combustion Engine Vehicles (ICEVs).

Also, this paper analyses both official and unofficial Chinese Passenger PEV markets. The official one, regrouping Chinese, foreign joint venture and imports models, is recognized and promoted by the central government. The unofficial one, Micro EVs²⁷ (MEVs), is out of the scope of central government regulations and self-emerged in low tier cities. We take into account both markets to attempt an analysis of the overall passenger PEVs landscape in China.

Concerning deployment territories, we use a classification based on city tiers with 5 classical tiers. City tiers in China are difficult to define, as there is no consensus between the government's classification system and the ones used by economists or businesses²⁸. Typical classifications take into account political status, economic strength, population size, regional influence and other sector specific indicators. We will consider tier 1 and 2 cities – or high tier cities – as territories with strong institutional involvement. They concentrate the deployment of electric vehicles thanks to subsidies and constraints on gasoline vehicles. But they also show saturated urban environments and great existing mobility offer, especially of public transportation. We will consider low tier cities – tier 3 to 5 – territories with fast urban development, weak public transportation and gasoline station networks, more parking spaces and great mobility needs. In parallel with

²⁷ Formerly referred as Low Speed Electric Vehicles (LSEVs), before the government started to use the term Micro EVs in 2015.

²⁸ <http://fortune.com/2015/12/05/china-cities-tier-system-problem>, <http://www.sinostep.com/all-you-need-to-know-about-china-city-tiers>

these low tier cities, we call on the notion of *suburban city* of high tier cities. They fall into high tier cities' regulations but besides show low tier cities' characteristics.²⁹.

2.3.3.2. Research methodology

This research is based on academic literature, grey literature and field research data. Academic literature, both from Chinese and western sources, has extensively studied the Chinese NEV industry and market from various perspectives. However, Passenger PEV sales breakdown by model remain undisclosed by Chinese authorities and classical literature data are insufficient. We complete our datasets by involving grey literature from consulting companies, sales reports, press articles and other online resources, keeping in mind their relative reliability. We gathered field research data and first-hand interviews collected by our research team. Grey literature and empirical material allow us to capture the most recent evidences from this fast-evolving environment, knowing that 2014 is considered a pivotal year for the Chinese PEV industry. We also rely on an on-going joint PhD research (CIFRE) on *Strategies and Management of Disruptive Innovation in China: the Case of Electric Mobility*, between the authors at the CRG Management Research Center of the École polytechnique and the EV Product Department of Renault at the Renault Technocentre in Guyancourt, France. Finally, this work benefits from research exchanges with the Center for Automotive Industry of Shanghai Tongji University. We are grateful to Prof. Fu Gangzhan and Mr. Yang Fan for their support.

2.3.4. China's official electric vehicle market

The Chinese government has been pushing the deployment of electric vehicles since the 1990s. Only models produced by central government recognized OEMs are considered official. In fact, the official market only describes part of the electric

²⁹ For example, within the municipality of Shanghai, downtown Shanghai is a city center concentrated in a limited area. Suburban cities of Shanghai like Jiading, Fengxian or Baoshan are of low tier cities type but located inside a tier one city's territory.

vehicle initiatives in China. This section confronts institutional initiatives and measures with the results of the official electric vehicles market by analyzing vehicle models, sales, usages and deployment territories. The next section sheds light on the Chinese unofficial electric vehicle market.

2.3.4.1. Chinese EV Policies and Promotion Programs

To understand the dynamics of the Chinese NEV market, it is necessary to understand the country's strategy by summarizing state-backed measures in promoting NEV development. Today, they involve various state bodies (Fig. 43) designing and issuing central plans, R&D, demonstration and industrialization programs, as well as policies and incentive schemes.

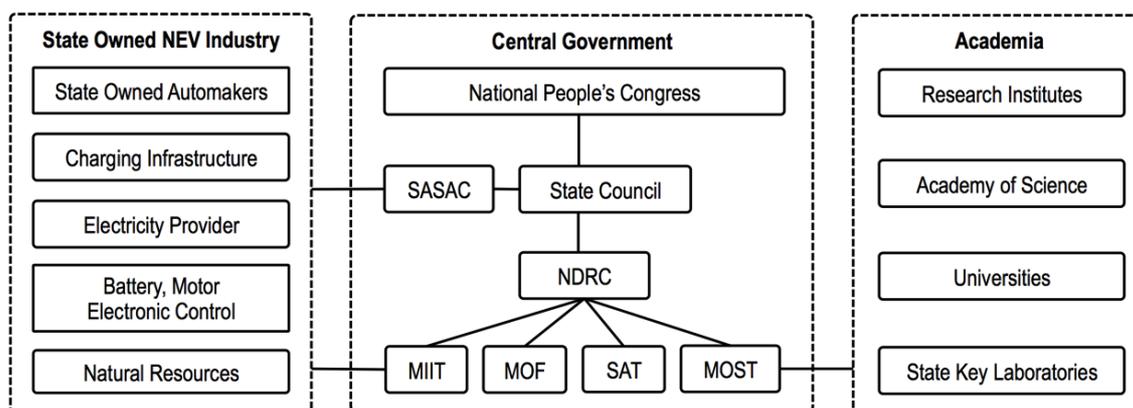


Fig. 43 – Central Level Actors behind China's NEV Push

(NEV: New Energy Vehicle Industry, SASAC: State-owned Assets Supervision and Administration Commission, NDRC: National Development and Reform Commission, MIIT: Ministry of Industry and Information Technology, MOF: Ministry of Finance, SAT: State Administration of Taxation, MOST: Ministry of Science and Technology)
Our research, 2015

A synthesis of these initiatives studied by various authors (Gong et al., 2013b; Howell et al., 2014; Tan et al., 2014; Yuan et al., 2015; Zhang, Rao, et al., 2014; Zhang, Xie, et al., 2014; Zheng et al., 2012) allows the identification of the differing roles played by authorities and to depict the current regulatory landscape of NEV promotion measures.

Who does what at the central government level?

China is a country of planning and demonstrates an aggressive national strategy for the NEV industry's development. Successive *Five-Year Plans (FYPs)*, approved by the *National People's Congress (NPC)*, China's legislative and

highest governmental body, have progressively increased the priority of NEVs within China's Key National Industries. Today's 13th FYP is the highest-level support to China's domestic NEV industry, along with public support from former President Hu Jintao and current President Xi Jinping.

Specific plans are released by the *State Council*, the administrative authority and second highest governmental body behind NEV promotion, such as the major *Energy-saving and NEVs Development Plan (2012-2020)*. Public support from Premier Li Keqiang and Vice-Premier Ma Kai further promotes the industry.

Under the State Council, at the ministerial level, the *National Development and Reform Commission (NDRC)*, which plans China's economy, is the third highest decisional body. Additionally, *Ministries of Science and Technology (MOST)*, *of Industry and Information Technology (MIIT)* and *of Finance (MOF)* are the 3 key ministries pushing NEVs and regularly jointly formulate policies and projects. The *State Administration of Taxation (SAT)* designs NEV tax incentives.

Ambitious Objectives

Current sales objectives, set in 2012 by the State Council and the MIIT, hope to reach 500 000 NEVs in 2015 and 5 million in 2020 with a yearly production capacity of 2 million units. By 2020, battery energy density should increase to 200 Wh/kg and its cost should decrease to 1.5 RMB/Wh. While hybrid EV democratization is to be achieved in the short term, battery EV development remains the main strategic long-term orientation.

High Investments in Technology Development

Technology development is led by the *Ministry of Science and Technology (MOST)* through the *National 863 Program*. Continuous support by MOST Minister Wan Gang since the 1990s has been essential. The current technology roadmap supports BEV and PHEV technologies development. Research is conducted in State Key and conventional laboratories in Chinese universities, at the *Chinese Academy of Science (CAS)*, in research institutes like the *Chinese Automotive Technology and Research Center (CATARC)* and within the domestic automotive industry's R&D entities.

Governmental funding allocated to electric mobility R&D is the highest in the world with 7,7 billion EUR in 2013³⁰. Besides domestic R&D, China also gains foreign technology through acquisitions or joint ventures with foreign enterprises.

National Demonstration Programs

The first major demonstration program, the *Ten Cities, Ten Thousand Vehicles Program (2009-2012)*, is jointly deployed by the NDRC, the MOST, the MOF and the MIIT (the “four ministries”) and referred as the *NEV Pilot Cities Program Phase 1*. Thirteen tier 1 cities were selected initially, later joined by seven tier 2 and five tier 3 cities to test NEVs in public fleets, including buses, taxis, government vehicles and special purpose vehicles³¹. In 2010, the four ministries also deployed the first private purchase incentives program in 5 cities (Shanghai, Shenzhen, Hangzhou, Hefei and Changchun). These public demonstration projects “*improve product information, application and diffusion*” (Zhou et al., 2015).

Results of the *EV pilot cities phase 1 (2009-2012)*, obtained by our research team, show that cities invest more in NEV deployment than the central government, with insignificant funding from provinces. The average actual funding use ratio is around 60%.

Local Government Strategies

Local levels are multiform and play fundamental roles in the Chinese NEV industry (Fig. 44). Some provincial governments demonstrate support to the NEV industry³². However, cities, especially the ones hosting major automakers, are the most important local level entities in funding and promoting of NEVs³³. Local branches of the NDRC, key ministries and mayors’ offices have better on-the-field data and knowledge than central bodies. Below, districts, businesses and property managers are instrumental in enforcing policies and deploying charging infrastructures or specific projects³⁴. A breakdown by cities of the *EV Pilot Cities Program’s* funding and use ratio shows significant disparities between territories (Fig. 45).

³⁰ Roland Berger, Current Status of China’s NEV Market, Presentation, Beijing, April 16, 2014.

³¹ Such as sanitation or garbage trucks.

³² For example Zhejiang (Geely, Kandi and Zotye), Shandong/Jiangsu/Hebei (Micro EVs) or Anhui (JAC).

³³ For example BAIC in Beijing, SAIC in Shanghai, GAC in Guangzhou or BYD in Shenzhen.

³⁴ For example Jiading District in Shanghai.

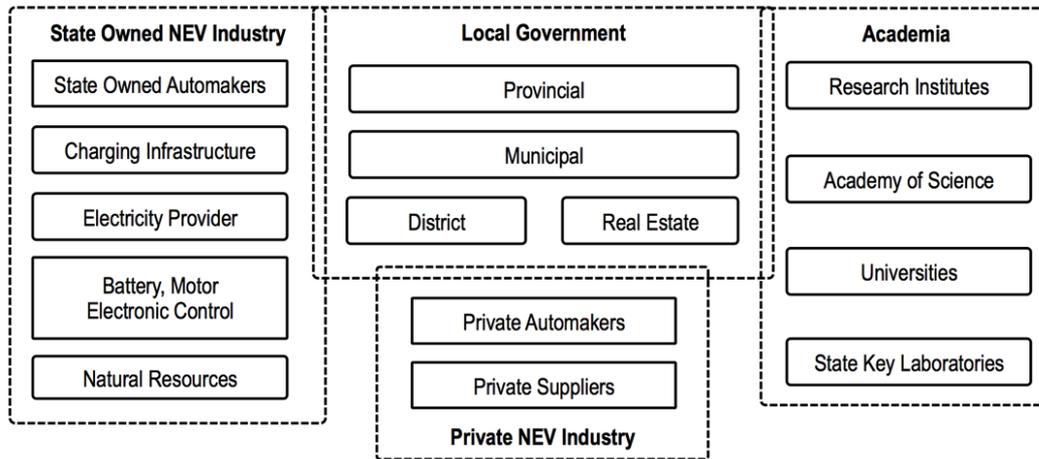


Fig. 44 – Local Level Actors behind China’s NEV Push
Our research, 2015

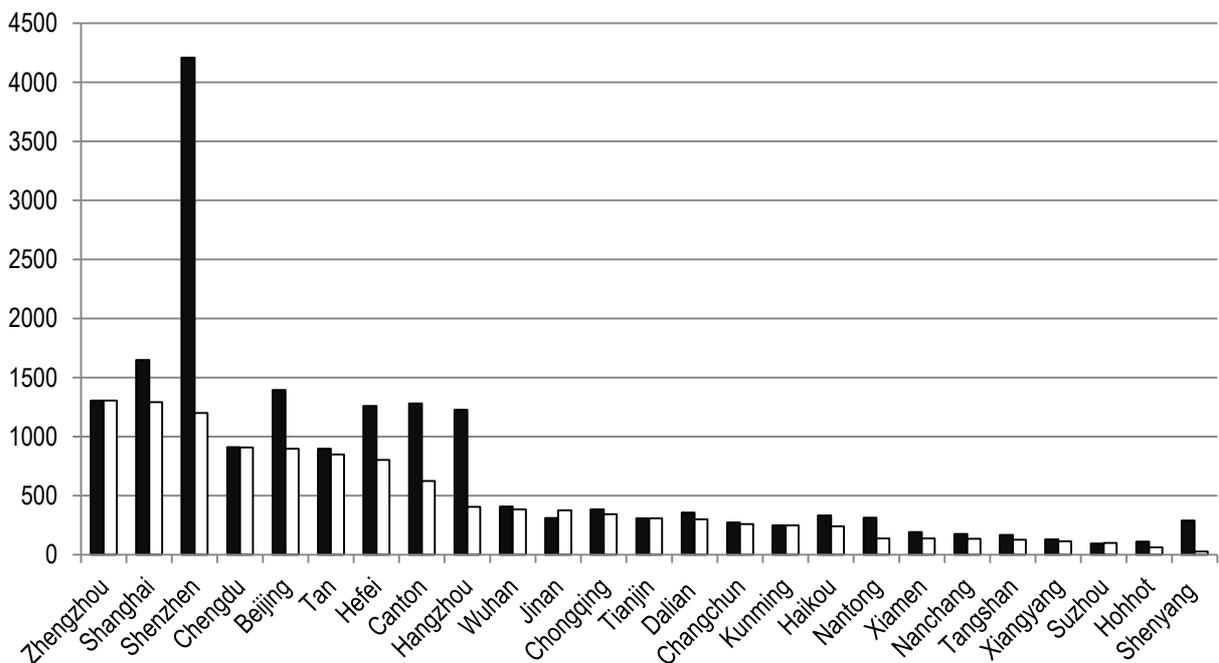


Fig. 45 – 25 Pilot cities total funding amount (black) and actual use (white) by city from 2009 to 2012
(in million RMB)
Pilot cities reports to the MOST, 2013

2.3.5. Market Results

Official NEVs, including PEVs (BEVs + PHEVs), are defined by three documents issued by the Ministry of Industry and Information Technology (MIIT): 1) The

Admission Management Rules for Auto Manufacturers and Products of Alternative Energy Vehicles sets NEVs' definition and maturity phases, 2) the *Recommendation List of Vehicle Types for the Demonstration Programs of Promoting Energy Saving and NEVs* defines eligibility to central government subsidies and 3) the *Catalog of Vehicle Purchase Tax Exemptions on New Energy Vehicles* selects vehicles eligible to tax exemptions.

The *China Association of Automobile Manufacturers (CAAM)* releases official monthly reports of sales numbers by powertrain type (BEV/PHEV/HEV) and by vehicle type (passenger or commercial). However, model-based sales data of Chinese passenger PEVs, although difficult to obtain, are necessary to properly study market mechanisms.

2.3.5.1. Official Passenger Plug-in EV sales

To overcome the lack of model-based data, we confront six sources: 1) the 2015 Automotive Market Analysis and Forecast, State Information Center, 2015, 2) the State Council Development Research Center Intranet Database of Auto Model Production and Sales, published by Howell et al. (2014), specifying light duty NEV sales by powertrain for the 2003-2013 period and by model for the 2011-2013 period, 3) the EV Pilot Cities Reports for the MOST obtained by our research team and covering the complete 2009-2012 period for the 25 Pilot Cities, 4) the China monthly and yearly sales by model aggregated by Jose Pontes, ev-sales.blogspot.com³⁵, 5) the China Electric Vehicle Industry Report 2014-2015 Summary, Research in China, April 2015 and 6) various online sales reports on specific models for specific time periods.

The Chinese official PEV market emerged in 2009 in tier 1 and tier 2 cities. Data compilation, favoring higher reliability sources, allows us to evaluate official passenger PEV (BEV + PHEV) sales in China, from 2009 to end Q1 2015 (Fig. 46).

³⁵ Jose Pontes synthesizes online data, information from OEM contacts and crowd-sourced data from contributors.

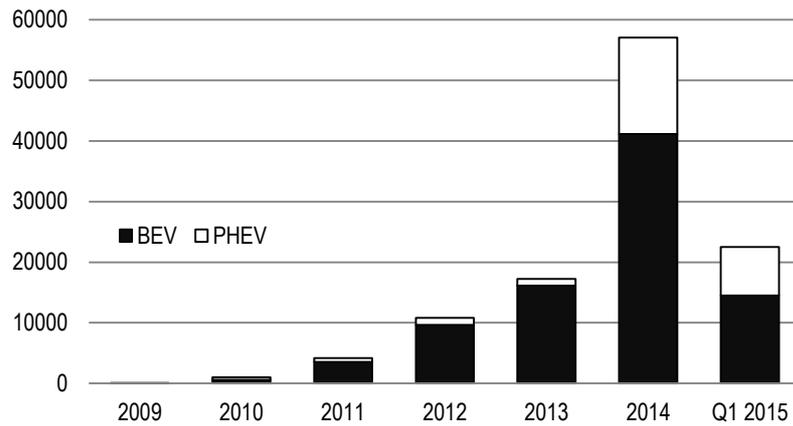


Fig. 46 – Official Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) sales in China from 2009 to the first quarter of 2015
Our research, 2015

Brand / Model	PWT	Control	Annual Sales							Total
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	Q1 2015	
BYD Qin	PHEV	Private					142	14747	6319	21208
Chery QQ3 EV	BEV	Local			2167	3129	5727	7866	1429	20318
Geely-Kandi K10 EV	BEV	Private					4694	7500	1450	13644
BAIC E150/EV200	BEV	Local				645	1466	5232	1950	9293
Zotye Zhidou E20	BEV	Private						7341	1927	9268
JAC J3 EV / iEV	BEV	Local		583	1002	2485	1309	2760	502	8641
BYD e6	BEV	Private		33	401	1690	1544	3560	1099	8327
SAIC Roewe 550 PHEV	PHEV	Local						2600	1442	4042
Tesla Model S	BEV	Import						2499	1329	3828
Zotye Z100 Cloud EV	BEV	Private						2200	1526	3726
BYD F3DM	PHEV	Private	48	417	613	1201	1005	-	-	3284
Geely-Kandi K11 EV	BEV	Private						1285	928	2213
Chery eQ	BEV	Local						542	1061	1603
Zotye TD100 EV	BEV	Private				845	236			1081
Venucia e30	BEV	JV				15	216	582	218	1031
SAIC Roewe e50	BEV	Local				238	409	168		815
Chery Riich M1 EV	BEV	Local				152	216	197		565
Denza EV	BEV	JV						132	267	399
Zotye M300 EV	BEV	Private				134	220	1		355
Zinoro 1E	BEV	JV						307		307
Changan Saibo EV	BEV	National				281	1			282
GAC Trumpchi GA5	PHEV	Local							255	255
SAIC Springo EV	BEV	JV				14	69	130		213
Zotye T200 EV	BEV	Private						200		200
Brilliance Zhonghua	BEV	Local						92		92
BMW i8	PHEV	Import						83		83
VW e-up	BEV	Import						46		46
Porsche Panamera	PHEV	Import						40		40
BMW i3	PHEV	Import						39		39
TOTAL Official PEVs			48	1033	4183	10829	17254	60149	21702	115198
BEVs			0	616	3570	9628	16107	42640	13686	86247
PHEVs			48	417	613	1201	1147	17509	8016	28951

Fig. 47 – Official Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) annual sales by model in China from 2009 to Q1 2015
(PWT: powertrain type, JV: joint venture)
Our research, 2015

Thanks to previously cited sources we are able to draw a reasonably representative overview of annual sales data by model since 2009 (Fig. 47). 29 major official models are reviewed. The final purchase price of each model depends on buyer's subsidies packages, which vary between cities. However, as many models are marketed in specific territories, we are able to calculate typical retail prices after incentives. The price to total sales diagram of official passenger PEVs (Fig. 48) includes state-owned and private automakers produced cars, as well as foreign imports and joint venture models. Two imported sport cars, the BMW i8 (1 988 000 RMB) and the Porsche Panamera PHEV (1 475 000 RMB) are excluded for clarity. Among China produced PEVs, 7 models are showing 5000+ cumulative sales since 2009. The BYD Qin PHEV is the 2014 best seller, followed by the official Low-end EVs group (Chery QQ EV, Kandi K10 EV and Zotye e20) and the Domestic Mainstream BEVs (BYD e6, BAIC e150, JAC J3 / iEV). Foreign OEMs' sales are insignificant to date.

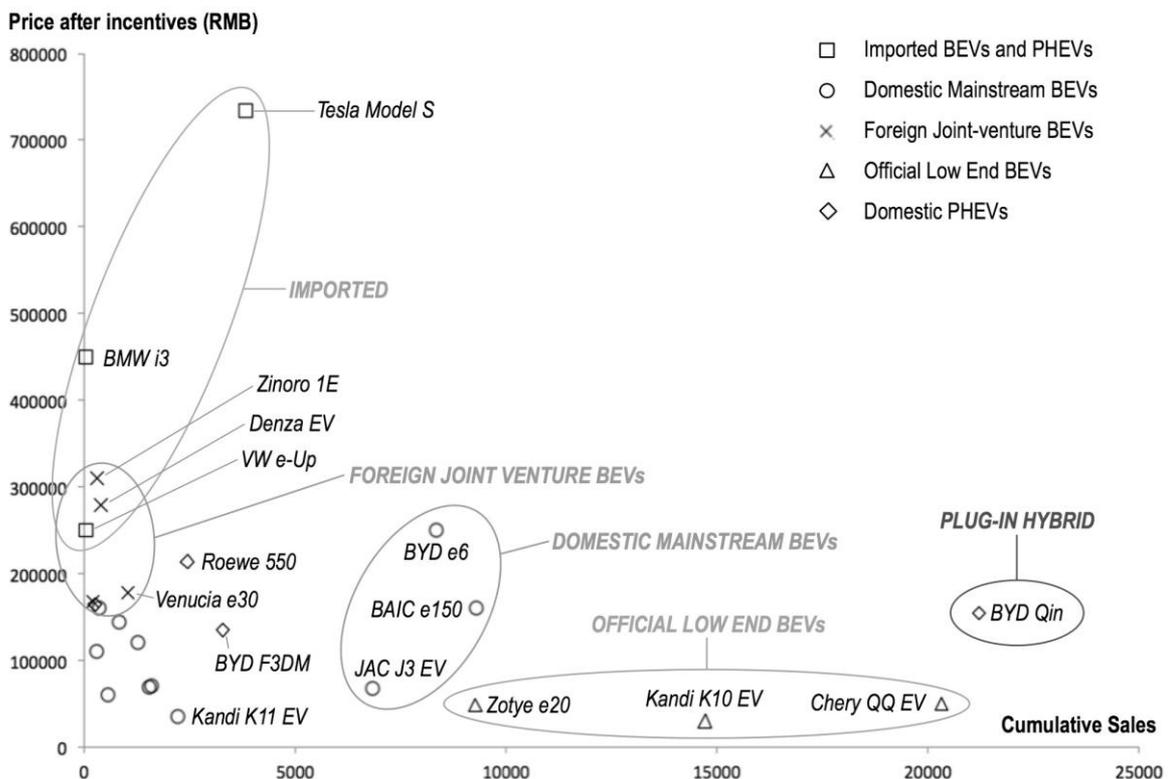


Fig. 48 – Official Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) price to cumulative sales in China from 2009 to Q1 2015
(BMW i8 and Porsche Panamera PHEV excluded)
Our research, 2015

2.3.5.2. Disparity between Nationally, Locally & Privately controlled Chinese OEMs

Depending on the control type of a given domestic carmaker, we observe that its efficiency in deploying electric mobility varies (Fig. 49).

Domestic Carmaker	Control	Total car sales 2014	PEVs sales 2009 - Q1 2015
SAIC	Local	5 215 685	3 257
FAW	National	2 938 833	0
DFM	National	2 333 846	0
Changan	National	2 196 935	282
BAIC	Local	1 645 428	9 293
GAC	Local	665 880	255
Chery	Local	476 162	22 486
BYD	Private	437 857	32 819
Brilliance	Private	431 863	92
Geely-Kandi	Private	425 773	15 857
JAC	Local	195 799	8 641
Zotye	Private	166 252	14 430

Fig. 49 – Chinese domestic automakers 2014 Total Passenger Vehicle Sales, including joint ventures, and Passenger PEVs (BEVs + PHEVs) cumulative sales in China from 2009 to Q1 2015
 2014 ICEVs data from the China Association of Automobile Manufacturers, PEV data from our research

Centrally controlled State-owned Automakers

Historically, First Auto Works (FAW), Dongfeng Motors (DFM, the Second Auto Works), and Changan Automotive are controlled by the central government (Liu and Kokko, 2013). The size of their operations, the extent of their foreign joint ventures and strong support from local governments provide them with substantial power. These 3 major carmakers are in the top 4 of the country’s largest gasoline car manufacturers. However, according to the previous sales breakdown, Changan Automotive only sold 282 BEVs while FAW and DFM have not deployed PEVs so far.

China’s centrally controlled car giants appear to be the most inefficient in deploying NEVs despite clear directives from and proximity with central authorities. Models such as the FAW-VW Carely EV (2011) or the DFM e30 (2011) are developed, shown to the public in major autoshows and certified by the MIIT. But these “*Compliance NEVs*” experience weak sales, allowing automakers to comply with central planning and receive central government subsidies while still focusing on the more profitable conventional gasoline car market.

Locally controlled State-owned Automakers

Shanghai Automotive Industry Corp (SAIC, Shanghai), Beijing Automotive Industry Corp (BAIC, Beijing), Anhui Chery Automotive (Wuhu), Guangzhou Automobile Group Corp (GAC, Guangzhou) and Anhui Jianghuai Automobile Co (JAC, Hefei) are all heavily backed by their respective local governments (Liu and Kokko, 2013). These carmakers, although under the supervision of the *State-owned Assets Supervision and Administration Commission (SASAC)*, are mostly supported by powerful municipalities (Shanghai, Beijing, Guangzhou and Hefei).

Total PEVs sold by locally controlled carmakers reach 45 624 units (40% of total official PEVs), with 41 327 BEVs and 4297 PHEVs. The top 3 Chery QQ, BAIC e150 and JAC J3 EV, all BEVs, account for 84% of all PEVs sold by locally controlled carmakers.

On the one hand, SAIC, China's number one conventional carmaker is phasing out its Roewe e50 BEV. Sales of its Roewe 550 PHEV were only 10% of those of the BYD Qin PHEV. On the other hand, the QQ BEV by the much smaller carmaker Chery was the 2011, 2012 and 2013 best selling PEV in China. Therefore, even among locally controlled carmakers, auto giants like SAIC appear to be the least efficient in promoting PEVs. BAIC is more engaged with 9 293 cumulated BEVs sold, Beijing being at the center of both political power and international media focus on air pollution. But Chery Automotive and JAC, the two smallest players and both located in Anhui province, are the most successful in PEVs deployment.

Private Automakers

Build Your Dreams (BYD, Shenzhen), Geely (Hangzhou, Zhejiang), Kandi Technologies (Jinhua, Zhejiang) and Zotye (Yongkang, Zhejiang) are private carmakers. Geely formed a 50:50 joint venture with Kandi Technologies to create Zhejiang Kandi Electric Vehicles Investment (referred as Kandi). These carmakers are heavily supported by their local governments at the municipal (BYD in Shenzhen) or provincial level (Geely, Kandi and Zotye in Zhejiang Province).

PEVs sold by private carmakers totalize 63 306 units (55% of total official PEVs), with 38 814 BEVs and 24 492 PHEVs between 2009 and the first quarter of 2015. They are the most successful group in Passenger PEVs deployment in China, although being small carmakers compared to FAW, DFM, SAIC or Changan.

Major Chinese OEMs are focused on the more profitable business of combustion engine vehicles. This behavior shows the disconnection between

central authorities' guidelines and actual results from carmakers, especially from politically influential ones. The smaller, the more recent and the more independent from central authorities an OEM is, the less inertia it shows in switching from the dominant design of the automotive industry – gasoline cars – to electric vehicles. It also seems to indicate that smaller players are aiming at becoming China's national electric vehicle champions as a leapfrogging strategy to compete with China's gasoline car giants.

2.3.5.3. Specific vehicle types

PHEVs benefit from a Regulatory Hole

PHEVs such as the BYD Qin and the Roewe 550 PHEV achieved a considerable level of sales in 2014, assisted by their eligibility for PHEV central purchase incentives and exemption from vehicle taxes. In several cities, they get local buying incentives as well as free and immediate license plates. However, capable of gasoline-only operation, a significant number of customers run them as conventional cars. Another part of owners values the efficiency brought by electric drive but only use 220V charging. In each case, BYD's distribution network does not have to deal with the installation of dedicated charging equipment. There is no range anxiety and the convenience of getting a free and immediate license plate made BYD's sales surge in 2014³⁶.

Such regulatory hole may not be durable and does not contribute to solving the lack of dedicated charging infrastructure. However, it also shows that 220 V charging for PHEVs is relevant. Besides a clear long-term focus on BEV development and plans to deploy public charging infrastructures, the Chinese government could anyway favor the emergence of national PHEV champions, led by BYD, to meet ambitious 2015 and 2020 NEV sales objectives.

Growth of Low-end BEVs

Among official carmakers, Chery produces the successful QQ3 EV. Derived from the successful low-cost gasoline powered Chery QQ, it is a precursor and a singularity in the Chinese PEV landscape. It is the only state-controlled automaker to offer a true lead acid battery based vehicle, with a maximum speed of 60 kph

³⁶ Interview of Henry Tsui, Co-founder of EVCorp, Shanghai, January 2015

and autonomy of 100 km, similar to unofficial Micro EVs (MEVs). These characteristics allow a base price of 50 000 RMB, without buying incentives since lead battery based vehicles are not eligible. The Geely Kandi K10 EV and Zotye e20, as well as the new Chery eQ and Zotye Z100, are close to unofficial MEVs, with a typical top speed of 80 kph. They are more expensive due to the use of lithium-ion batteries but are eligible to buying incentives lowering their price to around 50-60 000 RMB. Official Low-end BEVs demonstrate that official automakers have the capability to make low-cost BEVs recognized by the Chinese government. However, although it received the China Compulsory Certification, safety and quality remain problematic for Low-end BEVs such as the Chery QQ³⁷.

2.3.5.4. Vehicle Usages and Business Model

A Low Ratio of BEV Private Ownership

Low-end BEVs such as the Chery QQ3 EV or the Zotye e20 are highly popular among private buyers, which are mostly located in tier 2 and low tier cities. Premium PEVs such as imported BMW i3/i8, Porsche Panamera PHEV and more importantly the Tesla Model S are also privately owned in tier 1 cities. Many JAC J3 / iEV benefiting from a particular 30k RMB “company incentive” and convenient charging were sold to JAC’s employees in Hefei.

However, major mainstream BEVs such as the BAIC e150/e160 or the BYD e6, although showing significant sales and being available for private purchase, were unsuccessful among private buyers. Even with free license plates, no waiting time for license plate allocation and generous purchase incentives, private sales remained weak due to direct comparison with equivalent gasoline vehicles and difficulties to install private charging (Wu, Ma, Mao, et al., 2015). However, the enforcement of road space rationing – end-number license plate policy – for conventional cars in Beijing in 2015 made private sales of BAIC e150/e160 surge³⁸. Private ownership of BEVs in high tier cities is mostly institutionally pushed by constraints on gasoline cars.

Governmental/Corporate Fleets

Part of NEV sales are made through local governmental fleet procurement or even given for demonstration (Howell et al., 2014). The central policy aiming at 30%

³⁷ <http://paultan.org/2006/02/18/chery-qq-crash-test>

³⁸ Interview of Yang Fan, researcher at the Center for Automotive Industry, Shanghai Tongji University, 2015

NEV government fleet procurement by 2017 will increase this trend, but only for Chinese automakers³⁹. For example, 500 BYD e6 have been sold to Shenzhen government for a police fleet in 2013⁴⁰. More than 4000 JAC J3 / iEV were sold to Hefei, Chengdu and Hangzhou government^{41,42}. In November 2014, SAIC sold 60 Roewe e50 and 550 PHEVs to *Shenergy Group's* corporate fleet⁴³.

Taxi Fleets

Taxi services are demanding usages for BEVs, as they are often operated around the clock with multiple shifts. However, they are operated by professionals and charging can be managed during lunch/dinner and pauses. As captive business models, taxi services are one of the preferred ways for local governments to deploy BEVs on the roads. For example, a fleet of 100 BAIC e150 was deployed in Beijing in 2012. Zotye has a fleet of 330 M300 EV in Hangzhou using a manual battery swapping system. But the most emblematic e-taxi project in China is in Shenzhen, where the number of BYD electric taxis would increase to 4000 end 2015⁴⁴. 45 units of BYD e6 Taxis have also been delivered to Hong Kong, 100 to Kunming and 30 to Baoji⁴⁵.

Rental Fleets

Although rental schemes allow BEVs deployment by batches, many EV rental services created with state subsidies during *EV Pilot Cities Phase 1 (2009-2012)* proved unsuccessful in creating significant customer bases⁴⁶. Today, several rental projects seem to have found well-balanced business models, between short-term rental and long-term leasing, and absorb a significant portion of PEV sales. For example, *eHi Auto Service* in Shanghai bought 20 Roewe e50 in July 2013 for rental⁴⁷. In 2015, Beijing along with Foxconn deployed 1000 BAIC e150 in a rental system and plans to expand its vehicle offer to BYD e6, Zinoro 1E and Tesla Model S⁴⁸. *Yika Car Rental* in Beijing also uses BAIC e150 vehicles offering a user friendly and cost-convenient experience⁴⁹. Even foreign rental companies like

³⁹ <http://www.forbes.com/sites/gordonchang/2012/03/04/fordgetaboutit-china-to-buy-only-domestic-branded-cars>

⁴⁰ <http://www.byd.com/news/news-145.html>

⁴¹ <http://jacen.jac.com.cn/article/20121012/75152818.html>

⁴² <http://chinaautoweb.com/2012/09/jac-delivers-500-j3-evs-ievs>

⁴³ http://www.saicgroup.com/english/latest_news/roewe/35124.shtml

⁴⁴ Bo Chen, interview of Tang Jie, Vice-Mayor of Shenzhen, April 2015

⁴⁵ BYD APAC Region Planning, conference slides, May 2013

⁴⁶ Aggregated Pilot Cities Reports for the MOST, 2012

⁴⁷ <http://www.cars21.com/news/viewprintable/5510>

⁴⁸ https://community.michelinchallengebibendum.com/community/mcb_community/blog/2015/03/13/beijing-opens-its-first-electric-car-rental-service

⁴⁹ <http://cleantechnica.com/2014/05/16/renting-ev-china-can-really-cheap-easy>

Hertz offered EV rentals through a partnership with BYD⁵⁰. The Geely-Kandi joint venture deployed a short-term rental system in Hangzhou. It expanded in 7 additional cities (Shanghai, Chengdu, Nanjing, Guangzhou, Wuhan, Changsha, Changzhou) and plans to spread to 15 cities⁵¹. Although original vertical and automatic charging/parking towers were promoted, the majority of stations remain operated by Kandi employees. As Geely-Kandi is in process of selecting dealers for private sales⁵², the 13 644 units of Kandi K10 EV and 2213 units of the four seater Kandi Panda K11 EV are mostly attributable to this service procurement. Kandi K10 and K11 can also be leased on an annual basis with a 3000 RMB deposit (K10: 9600 RMB/year, K11: 14400 RMB/year). However, charging facilities, designed for the short-term rental system, are not suited to long-term customers' requirements.

Self-Service Electric Carsharing

Today, China is investing in Self-service Electric Car Sharing (SECS). This novel mobility approach is a typical case of exploration project in the electromobility industry (Maniak, Midler, Lenfle, et al., 2014). In 2014, after investigating existing SECS systems worldwide (Autolib', electric Car2Go), the MOST initiated a national SECS program in 4 selected cities: Shenzhen, Hangzhou, Chongqing and Wuhan⁵³. Although similar to short-term rental, SECS is more integrated, has higher information technology content and is self-service.

Hangzhou's system is not based on the Kandi SECS system but on *EVNet*, a gasoline car short-term rental company. The service will be station-based, with dedicated and protected parking spaces as well as high IT content. It will most likely use BAIC e150s among other models.

In Shenzhen, *United Journey*, a one-way, station-based SECS system, is being designed with strong support of Shenzhen's Mayor office. Objectives are 3000 cars by 2017 and first customers will be government officials and corporate fleets before reaching the general population. The system will first be implemented in specific districts, in collaboration with district leaders. It will heavily rely on a domestic IT system, linking cars, stations, operational centers and customers via mobile applications allowing self-service operations⁵⁴.

⁵⁰ <http://www.digitaltrends.com/cars/hertz-collaborates-with-chinese-carmaker-byd-to-rent-evs-in-the-us>

⁵¹ <http://www.greentechlead.com/electric-vehicle/kandi-to-sell-rent-more-evs-in-china-23024>

⁵² <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-09/kandi-to-start-retail-sales-of-electric-cars-in-china>

⁵³ Bo Chen, interviews of Prof. Fu Gang Zhan, director of Center for Automotive Industry, Shanghai Tongji University, 2014

⁵⁴ Bo Chen, interview of Tang Jie, Shenzhen's Vice-Mayor, April 2015

Autolib', a one-way self-service station-based electric carsharing system in Paris, has become highly popular and is about to reach profitability through a comprehensive project involving public and private entities. Such projects require focus and trust among various stakeholders (Eskerod and Vaagaasar, 2014) within structures that are different from traditional automotive industry organizations. China is aiming at adapting this success to the Chinese environment, by linking carmakers to local stakeholders and by relying on fast improving IT capabilities.

2.3.6. China's unofficial electric vehicle market

Besides the Chinese official PEV market, an unofficial Micro EV (MEV) market has emerged in the country's low tier cities. In this section, we attempt to provide yearly production data of the industry, highlight key market levers and analyze the multi-scale regulatory context of MEVs.

China has a total stock of more than 250 million electric bicycles, bikes and scooters with an annual production of 25 million units in 2010 (Wang and Kimble, 2012b). They are referred as Electric Two Wheelers (E2W), showing average prices of around 3000 RMB. In parallel, since the 1980s, small unofficial farm and commercial electric vehicles representing the roots of unofficial Passenger Micro EVs started to be produced for rural citizens. These vehicles are Electric 3 Wheelers (E3W), priced between 6 000 and 12 000 RMB, or four wheeled, costing between 15 000 and 40 000 RMB. In 1998, 218 companies produced unofficial small EVs with 4 makers capturing 55% of the market. Sales reached 3.2 million vehicles in 1999 before decreasing to around 2 million units in 2009 (Wang and Kimble, 2012b). All these electric vehicles are unofficial and represent China's silent BEV industry, parallel to the official PEV industry presented in the previous section. This bottom-up and market driven industry was formed in low tier cities.

Unofficial passenger Micro EVs (MEVs) represent a small fraction of total unofficial EVs' production. They constitute a typical case of bottom-up innovation, comparable to Jugaad vehicles (Radjou et al., 2012) and potentially a low-end disruption (Christensen and Raynor, 2003) of the official PEV market. Self-emerged without central government support, they are only *allowed* at the local level. Without national automotive production license, MEV makers are not recognized as official OEMs. MEVs are not eligible to central government incentives.

2.3.6.1. Passenger Micro EVs Sales Volumes

MEV data are difficult to obtain, especially model-based sales figures, as it is an unofficial industry. We rely on the following sources: 1) reports from the *Shandong Association of Automobile Manufacturers*, 2) the 2012 Micro EVs report by the *Center for Automotive Industry of Shanghai Tongji University*, 3) Academic literature (Kimble and Wang, 2013; Li, 2015; Wang and Kimble, 2012b, 2012a) and 4) various online resources.

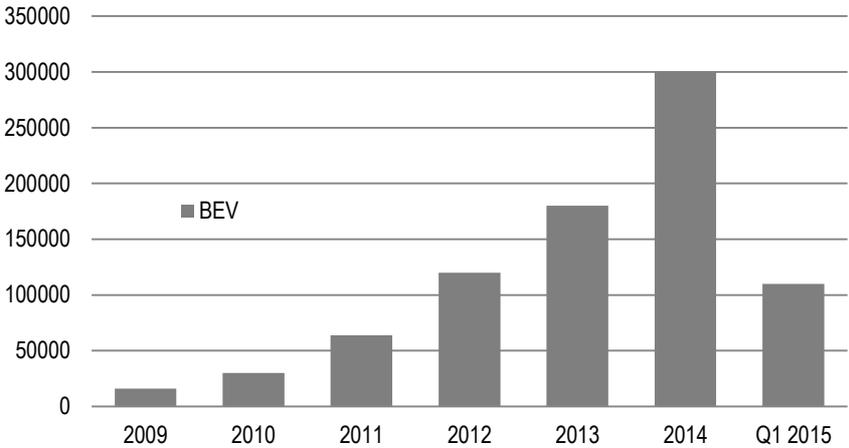


Fig. 50 – Unofficial Passenger Micro EV sales in China from 2009 to the first quarter of 2015
Our research, 2015

Cumulative sales since 2009 reach around 1 million units in 2015 (Fig. 50), around ten times the official PEV market. These figures are conservative in regards to sources' communicated numbers, the top 10 leading models accounting for almost 60% of total sales⁵⁵.

2.3.6.2. Models & Usages

Passengers MEVs are generally pictured as rudimentary modified golf carts. However, the most elaborate ones are designed as common compact city cars. Typical MEV specifications show lead-acid based batteries, a maximum speed of 40 to 60 kph, a vehicle range of 80 to 150 km and a motor power of less than 10 kW, enough to cover city driving and short daily commutes.

Retail Price and Total Cost of Ownership

⁵⁵ <http://www.evtimes.cn/html/201502/57436.html>

Sales breakdown by model in Shandong province during the first semester of 2013 shows an average price between 20k and 40k RMB⁵⁶. Compared to a low-cost Internal Combustion Engine Vehicle (ICEV) with a typical retail price of 40 000 RMB, the average 30 000 RMB retail price of MEVs is lower. Total cost of ownership is even more in favor of MEVs compared to gasoline equivalents. Maintenance of MEVs is simpler, less expensive, and even allows self-repair compared to more complex and less reliable gasoline engine equivalents. Electricity cost for 100 km is around 6 RMB compared to 49 RMB for gasoline (Wang and Kimble, 2012b). They represent an economically relevant alternative to ICEVs in the low-end segment.

Usages

Although some police patrols and postal services use MEVs, customers are mostly private and grassroots. They are retired people, farmers and freelancers, with up to high school level education.

According to an investigation by the reference Chinese auto news website *d1ev.com*, usages include work commuting (63%), commuting between cities and the countryside (48%), sending children to school (37%) and also goods transportation, going to the nearby market and leisure. Key wanted features are safety (95%), service (92%), good running cost (90%), low vehicle cost (83%), comfort (58%), acceleration (58%), design (49%) and brand (45%). About improvement points, 75% of respondents want air-conditioning, 68% a better design and 58% parking radars.

A combination of factors related to charging greatly favors MEVs' private ownership. First, the technologically outdated but mature battery technology of MEVs, based on lead, can only cope with 220V charging. MEVs naturally take advantage of an existing and mature 220V network. Since E2W are charged under the same conditions, 220 V charging usages already exist. Second, markets of these low-cost and Micro EVs are located in low tier cities and rural areas. On the one hand, these territories are less densely populated so private owners are more likely to have a parking space. On the other hand, gas station and public transportation networks are under-developed in Chinese rural areas. Third, being light mini-cars, a small battery allows full overnight charging, when the electricity is cheaper, at 220 V during 8-10 hours. The combination of these factors makes

⁵⁶ Data from the Center for Automotive Industry of Tongji University, Shanghai, China

MEVs more convenient to charge, for rural to tier 3 citizens, than gas tanks are to refill. For the same reasons, MEVs do not make sense in an overcrowded city like Shanghai, requiring higher segment vehicles. Therefore, MEVs are also products of the balance between key factors linked to charging practices.

2.3.6.3. Regionalism of the Micro EV Industry

Shifeng, Baoya, Yogomo, Byvin, Dojo, Greenwheel, Haoyu, Lichi, Levdeo are major MEV makers. Shandong province produces about two third of the country's MEVs, although Jiangsu, Zhejiang and Hebei provinces also host MEV makers. In Shandong, MEV manufacturers are located in Liaocheng, Jinan, Weifang and Laiwu. In Jiangsu, manufacturers are located sporadically in Suzhou, Wuxi, Changzhou, Nanjing, Yangzhou, Yancheng, Nantong, Suqian. Zhejiang, hosts several minor MEVs makers and official MEV makers Geely-Kandi and Zotye. Passenger MEVs were mostly sold in the four producing provinces but are expanding to nearby areas.

2.3.6.4. Regulatory Context

Central Government regulations

The unofficial Micro EV industry was born illegal. Since 2009, they have been out of the scope of the central government's incentive schemes, including buyer's subsidies, and automotive standards requirements. A major consequence is the lack of safety of MEVs. They are not counted in official electric vehicle sales numbers released by the state or by international institutions such as the International Energy Agency. A significant part of them is allowed on the road without license plates although various local regulations provide licenses for local use only.

Provincial and Municipal regulations

Local regulations have been enacted in 13 provinces (Fujian, Sichuan, Henan, Shandong, Hubei, Guangxi, Guangdong, Jiangsu, Hebei, Hunan, Liaoning, Shanxi and Anhui)⁵⁷. In Shandong province for example, MEVs are legal. Cities like Binzhou, Liaocheng and Zibo issue dedicated vehicle licenses. They are allowed to drive on low-level roads and the authorized driving area in cities is defined by

⁵⁷ http://www.chinacar.com.cn/news/news_51_105313.html

local authorities. However, many cities do not require drivers' licenses, which proves to be a strong adoption factor. Local government's financial departments support local manufacturers of key components like battery, motor and vehicle controller. The *Shandong Association of Automobile Manufactures (SAMA)* created the *Shandong MEV Innovation Association* in 2009. The province also supports charging infrastructures, as electricity is free in centralized public charging stations until 2020 and electricity price is cheaper at night.

2.3.7. Between institutional and market forces

In our study, the addition of official and unofficial PEV cumulative volumes leads to a total of 935 198 Passenger Plug-In EVs sold between 2009 and the first quarter of 2015, which is much higher than official figures. Sales are distributed between official OEMs, MEV makers and foreign OEMs (Fig. 51). These three groups show different vehicle types and segments, usages, deployment territories, charging methods and regulatory environments.

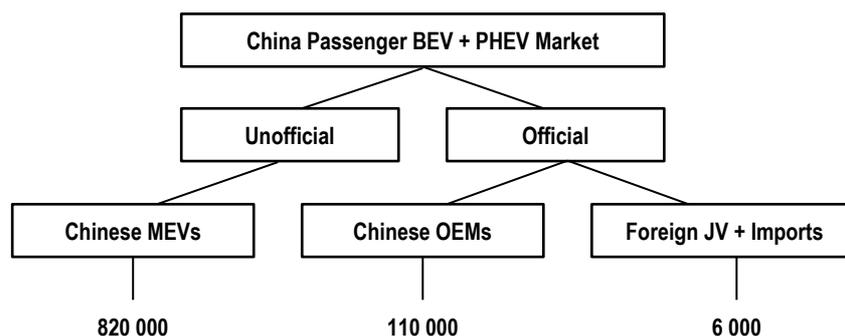
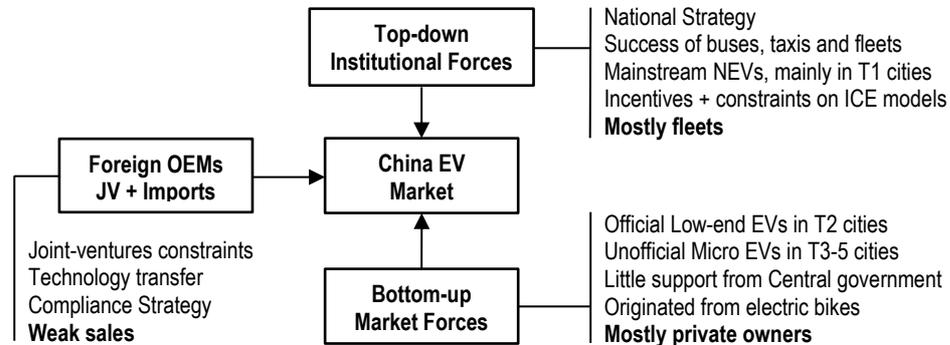


Fig. 51 – Passenger PEV (BEVs + PHEVs) sales in China from 2009 to the first quarter of 2015 by OEM type
 (MEVs: Micro Electric Vehicles, JV: Joint Ventures)
 Our research, 2015

2.3.7.1. Three forces involved in the Chinese EV industry

The study of these characteristics allows us to build a diagram showing three forces contributing to the Chinese PEV market (Fig. 52).



*Fig. 52 – Three forces contributing to the Chinese PEV market
Our research, 2015*

Top-down institutional forces are the result of central and local government programs and policies. OEMs involved are Chinese, highly subsidized, state-owned or private but locally controlled. The market created is mostly concentrated in high tier cities and benefit from high incentives for PEVs and high constraints on gasoline vehicles.

Bottom-up market forces emerge naturally from market needs. Both MEVs in tier 3 to tier 5 cities and official Low-end BEVs in tier 2 cities are charged on 220 V outlets. In particular, the MEV market does not benefit from purchase incentives or constraints on gasoline vehicles ownership. Official Low-end BEVs are deployed by minor Chinese OEMs and private OEMs.

Foreign OEMs are under-performing, except in the luxury segment with a singularity, the Tesla Model S. However, the presence of foreign OEMs on the market is a key driving force behind China's leapfrogging strategy in the automotive sector.

2.3.7.2. Typology of the Chinese PEV market

Evidences from our empirical study allows us to build a typology of the Chinese PEV market showing 5 vehicle groups and relatively homogeneous common characteristics for each group (Fig. 53). This typology shows the co-existence of two markets in the same country. The first is concentrated in higher cities through great constraints on ICE vehicles and strong incentives, with technology-driven

and expensive PEVs. The second one, spreads in low tier cities answering real mobility needs, being compatible with existing infrastructures and via low-cost and low technology content electric vehicles. At the bottom of segments, MEVs bridge the gap between frugal electric bikes and Mainstream BEVs.

Vehicle Group	Examples of models	Main charging mode	Clients & usages	Safety & quality	Market	Max speed (kph)	Price before incentive (k RMB)	Price after incentive (k RMB)	Total sales 2009 to Q1 2015	Battery
Mainstream PHEV	BYD Qin, Roewe 550 PHEV	50% Gasoline 50% 220 V	Private	High	Tier 1-2 cities	140	> 190	> 160	27 000	Lithium 10 - 15 kWh
Premium BEV	Tesla S, BMW i3, Denza EV	Dedicated Charger	Private Niche	High	Tier 1-2 cities	225	> 350	> 250	4 000	Lithium 40 - 90 kWh
Mainstream BEV	BYD e6, BAIC e150, Venucia e30	Dedicated Charger	Fleet, Taxi, Rental, Private by constraints in T1 cities	High	Tier 1-2 cities	140	200 - 350	100 - 250	25 000	Lithium 20 - 60 kWh
Low-end BEV	Chery eQ EV, Zotye e20 & Z100	220 V, faster charging capable	Private, carsharing	Medium to Low	Low tier cities	100	100* - 170*	50* - 90*	50 000	Lithium or Lead Acid* 10 - 20 kWh
Unofficial Micro BEV	Shifeng, Yogomo, Levdeo, Dojo, Greenwheel, Baoya, Lichi	220 V only	Private	Very Low	Low tier cities	80	30* - 50*	-	820 000	Lead Acid* <10 kWh

Fig. 53 – Chinese PEV Market Typology

* Lead acid based vehicles are not eligible to central government purchase subsidies
Our research, 2015

2.3.7.3. Industry Implications

Charging mode

The official electric vehicle industry was born with a dominant design, carried-over from the conventional automobile industry. As the automobile of the future, it had to be technology driven. China is proving that ever faster and more powerful charging is today not competitive against existent and ubiquitous 220 V charging. Not only 220 V charging is simple and economical, MEVs, Low-end BEVs and even PHEVs in China demonstrate that a different usage of private mobility exists through small urban commuters.

220 V charging also questions the notions of car ownership. Range anxiety can be overcome by not owning a vehicle and adopting shared mobility. The number of cities deploying Self-service Electric Carsharing is growing worldwide. Multi-modality between car, bus, train and other transportation means, favorable to carsharing, is also developing fast in a country massively investing in multiple transportation systems.

Potential of low tier cities

Best EV policy and incentive packages are found in wealthy megacities. The official PEV industry is focused on high tier cities in China. However, as concluded by Newman et al., “*suburban and rural places are promising for development of wider socio-technical change*” (Newman et al., 2014). In China, Low-end BEVs and especially MEVs demonstrate that suburbs and low tier cities are more favorable territories for BEV deployment thanks to more individual homes, great mobility needs and less developed public transportation and gas filling station networks.

The socio-economic environment encountered in these territories requires a low-end segment approach with affordable 220 V charging. It also requires agility in deployment of distribution networks and exploration of the specificities of new geographical territories. It calls on the notion of *deployment engineering* (von Pechmann et al., 2015) where the market deployment phase is as essential as the traditional product engineering phase.

Pricing

The two most dynamic BEV groups, official Low-end BEVs and unofficial MEVs, show similar retail prices of around 50 000 RMB. Lithium battery based Low-end BEVs, benefiting from purchase incentives, are priced between 50-70 000 RMB. For private owners, the cost-benefit ratio of BEVs finds a balance at this pricing compared with conventional gasoline car substitutes in low tier cities. This observation supports a low-end segment approach of BEVs in China.

2.3.7.4. Regulatory Implications

Regulatory environment

Guidelines for the EV industry will follow up with the 13th Five Year Plan for the upcoming 2016-2020 period. Pressure on conventional ICE vehicle and investments in public charging infrastructure keep increasing, pushing PEV ownership in major Chinese cities like Shenzhen, while standardization participate in strengthening the industry (Li et al., 2015). Pressure on electric vehicle makers also increases with the planned phase-out of national purchase incentives in 2020. The evolutions of the regulatory environment and state investments focus suggest that authorities increasingly take into account market signals such as charging, deployment territories and new mobility usages.

Micro EVs legalization

MEVs are increasingly catching the government's attention. The objective is to guide the maturation of this indigenous industry to increase national sales results. MEVs and official BEVs have already started to interact with each other (Wang and Kimble, 2012b). One of the government's directives for Chinese official carmakers is to explore MEVs instead of focusing on mainstream PEVs (Wang and Su, 2011). In June 2014, the State Council issued its *New Energy Vehicle Industry Development Plan* expecting MEVs to reach greater ranges than 150 km with a maximum speed of at least 100 kph by 2015. The National Development and Reform Commission (NDRC) issued the *MEV entry Management Regulation* at the end of 2014, a policy aimed at guiding the industry. In 2016, key national guidelines will be issued to regulate the MEV industry and market. The entry barrier is high and only dominant MEV manufacturers would become official. Safety being the main issue, a dedicated set of standards is likely to be released.

The level of upcoming MEV dedicated standards is key. On the one hand, an excessively high technical entry barrier would increase the purchase price of MEVs and could decrease the market's potential. On the other hand, the phase out of purchase incentives in 2020 will pressure official EV makers to significantly lower their prices.

2.4. CONCLUSION

Official sales data released by China can lead to misconceptions of the Chinese Passenger Plug-In EV (PEV) market. Its growth is driven by strong institutional forces and constraining policies on conventional gasoline vehicles in high tier cities. However, a significant unofficial Micro EV and Low-end BEV market is experiencing exceptional growth thanks to coincidence between industrial maturity, socio-economic context, regulatory voids and mobility needs in low tier cities.

In order to properly understand the Chinese PEV market's dynamics, we have gathered in the same picture cross-referenced data between academic resources and a broad range of grey literature and empirical data. The resulting sales dataset covers the period between 2009 and the first quarter of 2015. Due to the limitations of our sources, collected data are incomplete, especially regarding Micro EVs, and are open to additional input and discussions.

Based on gathered data, we have built a typology of the market bringing in the same picture official and unofficial, as well as western and Chinese PEV models that segments the market into 5 categories: Mainstream PHEVs, Premium BEVs, Mainstream BEVs, official Low-end EVs and unofficial Micro EVs. Mainstream PHEVs are mainly sold to private buyers in tier 1 cities, enjoying free license plate allocation while preventing range anxiety. Although fast charge capable, owners mainly charge their PHEVs on standard 220 V outlets overnight without installing dedicated chargers. This provides another evidence of the difficulty to install dedicated home charging, but also that 220 V charging is a *good enough* method for small battery PHEVs. Premium BEVs are led by Tesla and its Model S, enjoying quasi monopoly on this segment with its network of Superchargers and its aggressive marketing strategy. Mainstream BEVs, the most constrained segment, experience relatively low sales despite the high number of models from Chinese and Western carmakers. Most of them are actually used in B2B applications in high tier cities. Only few of them are sold to private owners in traffic-restricted megacities. Official Low-end EVs and unofficial Micro EVs are encountered in low tier cities. They are frugal vehicles, charging overnight using standard 220 V plugs. The main difference between Micro EVs and Low-end BEVs on the one hand, and the other segments on the other hand, lies in the fact that they are privately owned rather for economical and practicality reasons than to cope with restrictive policies

on gasoline vehicles. Sales reflect this fact, unofficial Micro EVs and official Low-end BEVs enjoying as much as 20 times more sales than the Mainstream segment, BEVs and PHEVs combined, for the same time period. Such results would encourage low-end disruption strategies from OEMs, as experimented by Renault with the Logan gasoline car (Jullien et al., 2013; Midler, 2013).

This paper sheds light on several key drivers of electromobility in China. It shows the relevance of 220 V charging, the *EV readiness* of suburbs and low tier cities and the potential of low-end battery electric vehicles. In terms of usage, small urban commuters and self-service electric mobility demonstrate high potential in the Chinese environment.

Our findings also suggest an increasing alignment in China between top-down institutional forces – regulations, investments, industry and technology guidelines – and bottom-up market forces – vehicle charging, usages and deployment territories. These two forces have already started to adjust to each other. The legalization of the Micro EV market and the reallocation of state funding from vehicle purchase subsidies to charging infrastructure deployment support this trend. Given the dynamism of the Chinese PEV industry, such alignment could provide the necessary environment and momentum to trigger the democratization of electric vehicles in the country.

Concerning the third force, the country's protectionism seems to discourage western OEMs from properly deploying electric mobility even though they are granted local production. Foreign players need to engage the globalization of the electric mobility innovation (Ben Mahmoud-Jouini, Charue-Duboc, et al., 2015) and deploy it in a specific and fast moving environment. Although they are focused on institutional forces driving the Chinese EV industry, more attention should be given to bottom-up market forces. This paper raises the question of the positioning of western OEMs and which strategies they could engage in the *high potential / great challenges* context of the Chinese electric vehicle market.

CHAPITRE 3

EXPLORATION ET EVALUATION DES PERSPECTIVES STRATEGIQUES POUR LES CONSTRUCTEURS OCCIDENTAUX

3.1. INTRODUCTION AU CHAPITRE

Les constructeurs automobiles occidentaux ne parviennent pas à vendre de véhicules électriques (VE) en Chine, malgré des modèles mis sur le marché depuis 2010. En s'appuyant sur l'état de l'art construit dans le chapitre précédent, qui met en lumière les spécificités tant institutionnelles qu'industrielles et marché du VE en Chine, nous allons dans ce chapitre explorer les pistes possibles et identifier celles ayant le plus fort potentiel pour les constructeurs occidentaux :

Quelles stratégies adopter pour les constructeurs de véhicules électriques en Chine ?

Nous commençons par explorer la littérature en stratégie des firmes multinationale dans les émergents et spécifiquement en Chine, puis la littérature en management de l'innovation.

Stratégie des firmes multinationales dans les émergents

La littérature sur la stratégie dans les pays émergents a largement étudié les moyens d'engager ces marchés du point de vue des firmes multinationales (FMN). Elle réalise le diagnostic des FMN, la caractérisation des contextes locaux et la formulation de stratégies gagnantes.

Dans le contexte d'une Chine qui s'ouvre au monde, Lieberthal et Lieberthal (2003) caractérisent l'opportunité pour les FMN occidentales : une croissance record et une compétition locale à l'époque encore basée uniquement sur l'avantage d'une main d'œuvre abordable. L'industrie chinoise souffre encore d'un manque de management qualifié et de maturité dans l'intégration et l'optimisation – des compétences par ailleurs clés pour l'industrie automobile – tout en jouissant d'un tissu entrepreneurial dynamique. Les réformes et les forces institutionnelles sauront à terme engendrer des FMN chinoises compétitives, mais entre-temps, l'opportunité est pour les acteurs occidentaux. Ainsi, les auteurs suggèrent aux FMN trois phases de développement :

- Tout d'abord l'entrée en Chine avec pour objectif d'établir une présence, une image de marque et une compréhension de l'environnement,
- puis l'implémentation avec la localisation d'une partie de la chaîne de valeur pour initier une expansion géographique,

- et enfin l'intégration de la Chine comme base d'opération *classique*, au même titre qu'Hong Kong ou Singapour par exemple.

L'accent est mis sur l'assimilation du caractère multi-échelle du pays – s'adapter à la fois aux niveaux national et locaux. Malgré la transformation rapide de la société, la culture chinoise traditionnelle impose une harmonisation de tout changement avec les caractéristiques chinoises, si bien que la transposition directe des produits développés pour les marchés de l'ouest vers la Chine est difficile (Hu, 2007). Lieberthal et Lieberthal (2003) soutiennent la nécessité d'adapter les produits et les modèles d'affaires, ainsi que l'opportunité d'influencer les contextes institutionnels en transformant les normes de qualité par exemple. Par exemple, la Volkswagen Santana, « *la voiture chinoise rêvée* », influence l'industrie locale de manière considérable (Posth, 2006). Jolly (2011) met en évidence l'importance du *Guanxi* – les relations et le réseau. Nourrir ces réseaux, c'est aussi comprendre la manière de fonctionner des chinois. Chu (2007) insiste sur la maîtrise, dans toute pensée stratégique, du principe du « gagnant-gagnant » si cher aux chinois :

« While you are looking to benefit from China's market, see how you can be useful to them. Take inventory of what you and your company have to contribute. You cannot give illegal bribes, even though some may welcome it. But personal friendship in terms of kindness, support, wisdom, guidance, and professional know-how are valuable to the information hungry Chinese who has his eye on the corporate ladder. With limited resources, you should select a target that is in line with your personal and professional objectives, such as lending your expertise to organizations or individuals that share the same aspirations. By helping them, you shine; and thus, ensure your own gain. »

L'environnement des affaires en Chine reste cependant difficile pour les firmes étrangères : « *la protection juridique est inadéquate, les violations de propriété intellectuelle croissent, le gouvernement interfère massivement et la compétition des entreprises d'état sur les coûts reste intense* » (Lieberthal and Lieberthal, 2003). Les bénéfices d'une main d'œuvre bon marché en quantité sont détruits par sa faible qualification (Hu, 2007). Le coût de la main d'œuvre n'est d'ailleurs pas si avantageux : les FMN en co-entreprise la payent de 20 à 50% plus cher que les entreprises domestiques (Story, 2007). Les études de marché sont difficiles à réaliser en l'absence de données fiables sur le marché. Cette opacité s'explique par le délai entre collection et publication des données dans un marché évoluant rapidement, l'hétérogénéité des sources et des méthodologies d'enquête ou simplement la falsification des résultats (Hu, 2007). Les disparités régionales sont immenses en termes d'économie, d'infrastructures, de technologie ou encore

d'éducation. Elles créent une hétérogénéité qui dépasse même celle de l'Europe (Fromlet, 2007; Hu, 2007). Ainsi, Ebel et al. (2007a) identifient les problèmes post-accession à l'OMC suivants :

- 1) Lack of transparency
- 2) Legal uncertainty
- 3) Regional protectionism
- 4) Non-tariff trade barriers
- 5) Violation of intellectual property rights
- 6) Tariff trade barriers
- 7) Investment barriers

Mais la prédiction de Lieberthal et Lieberthal (2003), celle de la montée en puissance, à terme, des FMN chinoises dans le paysage compétitif, s'est réalisée bien plus rapidement qu'anticipé.

Faire face à la montée en puissance des champions nationaux chinois

La Chine évolue vite, et souvent plus vite que prévu : des compétiteurs locaux vigoureux émergent dans les années 2000 à une vitesse déconcertante. Le cas de l'industrie de l'ordinateur personnel est emblématique de cette capacité de mutation chinoise. En 1995, les prédictions annonçaient pour les géants américains IBM, HP et Compaq une part du marché chinois de 80% en 2000, une performance qui n'a finalement jamais dépassé les 50% et qui a même chuté avec l'avènement de Lenovo et d'autres compétiteurs locaux (Williamson and Zeng, 2004). Malgré un PIB élevé, les FMN étrangères doivent engager des investissements lourds pour des profits moins élevés qu'espérés (Lippert, 2007).

Partant des constats d'un environnement difficile et d'une compétition locale de plus en plus vigoureuse, Williamson et Zeng (2007a, 2004) réalisent un diagnostic plus détaillé du jeu stratégique entre les FMN étrangères et les entreprises chinoises. Du côté occidental, les entreprises ont l'avantage dans les domaines de la technologie, du savoir-faire, des capacités d'innovation, des compétences managériales, du marketing, des marques, de la gestion financière et des technologies de l'information, tout cela intégré au sein de chaînes de valeurs maîtrisées. Mais malgré une grande maîtrise des outils de *branding* et de *marketing*, les FMN ne parviennent pas à les déployer. Le *premium* payé par le client chinois pour une marque étrangère s'érode : à 20% en 1999, il tombe à 5% en 2004 pour les marques japonaises par exemple (Williamson and Zeng, 2007a). Volkswagen, qui a été le premier OEM à entrer en Chine, a bénéficié de sa position de *first-mover* et Goldman Sachs estime que 70 à 80% de ses bénéfices par action

ont été réalisés en Chine. Mais ces résultats ont été réalisés en adressant le marché des populations riches dans les grandes villes chinoises, qui arrivent à saturation ce qui pose des problèmes de surcapacité (Ebel et al., 2007a). Williamson et Zeng (2004) observent aussi que les entreprises étrangères souffrent d'un manque cruel de données sur le terrain et les clients. Les études de marché classiques (sondages d'opinion, études consommateurs, monitoring, études d'investissement et analyses concurrentielle) sont souvent indisponibles et cantonnées aux quelques grandes villes. Les compétiteurs locaux petits et moyens sont souvent invisibles, sans site internet et dans des régions éloignées des grandes villes connues des FMN étrangères (Wolff, 2007). Les canaux de distributions nationaux n'existent pas, si bien que les spécificités des produits occidentaux ne parviennent simplement pas à être communiquées à la masse des consommateurs. Cette connaissance et ces réseaux ne s'achètent pas facilement, il faut construire par l'expérience. La nécessité d'intégrer un marché aux normes plus laxistes que les standards internationaux – les normes sociales et environnementales par exemple – au sein des FMN engendre un manque de flexibilité organisationnel, des coûts supplémentaires et une lenteur excessive dans l'exécution des projets par rapport aux compétiteurs locaux (Williamson and Zeng, 2007a). Coté régulation, les protectionnismes national et locaux, les barrières commerciales, l'obligation de co-entreprises ainsi que la fragmentation du marché empêchent efficacement les FMN étrangères de générer des volumes pour diminuer les coûts. Ainsi, la pression psychologique sur les firmes étrangères est considérable : malgré un environnement difficile et une compétition locale significative, il est tentant pour les filiales des FMN de prendre des risques afin de s'aligner avec les objectifs de leur top management (Fromlet, 2007).

Du côté chinois, les entreprises locales ont clairement l'avantage de jouer à domicile. Williamson et Zeng (2004) constatent chez elles une meilleure connaissance de l'environnement local, une grande flexibilité et des coûts inférieurs et un accès aisé aux fournisseurs globaux, ce qui donne un avantage compétitif incontestable aux firmes domestiques. Par exemple, les compétiteurs locaux des produits haut-de-gammes allemands s'emparent des marchés en suivant une équation simple : 80% de la performance pour 50% du prix (Lippert, 2007). Dans un monde globalisé et malgré leur retard, les entreprises chinoises fondent leur apprentissage et leur « rattrapage » sur un principe simple : échanger des parts de marché en Chine contre la technologie et le savoir-faire étrangers en mettant en compétition les partenaires étrangers (Sieren, 2007). Khanna et Palepu

(2006) observent que ces « *géants émergents* » profitent aussi des vides institutionnels et s'appuient sur leur connaissance intime des consommateurs, des compétences, des réglementations et des mécanismes locaux de contractualisation. Les villes et provinces protègent leurs entreprises locales (Story, 2007), si bien que les FMN étrangères sont poussées vers les Zones Spéciales Economique et les grandes villes où les perspectives de marges sont plus importantes, tout en laissant un gigantesque marché de masse moins haut-de-gamme aux entreprises locales.

Face à ce constat, Hu (2007) suggère une démarche éprouvée face à la grande disparité régionale en Chine, celle de diviser la Chine en sous-marchés de plusieurs provinces aux caractéristiques proches. Les études de marché et l'analyse concurrentielle doivent être adaptées à ces échelles infranationales et aller au-delà de l'information officielle et en ligne en engageant directement le terrain (Wolff, 2007). Notant l'attractivité des Zones Spéciales Economiques mises en place par le gouvernement dans les années 80 pour attirer les investissements étrangers, Ebel et al. (2007a) caractérisent les critères de choix des lieux d'implantation :

- Geographical location
- Infrastructure
- Presence of local and domestic companies / suppliers
- Cost and tax advantages
- Social and living environment
- Availability of workforce
- Support of local government
- Local economic development

Les auteurs suggèrent trois stratégies de déploiement (Fig. 54). Opérer de manière séquentielle – entrer dans une région puis réaliser des expansions – permet de minimiser les coûts et les risques mais fait perdre l'avantage du pionnier sur le marché. A l'inverse, adresser le marché partout simultanément permet de garder l'avantage du pionnier mais nécessite d'importantes ressources et engendre des risques. Enfin, implanter une base de production localisée et distribuer dans les régions attenantes pose le problème d'un réseau de distribution national à bâtir.

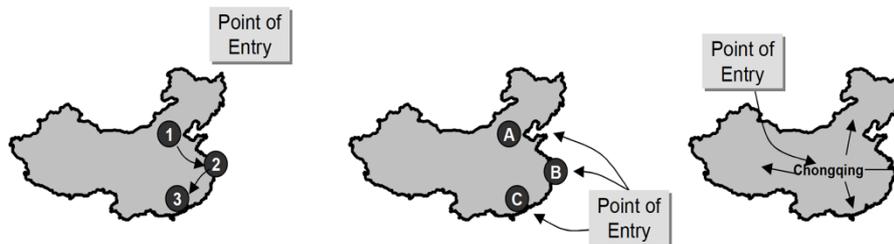


Fig. 54 – Strategies for market entry in China
(Ebel et al., 2007a)

Dans tous les cas, Story (2007) observe qu'implanter des opérations en Chine « requiert des investissements initiaux important à travers des étapes séquencés pour assurer la qualité ». Williamson et Zeng (2004) suggèrent aux FMN occidentales de localiser la R&D, de participer à la consolidation de l'industrie et de baisser les coûts tout en engageant une expansion géographique hors des régions côtières riches, le point d'entrée historique des produits haut de gamme étrangers.

Du « Made in China » au « Designed in China »

Fin des années 2000, le temps des profits records tels que Volkswagen l'a expérimenté les décennies précédentes est révolu (Wyrwoll and Hanschen, 2007). Mais la nature même de la compétition change. Alors que les concurrents chinois passent progressivement d'une industrie manufacturière – du « *Made in China* » – à une industrie de conception et d'innovation – au « *Designed in China* », les entreprises occidentales doivent adapter leurs stratégies à cette évolution du paysage concurrentiel. Bhattacharya et Michael (2008) proposent d'émuler les champions locaux, qui ont évolué en leaders technologiques, tout en se fondant sur une main d'œuvre abordable, un passage à l'échelle rapide et une connaissance intime du marché. Les FMN doivent personnaliser les produits et injecter de l'innovation dans leurs modèles d'affaires. En particulier, ils suggèrent de « *battre les locaux à leur propre jeu* » en développant des stratégies et des produits que les entreprises locales ne peuvent pas facilement copier. Dans une perspective de coopération, Williamson et Zeng (2004) proposent la création d'alliances intégrées profitant des avantages des deux parties.

Les stratégies en bas du marché

Pour Williamson et Zeng (2004), la stratégie des entreprises occidentales, qui consiste à se concentrer sur le haut du marché en s'appuyant sur la supériorité de

leurs technologies et de leurs images de marque, n'est simplement pas durable. Cet argument qui ne tient évidemment pas pour une industrie du luxe et du premium prospère. Mais malgré la sophistication des consommateurs de Shanghai et de Beijing, le marché chinois dans sa globalité est à un stade de développement précoce et plus d'un milliard de chinois ne peuvent encore s'offrir que des produits basiques, correspondant au plus juste à leurs besoins. Dawar et Chattopadhyay (2002) défendent même l'idée qu'en offrant des produits aux consommateurs riches, les entreprises occidentales ont échoué dans leur conquête des marchés de masse, les noyaux de l'attractivité des pays émergents. Les auteurs identifient trois caractéristiques principales des marchés émergents : des revenus faibles, une grande variabilité et une main-d'œuvre bon marché. La grande variabilité des consommateurs et de l'environnement rend difficile la segmentation et « *les produits doivent être fonctionnels, construit pour durer, et basiques* ». C'est en effet le cas pour la Volkswagen Santana, la voiture la plus vendue dans l'histoire de la Chine (Posth, 2006), ou pour la Dacia Logan en Roumanie (Jullien et al., 2013). Ils faut ainsi engager un rupture de coûts et une expansion hors des riches régions côtières chinoises (Williamson and Zeng, 2004). Le « *bottom of the pyramid* » et les stratégies « *trickle-up* » (Prahalad, 2004, 2012) proposent de diminuer la pauvreté tout en réalisant des profits en se focalisant en priorité sur le marché de masse à revenus faibles. Cette approche est toutefois critiquée : elle en arrive à proposer des produits avec des performances minimum dans des environnements non réglementés pour les consommateurs vulnérables (Karnani, 2007). L'auteur soutient que le bas de la pyramide est difficile à exploiter – sensibilité aux prix, faiblesse des infrastructures et une forte variabilité – à moins que « *l'entreprise ne réduise les prix de manière significative en changeant de manière innovante le ratio qualité/prix d'une manière acceptable pour les pauvres* ». En effet, les rabais sont fréquents et les consommateurs achètent les produits pour leur valeur fonctionnelle (Herr et al., 2007). Le marché « *good enough* », quant à lui formée par la classe moyenne en pleine explosion, constitue à accroître la qualité des produits au-delà de celle des produits bas de gamme de base (Gadiesh et al., 2007).

Intégrer les perspectives institutionnelle et géographique dans le raisonnement stratégique

Le point de vue institutionnel identifie les conditions institutionnelles comme le troisième pilier stratégique, à côté de la compétition, et des ressources et compétences des firmes (Peng et al., 2008). La littérature reliant les transitions

institutionnelles aux choix stratégiques des firmes suggère l'anticipation, l'opportunisme et l'agilité (Peng, 2003). L'auteur suggère la conversion des bénéfices du *Guanxi* vers des ressources et compétences centrées sur le marché. En effet, c'est « *la combinaison des cadres institutionnels formels et informels qui façonne les choix stratégiques* » (North, 1990). Par ailleurs, la perspective multi-niveaux des transitions Geels (2012) explique que la pression du « paysage » sociotechnique et l'impulsion des niches conduit à la déstabilisation du régime et donc à la création d'opportunité pour les innovations de niches. Mais la « *protection politique* » reste optimisée pour le régime et freine les innovations de niche (Geels, 2014; Smith and Raven, 2012). L'approche évolutive des politiques d'innovation montre la résistance des régimes, même moins performants que les niches, face à des changements systémiques et radicaux (Nill and Kemp, 2009). Le cas de l'industrie pharmaceutique occidentale en Chine (Dierks et al., 2013) montre l'impact d'un environnement institutionnel changeant sur la stratégie des firmes : modification de la chaîne de valeur, externalisation, expansion géographique et diversification produit.

Les forces institutionnelles varient toutefois grandement avec la géographie. La géographie des transitions (Bridge et al., 2013; Coenen et al., 2012; Hansen and Coenen, 2015; Murphy, 2015) montre que l'adoption d'une approche socio-spatiale est également nécessaire pour absorber l'hétérogénéité géographique des systèmes sociotechniques et institutionnels.

Research Gap

La littérature sur les stratégies des firmes multinationales dans les émergents, et plus spécifiquement en Chine, est abondante. Toutefois, compte tenu des spécificités et de la systémicité de l'industrie et du marché du véhicule électrique en Chine, il est nécessaire d'en approfondir les différentes dimensions en les adaptant à ce contexte spécifique. Aussi, de nombreux articles sur la stratégie du véhicule électrique en Chine adoptent un point de vue local chinois, nous allons nous positionner du point de vue des constructeurs occidentaux :

Quelles opportunités stratégiques dans la mobilité électrique en Chine démontrent le plus fort potentiel pour les constructeurs occidentaux ?

En outre, le véhicule électrique en Chine pour un constructeur occidental représente une double incertitude, l'une sur le produit – l'innovation véhicule

électrique – et l'autre sur le marché – la Chine et sa dynamique réglementaire. Ainsi, il manque à cette recherche une méthodologie, un outil d'exploration de cette double innovation :

**Comment construire la stratégie dans un contexte de double incertitude,
l'une technologique et l'autre marché ?**

Ce chapitre est basé sur **l'Article 2** de cette thèse, intitulé « *Designing Strategy for the Globalization of Innovation: Perspectives for Foreign Electric Vehicle Manufacturers in China* ». Nous y explorons les opportunités stratégiques de déploiement de la mobilité électrique en Chine du point de vue des constructeurs occidentaux et, pour cela, concevons un outil d'exploration systématique de la stratégie basé sur des variables stratégiques et un espace d'investigation des combinaisons de ces variables.

3.2. DESIGNING STRATEGY FOR THE GLOBALIZATION OF INNOVATION: PERSPECTIVES FOR FOREIGN ELECTRIC VEHICLE MANUFACTURERS IN CHINA

Cette partie est basée sur l'Article 2 de cette thèse.

Abstract

Despite efforts to deploy electric vehicles, sales from Western carmakers in China remain insignificant compared with domestic carmakers'. Although literature on the Chinese market, on innovation and on strategy for foreign multinational enterprises in China is abundant, it lacks specific research on strategic perspectives for foreign players experiencing the country's complex and uncertain context. To tackle this empirical question, the paper proposes a novel analytical method through bridging the literature on strategy, innovation and the Chinese EV market. A "Strategic Opportunities Space" is developed to explore potential strategic paths. The application of this method to the Chinese EV case leads to defining 12 best-fit scenarios for Western car manufacturers. Our findings indicate that among the selected solutions, the still untapped low-cost approach to electric vehicles in China's lower tier cities brings the highest value to foreign carmakers, while potentially being a favorable candidate for reverse innovation.

3.2.1. Introduction

From the perspective of Western carmakers in China, Electric Vehicles (EVs) are at the same time disruptive innovations and globalized products. In China, EVs are concurrently consumer products and heavily prescribed by the authorities. The Chinese government deploys a strong national EV strategy and Western players are designated competitors. In this context, foreign carmakers struggle to sell their models, despite higher success rates in other markets. This paper, tackling this empirical issue, aims at framing strategic perspectives for foreign electric vehicle makers in China by developing a novel analytical method that builds, explores and prioritizes various strategic opportunities, bridging complementary streams of literature and taking into account China's specificities and complex electric vehicle market dynamics.

China, the key market for electric vehicles?

China became the largest automotive market in the world in 2009. At around 100 vehicles per 1000 inhabitants and with a population of nearly 1,4 billion people, potential for vehicle ownership remains immense but raises concerns. Three main drivers are behind the Chinese government's commitment to developing electric vehicles: 1) find a solution to air pollution in Chinese cities, a public health issues and today's number one cause of social unrest before land disputes, 2) lower the country's fast-growing reliance on oil imports and 3) leapfrog Western carmakers after decades as a follower in the ICE (Internal Combustion Engine) vehicle business.

Vehicle Group	Examples of models	Main charging mode	Clients & usages	Safety & quality	Market	Max speed (kph)	Price before incentive (k RMB)	Price after incentive (k RMB)	Total sales 2009 to Q1 2015	Battery
Mainstream PHEV	BYD Qin, Roewe 550 PHEV	50% Gasoline 50% 220 V	Private	High	Tier 1-2 cities	140	> 190	> 160	27 000	Lithium 10 - 15 kWh
Premium BEV	Tesla S, BMW i3, Denza EV	Dedicated Charger	Private Niche	High	Tier 1-2 cities	225	> 350	> 250	4 000	Lithium 40 - 90 kWh
Mainstream BEV	BYD e6, BAIC e150, Venucia e30	Dedicated Charger	Fleet, Taxi, Rental, Private by constraints in T1 cities	High	Tier 1-2 cities	140	200 - 350	100 - 250	25 000	Lithium 20 - 60 kWh
Low-end BEV	Chery eQ EV, Zotye e20 & Z100	220 V, faster charging capable	Private, carsharing	Medium to Low	Low tier cities	100	100* - 170*	50* - 90*	50 000	Lithium or Lead Acid* 10 - 20 kWh
Unofficial Micro BEV	Shifeng, Yogomo, Levdeo, Dojo, Greenwheel, Baoya, Lichi	220 V only	Private	Very Low	Low tier cities	80	30* - 50*	-	820 000	Lead Acid* <10 kWh

Fig. 55 – Chinese Plug-In EV market typology

* Lead acid based vehicles cannot receive central government purchase incentive (Chen and Midler, 2016a)

On the one hand, the official market's data shows that China is leading the EV race with 188 700 passenger New Energy Vehicles (NEVs) sold in 2015⁵⁸,

⁵⁸ EV Volumes 2015 China report. <http://www.ev-volumes.com/country/china>

including Battery EVs (BEVs), Plug-in Hybrid EVs (PHEVs) and Fuel Cell EVs (FCEVs). But these results fall short of the country's objective of 5 million NEVs sold by 2020. On the other hand, a vast but little-known market of nearly a million unofficial Micro EVs⁵⁹, allowed at local levels but illegal at the central government level, is on the verge of being legitimized by the country. Our analysis (Chen and Midler, 2016a) and typology of the market (Fig. 55), covering the period from 2009 to the first quarter of 2015 and bringing in the same picture official and unofficial markets, shows the significant contribution from the bottom of the market to China's impressive results.

Poor results from Western players

Chinese parties	Foreign parties	New JV Brand	Brand Launch	Model Name	Cumulative Sales until Q1 2015	Platform
BYD	Daimler	Denza	2010.05	Denza EV	399	Mercedes B-class
DFM	Nissan	Venucia	2010.09	E30	1031	Nissan Leaf
SAIC	VW	Tianyue (Tantus)	2011.03	Tantus EV	Not significant	VW Laida BlueMotion
FAW	VW	Kaili	2011.05	Carely E88 EV	Not significant	VW Bora
BAIC	Hyundai	Shouwang	2011.11	500e EV	Not significant	Hyundai Elantra
DFM + Yueda	Kia	Dianyue	2012.02	N30	Not significant	Kia Cerato
Changan	Ford	Jiayue	2012.10	Jiayue EV	Not significant	Ford Focus EV
SAIC	GM	Springo	2012.11	Springo EV	213	Chevrolet Sail Hatchback
Brilliance	BMW	Zinoro	2013.04	1E	307	BMW X1
FAW	Toyota	Ranz	2013.03	E50	Not significant	Toyota Corolla EX
GAC	Toyota	Leahead	2014.10	i1 EV Concept	Not launched yet	Toyota Yaris
DFM	Renault	Fengnuo	2016	E300 EV	Not launched yet	Renault Fluence Z.E.

Fig. 56 – New joint venture brands producing NEVs derived from existing vehicle platforms
Various sources, 2015

In this promising landscape, so far, Western OEMs have failed to sell their models. Between 2012 and the first quarter of 2015, in the official market, our data indicate that Sino-foreign joint ventures have sold 1950 passenger electric vehicles (Fig. 56) which represents 1.15% of all passenger BEVs and 0.87% of all passenger NEVs sold in China for this time period (Chen and Midler, 2016a). Tesla, at 3828 units, sold more imported Model S than all the other foreign OEMs' models combined. Except for Venucia and Denza, sales are insignificant, mostly joining small-scale demonstration or fleet procurement programs.

⁵⁹ Formerly referred as Low Speed Electric Vehicles (LSEVs), before the government started to use the term Micro EVs in 2015.

In this competition, China seems to have successfully kept Western EV manufacturers at bay. Indeed, the country has a strong national EV strategy, accelerating the emergence of national champions among domestic EV makers with perspectives of international expansion. Protectionist regulations, compulsory joint ventures and technology transfer requirements form specific barriers for foreign OEMs. At the local level, industry subsidies and specific local regulations also favor local OEMs.

Electric vehicles, key to the business-as-usual

Despite such a competitive and protectionist environment, China's EV market remains strategic for Western generalist OEMs not only for its sales potential but also in reaction to increasingly stringent national emissions regulations on ICE vehicles. EVs even prove to be vital to OEMs' ICE vehicle business. The Chinese *Corporate-Average Fuel Consumption* emission regulation (CAFC) intends to regulate the average emissions of joint ventures' total vehicle production (ICE vehicles + EVs), with a target of 5 L/100 km in 2020⁶⁰. Under this plan, the CAFC considers the electric range of BEVs and PHEVs (with >70 km range) as zero CO₂ emissions. Sales volumes matter, as EVs are considered as multiple vehicles in the compliance calculation, set at five units in 2016-2017, three in 2018-2019 and two in 2020. The more EVs are sold, the more OEMs can sell conventional cars in the largest automotive market in the world.

In light of this context, we aim at providing elements of answer to this empirical question: *How to design electric vehicle strategies for foreign electric vehicle makers in China?* On the theoretical level, we develop an original framework for strategy design in a double uncertainty context: innovative products and uncertain markets.

This paper is structured as follows. The first section builds on the literature on strategy, on innovation and on the Chinese EV market to characterize the design issue and identify variables that are strategic to our analysis. In the second section, we present a theoretical framework of a novel analytical approach to strategy exploration. In the third section, we apply our theoretical framework to the case of

⁶⁰ International Council on Clean Transportation, *China phase 4 passenger car fuel consumption standard proposal*, March 2014

Western EV makers in China. The results of our analysis are discussed in the fourth section.

Empirical data in this research are collected through an on-going interventional joint PhD research (CIFRE) on *Strategies and Management of Innovations' Globalization: the Case of Electric Mobility in China*, between the authors at the CRG Management Research Center of the École polytechnique and Renault's EV Product Department at the Renault Technocentre in Guyancourt, France. Five field missions in China between April 2013 and January 2016 have been carried out. This work also benefits from 2 years of research exchanges with the Center for Automotive Industry, School of Automotive Studies, Tongji University in Shanghai, China⁶¹.

3.2.2. Literature

Designing innovation strategy in highly uncertain contexts

For Western carmakers, defining an EV strategy for China appears as entering a highly uncertain innovation game for two reasons: on the one hand, EV technology is far from being mature, and on the other hand, entering the Chinese automotive market confronts Western OEMs to very new and uncertain industrial and commercial processes.

Le Masson et al. (2010) suggest a general framework to characterize innovative exploration processes under the name of Concept-Knowledge (C-K) theory. The C-K theory describes innovative design reasoning as the interaction between two spaces, the concept space C and the knowledge space K. Design begins with an initial concept, a proposition that is undecidable in the K space, such as "*a relevant EV strategy for the Chinese market*". Then, the design process consists in refining and expanding it by adding attributes coming from the K space, such as "*EVs are technologically different, the Chinese market is driven by various forces*". The process can also lead to the production of new knowledge to be used in the design process (new market studies, experiments, etc.). The generic structure of design reasoning is therefore building and exploring trees in the concept space C, in interaction with a dynamic learning process developed in the knowledge space K (Fig. 57).

⁶¹ We are grateful to Prof. Fu Gangzhan and Mr. Yang Fan for their support.

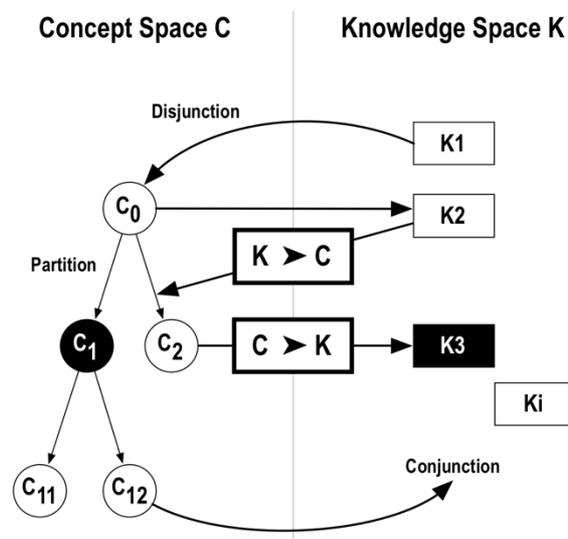


Fig. 57 – The generic pattern of design reasoning in the C-K Design Theory
(Hatchuel and Weil, 2009)

We will build on this meta-theory of innovative exploration to define our analytical model. On the knowledge space side, the following literature on competitive strategies in emerging markets, innovation management, and the Chinese electric vehicle market will constitute our resources shaping a set of variables exploring Chinese EV strategy concepts.

Competitive strategy in emerging countries

The literature on strategy in emerging countries has extensively investigated ways to engage fast mutating markets from the point of view of foreign multinational companies' (MNCs) through characterizing local contexts and formulating winning strategies. Dawar and Chattopadhyay (2002) argue that by offering products to the wealthy few, by adopting trickle-down strategies, Western firms have failed to address mass-market consumers, the core of emerging markets' attractiveness. The authors depict three key characteristics of these markets: low income, variability and the cheapness of labor. High variability of consumers and environment make segmentation difficult and "products need to be functional, built to last, and basic" like the Volkswagen Santana, China's largest selling car (Posth, 2006). The "Good-enough" market is formed among midlevel income consumers by increasing product quality above the low-end base products (Gadiesh et al., 2007). However, as Chinese competitors have incrementally moved from a

manufacturing industry (*“Made in China”*) to a design and innovation industry (*“Designed in China”*), Western companies need to adapt their strategies to this changing competitive landscape. Khanna and Palepu (2006) observe that these *“Emerging Giants”* take advantage of their own institutional voids and rely on their knowledge of local customers, capabilities, regulations and contract-enforcing mechanisms. Bhattacharya and Michael (2008) suggest emulating local winners that have evolved into technology giants while still relying on cheap labor, fast scaling, and intimate market knowledge. MNCs must customize products and inject innovation in their business models. More importantly, they suggest *“beating the locals at their own game”* by developing strategies and products that local firms cannot easily copy. Jolly (2013) observes the shift of foreign firms in China from a tactical R&D – re-engineering, cost reduction only, national market focus – to a strategic R&D – engineering and innovation, investment on local knowledge, local market focus. Jolly (2011) highlights the subsisting key role of Guanxi – relationships – in China and the key role of the four governmental levels in business: central government, province or autonomous region, municipalities and districts. The author recalls the General Motor case, a company partly “saved” by 10 factories in China in 2010 after facing bankruptcy in the US. Indeed, an important part of GM’s performance in China lies in sales of small vehicles in remote territories (Dunne, 2011). Lieberthal and Lieberthal (2003) also argue that strategies need to be tailored for both the national level and each locality. They suggest adapting business model and influencing institutional contexts by transforming quality standards for example. Indeed, the Volkswagen Santana was a trend setter and the *“Chinese dream car”* (Posth, 2006).

Between a classical technology-focused trickle-down strategy and a low-end approach, the literature on strategy in emerging markets suggests that product and business model innovations are key. We will thus consider *“Vehicle Segment”*, *“Technology”* and *“Business Model”* as strategic variable. Authors also emphasize on the importance of the geographical location, as well as local level business ecosystems, suggesting local deployment as strategic.

Innovation management literature on electric vehicles and the globalization of innovation

The literature on innovation is extensive on electric vehicles and globalization strategies. In the West, the EV industry has adopted typical techno-centric and trickle-down strategies. Electric vehicles are *“systemic disruptive innovation”*, both disruptive to the offer system and to the client system (Midler et al., 2012). Product

engineering only is insufficient, the industry needs “*deployment engineering capabilities*” to manage disruptive platforms interfacing with various complements such as charging infrastructure operators, electric utilities and local governments (von Pechmann et al., 2015). Subnational levels such as departments show high disparity in EV sales potential, even in a small country like France, based on multiple levers such as the availability of EV dedicated parking spaces, special EV lanes, charging availability at workplace, purchase incentives and battery autonomy (von Pechmann, 2014). Exploration and pilot projects are crucial to deployment engineering (Charue-Duboc and Midler, 2011; Maniak et al., 2014). Business model innovation is key (Weiller et al., 2015), as in fast growing carsharing services based on public-private partnerships (Shaheen and Martin, 2010; Terrien et al., 2016).

According to Doz et al. (2001), the challenges of global innovation lie in a dual objective: benefit from subsidiaries’ local environments, specific resources and markets and at the same time diffuse locally built innovations and capabilities to the entire firm. Ben Mahmoud-Jouini et al. (2015) define “*global innovation deployment*” as “*the sequencing of innovation launches in differentiated local market contexts, requiring specific adaptation and even redesign of the original innovation*”. However, emerging countries have inspired a particular type of innovation, low-cost innovations, following Christensen’s “*Low-end disruption*” where customers are satisfied with a product with lower performance and price than the existing high-end one (Christensen and Raynor, 2003). The “*bottom of the pyramid*” and “*trickle-up*” strategies (Prahalad, 2004, 2012) offer to reduce poverty and to make profit through addressing the low-income mass-market first. This approach is criticized though: it offers products with minimum performance to vulnerable consumers in unregulated environments (Karnani, 2007). The author argues that the bottom of the pyramid is difficult to exploit – price sensitiveness, weak infrastructures, and high variability – unless “*the firm reduces price significantly by innovatively changing the price-quality trade-off in a manner acceptable to the poor*”. Cost-innovation identifies the use of low-cost labor as the main competitive advantage (Williamson and Zeng, 2007b). “*Frugal innovation*” describes a low-cost approach in a context of resources scarcity but introduces the notion of application innovation (Zeschky et al., 2011). “*Jugaad innovation*” frames two key product characteristics allowing doing more with less: affordability and durability (Radjou et al., 2012). China itself demonstrates a fervent culture of low-cost products. “*Shanzhai*” products describe the Chinese low-cost, low quality

copies of Western products (Hennessey, 2012; Tse, 2010). “Reverse innovation” (Govindarajan and Trimble, 2012a; Zeschky et al., 2014) proposes developing innovations in resource-constrained emerging markets and bringing them back in mature markets. The Dacia Logan case, a low-cost car first produced in Romania for emerging markets and then successfully brought back to developed markets, illustrates reverse innovation in the context of the automotive industry (Jullien et al., 2013; Midler, 2013). Value is created at the bottom of the market and such programs are profitable. The authors emphasize on key capabilities: design-to-cost, carry-over, agile industrialization, powerful lobbying and continuous support from the top management.

The innovation literature on electric vehicles suggests that although “Technology” is a vector of innovation, “Business models”, complements such as “Charging Infrastructures” and local deployment territories are also fundamental strategic variables. The literature on the globalization of innovation also shows the importance of local market contexts and emphasizes on the potential of low-cost innovation for emerging countries. Thus, the “Vehicle Segment” variable is strategic to our study.

Literature on the Chinese EV market

Our analysis shows that the Chinese EV market is driven by strong top-down institutional forces, but also by vigorous bottom-up market forces (Chen and Midler, 2016a). Various bodies of the Chinese government have worked together to plan and implement EV technology R&D, policies development, industry development and market deployment since the 1990s, mainly in tiers 1 and 2 cities (Gong et al., 2013b; Hao et al., 2014; Liu and Kokko, 2013; Zheng et al., 2012). Policies have been favoring BEVs, PHEVs being considered as a transition technology and Fuel cell technology being still immature and expensive. Authorities have adopted a strategic niche management method to test and diffuse multiple technologies and business models in various Pilot Cities (Wang and Kimble, 2012a; Xue et al., 2016; Zhou et al., 2015). The size and diversity of the Chinese context allows deploying multiple technologies (such as 7kW conventional chargers, fast DC charging and battery swapping) and business models (such as selling to private customers (B2C), rental and taxi fleets (B2B) and electric carsharing (ECS)) strongly localized in specific cities. Data from demonstration programs are centralized and analyzed, assessing the “EV readiness” of different territories. For example, they show great disparity between

Pilot Cities in charging infrastructure deployment (Wang et al., 2014b). The result of these top-down forces mainly translated into the development of middle segment vehicles focused on technology (BAIC e150, BYD e6) and low-end segment vehicles (Roewe e50, Geely-Kandi K10). Only the premium segment has not been engaged yet by Chinese players, a market invested by Tesla and other Western premium brands. Despite great variety of business models, making the EV a mass-market product remains the ultimate goal of the government. The lack of dedicated charging infrastructures on public roads, in communities and at workplaces is considered the major barrier to wider adoption despite high levels of investments and support (Cai et al., 2014; Wan et al., 2015; Wu, Ma, Mao, et al., 2015). Consumers express concerns over BEVs being *“inconvenient to charge, needing long charging times, with limited battery longevity, limited vehicle range and high price”* (Lo, 2013). On the industry side, electric mobility is mainly driven by local governments and ecosystems that *“take advantage of the central government’s goals”* (Marquis et al., 2013). Domestic OEMs take advantage of the government’s financial support and lack customer-focused strategies resulting in poor B2C sales.

However, the dynamism at the bottom of the market is increasingly attracting the attention of the industry and policy makers. In 2015, the A-segment accounted for 40% of official EV sales in China (around 75000 units)⁶². More importantly, although official data, international organizations and electric vehicle industry observers focus on the lagging and regulation-sensitive official market, a large “illegal” market – from the central government’s perspective – of low-cost electric vehicles (20-60k RMB) has emerged in China’s low tier cities. These privately owned Micro Electric Vehicles (MEVs) enjoy sales an order of magnitude higher than the official market’s (Chen and Midler, 2016a). Many MEVs are cheaper to buy (the cheapest ICE vehicle starts at 40k RMB) and 8 times cheaper to run than ICE vehicles (Wang and Kimble, 2012b). Hundreds of thousands of private owners charge their vehicle at home overnight on standard 220 V outlets (220 V / 16 A / 3,5 kW is standard in China), demonstrating that selling EVs do not necessarily require parallel deployment of charging infrastructures. Gasoline stations are rare in low tier cities and rural areas whereas standard electricity outlets are ubiquitous. Maintenance and repair costs are also lower for MEVs than ICE vehicles (Kimble and Wang, 2013). These MEVs are underestimated because of poor quality, low

⁶² EV Volumes 2015 China report. <http://www.ev-volumes.com/country/china>

international competitiveness or fragmented industry. However, these fragmented clusters are competitive networks, like the one in Shandong Province, and show a very Chinese way to develop world class industries that Western companies ignore as “they don’t conform to the conventional notion of a globally competitive industry” (Zeng and Williamson, 2003). Despite being low quality products and often copycats of Western brands and vehicle designs, MEVs go beyond *Shanzhai* products. Hundreds of millions of electric bikes have already paved the way to electromobility from the bottom-up (Weinert et al., 2008). Although boosted by bans on ICE scooters in several cities and by the outbreak of SARS in 2003–2004⁶³ (Ruan et al., 2014), the fast diffusion of electric bikes at the root of the MEV market shows a bottom-up trend of personal electric vehicle adoption. Emerged in institutional voids, the Chinese MEV market is today, in absolute terms, the largest private electric car stock in the world.

The literature review on the Chinese EV market concludes our search of strategic variables. Our typology of the market (Fig. 55) shows a great diversity of “Vehicle Segments” in China, between Premium, Mainstream, Low-End and Micro EVs. The major “Technologies” in competition and supported by the government are BEVs and PHEVs. On the “Charging Infrastructure” side, top down forces promote dedicated charging while the bottom up market shows broad use of standard 220 V outlet charging. Various “Business Models” are encountered in China, from B2C to B2B to electric carsharing (ECS). Finally, the duality of the market, between the official and unofficial ones, allows us to specify the variety of deployment territories. We will use “City Tier” as a strategic variable, covering tier 1 and 2 cities and low tier cities. Fig. 58 shows the results of this Strategic Variables Identification process.

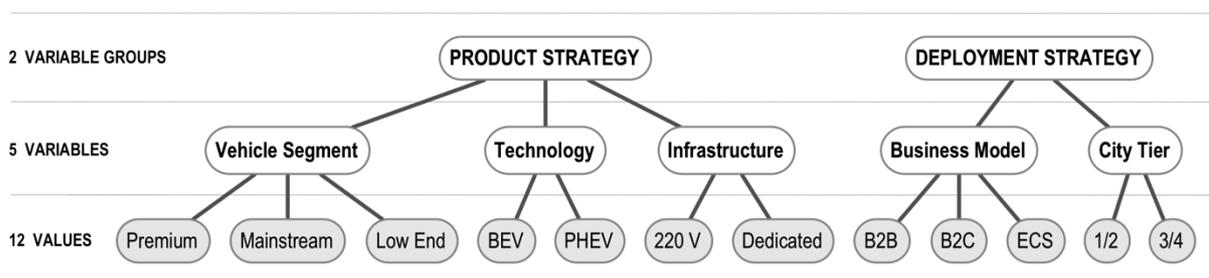


Fig. 58 – Phase 1: Identification of Five Strategic Variables
 (BEV: Battery Electric Vehicle, PHEV: Plug-In Hybrid Electric Vehicle,

⁶³ The outbreak of SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome, contagious by air) in 2003-2004 has seen a surge in e-bikes sales as people avoided taking public transportation.

The automotive industry is an emblematic investigation field for management theories (Jullien et al., 2013). Carmakers today have to engage two major disruptions at the same time: electric vehicles and globalization. In this context of high uncertainty, the literature raises the following research question: *How to design strategy in a double uncertainty context: innovative products and uncertain markets?* The specificities and the complexity of the Chinese context make strategic decisions even more challenging. In the following sections, in order to reduce the complexity of the problem, we propose an analytical approach to strategy design bridging the literature to empirical data.

3.2.3. Theoretical Framework

The objective of our approach is to reduce the complexity of strategy making and to highlight best-fit solutions in resonance with a given context. The theoretical framework of this paper (Fig. 59) explains how our analytical method builds, explores and prioritizes strategic paths. We take the case of the strategy of Western electric vehicle makers in China to illustrate it.

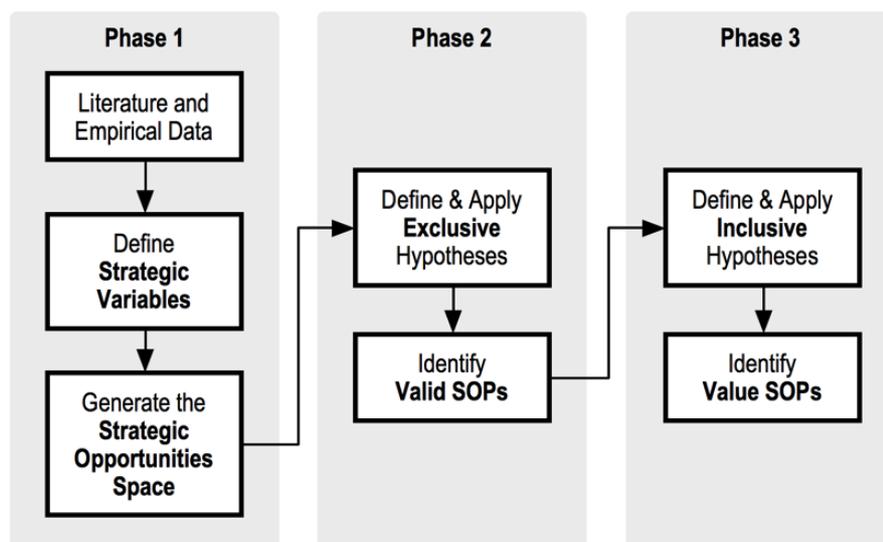


Fig. 59 – Theoretical Framework
Our Research, 2016

Phase 1: Identify and define the Strategic Variables to generate the SOS

In phase 1, we first identify Strategic Variables from a review of relevant literature (the knowledge K). Then, we define the values of each strategic variable. We combine the variables' values to generate the Strategic Opportunities Space (SOS), equivalent to the concept space C, of all possible configurations of these values, named Strategic Opportunity Paths (SOPs). The resulting SOS is the exhaustive field of possibilities generated by our variables. A SOP is a continuous line from the center to the periphery of the SOS. In our case, we have identified 5 variables from our literature review and their 12 associated values (Fig. 58), which generates a SOS with 72 SOPs (Fig. 60).

Phase 2: Define and apply Exclusive Hypotheses to identify Fit SOPs

In phase 2, we formulate exclusive hypotheses on SOPs. Any SOP incompatible with our exclusive hypotheses is excluded from the analysis. The remaining SOPs are called Fit SOPs. In our case, we obtain 22 Fit SOPs out of 72 initial SOPs. The result of this process is plotted on Fig. 61.

Phase 3: Define and apply Inclusive Hypotheses to identify Best-Fit SOPs

In phase 3, we formulate inclusive hypotheses on Fit SOPs. These hypotheses are generated from empirical data, our analysis of the market and the literature. SOPs among the Fit SOPs presenting the highest potential value in regards to our inclusive hypotheses are retained. These selected SOPs are called Best-Fit SOPs, later submitted to discussion. In our case, we obtain 12 Best-Fit SOPs out of 22 Fit SOPs (Fig. 62).

3.2.4. Strategic Opportunities for Western EV Makers in China

In this part, we apply our theoretical framework to the case of Western EV makers' strategy in China. The data feeding each phase (strategic variables identification, exclusive hypotheses formulation and inclusive hypotheses formulation) is based on literature, on our analysis of the Chinese EV market (Chen and Midler, 2016a) and on empirical data.

3.2.4.1. Phase 1: Five strategic variables to generate the SOS

Identification of our Strategic Variables

The literature review section resulted in the identification of 5 strategic variables from our case (Fig. 58). Three variables belong to the “Product Strategy” group (“Vehicle Segments”, “Technology” and “Infrastructure”) and two variables belong to the “Deployment Strategy” group (“Business Models” and “City tier”).

Characterization of our 5 Strategic Variables

Vehicle Segment

Premium segment: Premium EVs cost more than 350k RMB before incentives⁶⁴. Although they can charge on 220 V outlets, Premium BEVs have large batteries allowing > 300 km of range. Such high capacity batteries are charged more efficiently on dedicated infrastructures.

Mainstream segment: Mainstream EVs are priced between 200 000 and 350 000 RMB before incentives. The price after incentives of certain models can drop to as low as 80k RMB in case of fleet purchase. They form the middle segment mass market. They have a range between 150 and 300 km. They favor the usage of dedicated charging although capable of standard outlet 220 V charging.

Low-End segment: Low-end EVs are priced below 200k RMB before incentives. We assume that contrary to unofficial MEVs, mostly equipped with lead-acid batteries, Low-End BEVs use small to medium sized lithium batteries enabling faster charge rates and more power.

Technology

Battery EV (BEV): BEVs have a minimum range of 100km. They are still limited in range compared to gasoline vehicles, which triggers range anxiety among private buyers. When battery capacity increases, the charging time increases at a given charging power. If the charging power increases, the charging time decreases for a given capacity but the charging equipment’s cost increases. BEV deployment is the long-term focus of the Chinese government. They are eligible to purchase incentives and/or free license plates in several high tier cities based on their range.

Plug-In Hybrid EV (PHEV): PHEVs have limited electric range (except in the case of Range Extended EVs). They allow overcoming range anxiety for private

⁶⁴ Purchase incentives, sum of central and local governments’, vary between cities and even districts. Central government incentives plan to phase out in 2020. We will assume in this paper an amount of 80 000 RMB.

users. Their small batteries are easily charged overnight on standard outlets and they can have the ability to charge while driving thanks to their gasoline engine. They are costly to produce and are technologically more complex than either gasoline or pure electric vehicles. They are also granted free license plates only in several high tier cities like Shanghai.

Charging Infrastructure

Dedicated charging: Dedicated charging requires the installation of charging equipment and is associated with one or several parking spaces, making the availability of parking spaces a key factor. It is an immature but necessary complement to large battery capacity BEVs, especially in demanding applications. Private buyers in China struggle to install charging equipment due to segmented standards, the need of modification of the electrical infrastructure in parking lots, concerns over safety and reluctance of property managers (Wu, Ma, Mao, et al., 2015). Part of public charging stations is centralized and remote from city centers where land is rare and expensive. Highway charging stations are developing but raise the concern of charging waiting time and ability to cope with high demand.

Standard 220 V outlet charging: MEVs in China provide market evidences from hundreds of thousands of private owners charging at home on 220 V outlets overnight. This factor is promising, changing the paradigm of the industry regarding the major drawback of BEVs, by moving from an immature dedicated charging complement to an existing and ubiquitous complementary infrastructure. Standard outlet charging is also less constraining for batteries and for electric grids, electricity is cheaper overnight and high quality 220 V charging equipment is significantly more affordable than faster chargers. In China, benefits of 220 V charging are greater in areas with low gas stations and public transportation densities. Even outside of China, (Saxena et al., 2015) show that *“the normal daily travel of 85–89% of drivers in the United States can be satisfied with electric vehicles charging with standard 120 V wall outlets at home only”* while *“77–79% of drivers on their normal daily driving will have over 60 km of buffer range for unexpected trips”*. Drawbacks are low charging speed, which prevents long trips, and safety issues due to the lack of standards for EV charging in China.

Business Model

Business to Customer (B2C): We consider B2C as selling directly or leasing to private customers. In case of dedicated charging deployment, OEMs can also assist in installation, legal processes and discussions with real estate managers.

Business to Business (B2B): B2B refers to captive applications such as taxi, ride-hailing and chauffeuring services, as well as rental, corporate and governmental fleets. Such demanding applications are locally based and complemented with dedicated charging infrastructures and parking spaces.

Self-service Electric Carsharing (ECS): ECS refers to growing self-service carsharing systems such as Electric Car2Go in San Diego, Autolib' in the Paris region or the Geely-Kandi ECS service in China. (Firnorn and Müller, 2015) argue that they support the decrease of private car ownership in urban centers as *“users having previously driven electric vs. gasoline car2go-cars showed that having driven an electric-car2go increased the willingness to forgo a private car purchase”*. Contrary to self-service rental, ECS is characterized by short urban trips and a limited operational perimeter, which allows 220 V charging such as the Kandi Micro Transportation system. They are systemic and capital intensive if station based. They require local governments' financial and political supports for license plates, financing, regulations and land for dedicated parking spaces (Terrien et al., 2016). Vehicle upfront cost is key, as well as maintenance and replacement parts' costs. ECS systems deploy infrastructures, build partnership with local governments and raise familiarity with electric vehicles among the population. As exploration projects, on top of car sales, ECS builds brand image, reputation, familiarity and brings market knowledge (Maniak, Midler, Lenfle, et al., 2014). Such projects require focus and trust building among various stakeholders (Eskerod and Vaagaasar, 2014) within structures that are different from the traditional automotive industry organization. Whether OEMs become service operators or not, building ties with local governments constitute a major source of value (Fan, 2007).

City tier

City tiers in China are difficult to define, as there is no consensus between the government's classification system and the ones used by economists or businesses⁶⁵. Typical classifications take into account political status, economic strength, population size, regional influence and other sector specific indicators.

⁶⁵ <http://fortune.com/2015/12/05/china-cities-tier-system-problem>, <http://www.sinostep.com/all-you-need-to-know-about-china-city-tiers>

Tier 1/2 Cities: In this paper, we will make the following hypotheses. We will consider tier 1 and 2 cities – or “high tier cities” – as territories with strong institutional involvement in EV deployment. Tier 1 and 2 cities describe the *big four* (Shanghai, Beijing, Shenzhen and Guangzhou) and many more tier 2 cities part of which are provincial capitals. They are the current focus of foreign OEMs. Major tier 1 and 2 cities’ local governments are economically and politically influent. They are in competition with each other for innovative solutions to their mobility and air pollution issues. The majority of them take part in the central government’s EV pilot cities program. Part of them provides constraining policies to conventional cars through sales caps, expensive license plate lotteries and/or traffic restrictions. They also highly incentivize Passenger EVs through local buying subsidies, free license plates and/or traffic allowances. Their city centers are overcrowded and the numerous underground parking lots make difficult private charging installation and 220 V charging. Parking spaces are a rare and costly resource, which makes a mass public EV parking spaces policy challenging to enforce.

Tier 3/4 Cities and Suburbs: We will make the following hypotheses. Tier 3 and 4 cities regroup most county level cities and in broad sense cities lower than tier 1 and 2. Enjoying lower levels of air pollution and/or traffic, they provide low levels of constraints to gasoline vehicles and low incentives to Passenger EVs. National level incentives such as national subsidies, purchase tax exemptions and travel tax exemptions are active for only a minority of them. Buying power is lower than in high tier cities and local governments are less wealthy, making difficult the deployment by the authorities of innovative transportation services such as Electric Carsharing. City density is lower and more individual homes with personal parking spaces allow easier charging. Low tier cities’ territories have poor gas stations and public transportation networks (Kimble and Wang, 2013). However, lack of knowledge about these territories and variability among consumers can be challenging for Western players (Dawar and Chattopadhyay, 2002). In parallel with these low tier cities, we call on the notion of *suburban city* of high tier cities. They fall into high tier cities’ regulations but show low tier cities’ characteristics.⁶⁶ We include these suburbs in the tier 3 and 4 cities group.

Generation of the Strategic Opportunities Space (SOS)

⁶⁶ For example, within the municipality of Shanghai, downtown Shanghai is a city center concentrated in a small area. Suburban cities of Shanghai like Jiading, Fengxian or Baoshan are of low tier cities type but located inside a tier one city’s territory.

This step consists in building a conceptual space of all possible configurations of the previously defined values. This process generates a Strategic Opportunities Space with 72 Strategic Opportunity Paths (Fig. 60). For example, [*Premium - BEV - Dedicated - B2C - T1/2*] describes the Tesla Model S case: a premium segment battery electric vehicle supported by dedicated charging infrastructure and sold to private customers in high tier cities.

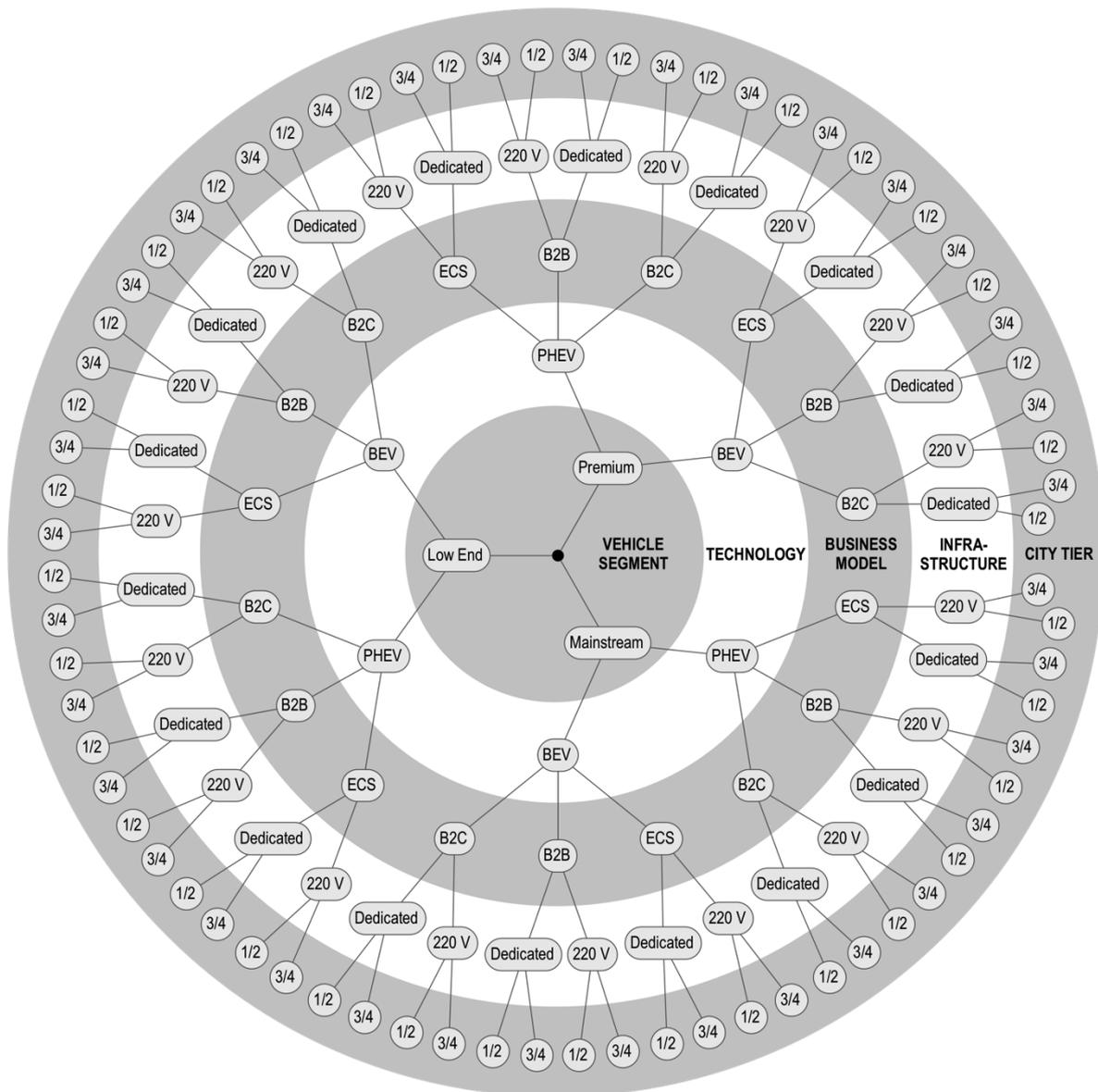


Fig. 60 – Phase 1: The Strategic Opportunities Space
Our research, 2016

3.2.4.2. Phase 2: Exclusive Hypotheses to identify Fit SOPs

Phase 1 generated a SOS with 72 SOPs based on the combination of 12 values. In this phase, we formulate exclusive hypotheses to narrow down the number of SOPs. We identify Fit SOPs by excluding Unfit SOPs.

Definition of Exclusive Hypotheses

We build the following set of exclusive hypothesis, free of duplicates, on the 12 values of the 5 strategic variables:

- **The Premium segment is incompatible with T3/4 cities:** T3/4 lack high-income population.
- **The Premium segment is incompatible with ECS:** Carsharing is cost-sensitive and require low vehicle up-front costs, low replacement parts' costs and low maintenance costs.
- **Premium BEVs are incompatible with 220 V:** Premium BEVs generally coming with large batteries, they need very long charging durations for full charges (around 30 hours for a Tesla Model S at 16 A/220 V).
- **The Mainstream segment is incompatible with T3/4 cities:** These territories lack middle-income buyers. The limited number of potential buyers does not fit with the mainstream segment's objectives.
- **The Low-End segment is incompatible with dedicated charging in T3/4 cities:** The cost of a dedicated charger is too high for low-income consumers.
- **Low-End BEVs are incompatible with B2B:** In case of demanding B2B applications like taxi or ride-hailing, dedicated charging and large batteries are required, which is not the case of Low-End BEVs.
- **PHEVs are incompatible with the Low-End segment:** The high cost of PHEVs' technology makes it incompatible with a low-end product.
- **PHEVs are incompatible with ECS:** PHEVs are costly. ECS requires low vehicle up-front cost, low replacement parts cost and low maintenance costs. PHEVs are more expensive and technically more complex than BEVs or ICE vehicles. PHEVs' dual electrical and gasoline powertrain would be more complex to repair and expensive to operate, requiring both electric charging and gasoline refilling systems, while their extended range would be unnecessary for a mobility system based on short urban trips.

Identification of Fit SOPs

This step consists in excluding SOPs from our initial SOS that are incompatible with our exclusive hypotheses. For example, the SOP [*Premium - BEV - Dedicated - ECS - T1/2*] is Unfit, since carsharing systems require affordable vehicles according to our exclusive hypotheses. The Premium segment generates 6 Fit SOPs, the Mainstream segment 10 and the Low-End Segment 6. This process results in 22 Fit SOPs out of 72 total SOPs (Fig. 61).

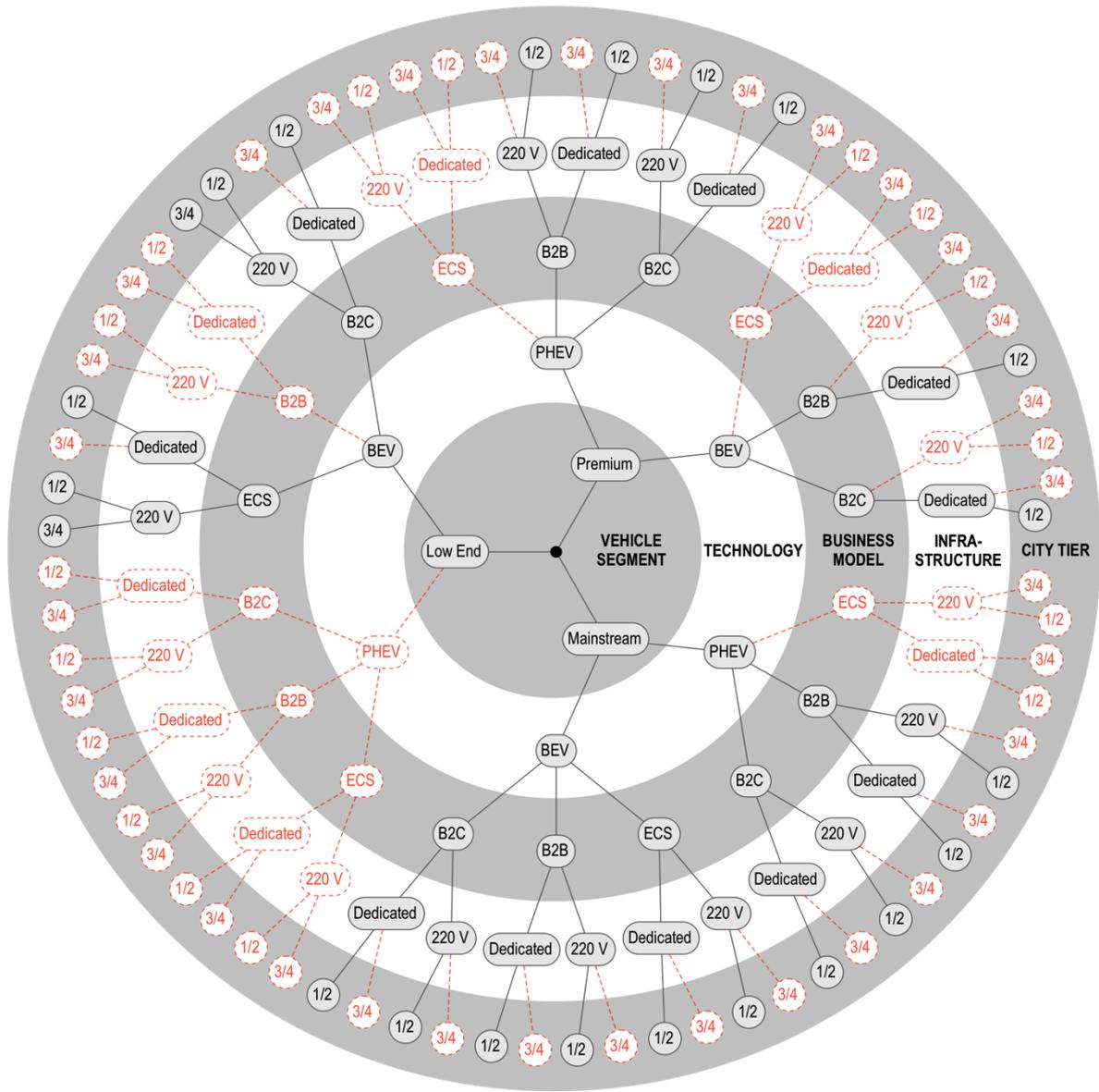


Fig. 61 – Phase 2 results: 22 Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016

3.2.4.3. Phase 3: Inclusive Hypotheses to identify Best Fit SOPs

In phase 2, we have identified 22 Fit SOPs. In this phase, we formulate a set of 5 inclusive hypotheses. Results of this process are plotted on Fig. 62, showing 12 Best-fit SOPs out of 22 Fit SOPs.

Definition of Inclusive hypotheses

- **The Mainstream segment better fits B2B than the Premium segment does:** B2B applications such as taxi, ride hailing and chauffeuring services require an optimum ratio between cost and comfort. Premium vehicles are too expensive to purchase and repair. Currently, major taxi fleets in Beijing (Zou et al., 2016) and Shenzhen (Li et al., 2015) use Mainstream BEVs. BYD has planned to increase its taxi fleets to 4000 BEVs at the end of 2015⁶⁷. The Mainstream segment Roewe 550 PHEV and BYD Qin PHEV are used in Shanghai's ride-hailing services⁶⁸.
- **The Low-End segment better fits ECS than the Mainstream segment does:** Electric carsharing systems require vehicles with the lowest purchase and repair costs as possible. Although several carsharing programs in China use Mainstream vehicles, such as United Journey in Shenzhen with JAC iEV5s and BAIC e150⁶⁹, other operators have met greater success with Low-End vehicles, such as Kandi Technologies' *Micro Transportation Program* already available in 16 Chinese cities⁷⁰. The Autolib' service in Paris also shows that a Low-End BEV better fits such a system.
- **220 V charging better fits B2C Mainstream and B2C Low-End than Dedicated charging does:** Premium segment vehicles have the right business model to enable installation of residential dedicated charging⁷¹. Although Mainstream segment vehicles can call on services such as *EV Chong*⁷² to deal with home chargers' installation process, it remains a laborious task due to safety concerns, local electrical network quality and the "*gaming of government agencies and property managers*" (Wu, Ma, Mao, et al., 2015). When available, public dedicated charging stations are unpractical due to their location, availability, long charging duration or safety issues⁷³. Instead, the practice of overnight 220 V charging at home through "*flying cables*" is generalized among private BEV and PHEV owners⁷⁴.
- **220 V charging better fits B2B PHEVs than Dedicated charging does:** Dedicated chargers' installation is costly. Thanks to their ability to drive in ICE mode only, PHEVs do not necessarily need to be charged to run. Ride hailing drivers in Shanghai charge their PHEVs with standard 220 V outlets⁷⁵. With their small battery, they can be charged on 220 V outlets at night and during pauses to provide minor fuel economy.
- **Dedicated charging better fits B2B BEVs than 220 V charging does:** Demanding B2B applications require Dedicated charging. BYD e6 taxis in Shenzhen are operated around the clock with multiple drivers' shifts. With their long autonomy of >300 km, they can manage charging on dedicated infrastructure during pauses, lunch and diner without service discontinuity⁷⁶.

Identification of Best Fit SOPs

⁶⁷ Bo Chen, interview with Tang Jie, Vice-Mayor of Shenzhen, Paris, April 2015

⁶⁸ We have experienced several Uber and Didi Kuaidi rides in Shanghai with these PHEV models.

⁶⁹ Bo Chen, interviews and meetings with Yang Fan, responsible for the development of United Journey in Shenzhen.

⁷⁰ <https://globenewswire.com/news-release/2016/01/11/800961/0/en/Kandi-Technologies-Expands-Micro-Public-Transportation-Program-to-16-Cities.html>

⁷¹ Tesla even announced offering home chargers and their installation to Tesla buyers in China: <http://insideevs.com/tesla-to-install-free-chargers-at-residences-of-model-s-buyers-in-china/>

⁷² Bo Chen, interview with Henry Tsui in Shanghai, co-founder of EVCorp, parent company of EVBuy (EV sales) and EVChong (EV charger sales, installation and operation)

⁷³ <http://www.tmtpost.com/1343722.html>

⁷⁴ Bo Chen, interview with Prof. Sally Wu, Center for Automotive Industry, Tongji University, Shanghai

⁷⁵ Bo Chen, interview with three ride-hailing service drivers using PHEVs in Shanghai

⁷⁶ Li Yunfei, Deputy General Manager at BYD, 2013 Xinmin Evening News China New Energy & Technology Vehicle Summit, April 8th 2013, unpublished BYD conference presentation

This step consists in selecting the Fit SOPs that satisfy our inclusive hypotheses. For example, the SOP *[Low-End - BEV - 220 V - B2C - T1/2]* is selected over *[Low-End - BEV - Dedicated - B2C - T1/2]* since using the existing standard 220 V network is an affordable and good enough solution to charge Low-End BEVs, even in high tier cities. The result of this phase is plotted on Fig. 62. The Premium segment generates 3 Best-Fit SOPs, the Mainstream segment 4, the Low-End Segment 5. This process results in 12 Best-Fit SOPs out of 22 Fit SOPs (out of 72 total initial SOPs).

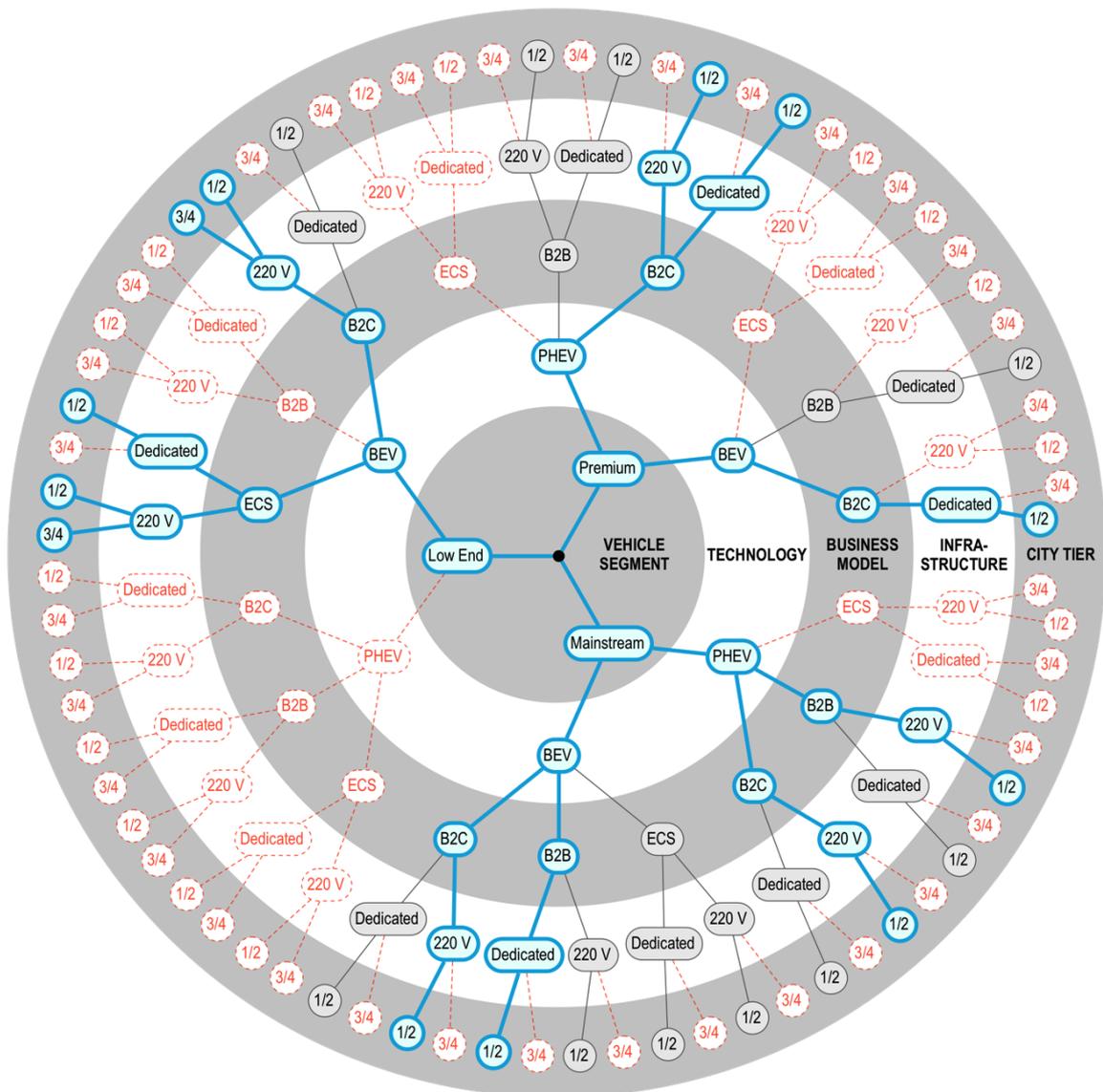
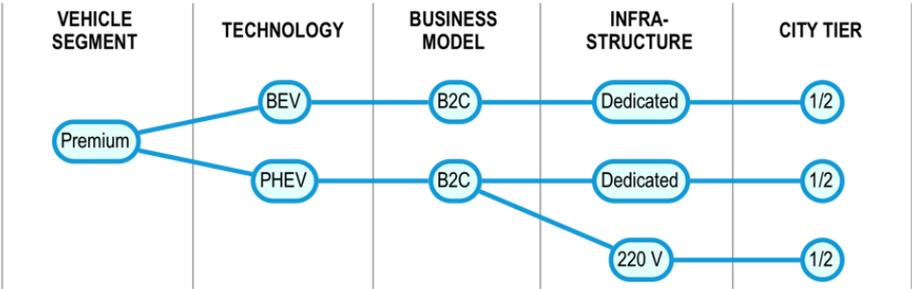


Fig. 62 – Phase 3 results: 12 Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016

3.2.5. Discussion

Our analysis has resulted in the identification of 12 Best-Fit SOPs. In this section, we discuss them by vehicle segment for better clarity.

The Premium Segment



*Fig. 63 – Premium segment Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016*

The Premium segments’ Best-Fit SOPs (Fig. 63) describe existing scenarios, already engaged by carmakers (Tesla Model S, BMW i8 PHEV). The Premium market is essentially a B2C market. Key to deploying technologies and to promote electromobility as the future of transportation, niche Premium EVs fit luxury brands as well as new EV entrants like Tesla in the private market. Generalist OEMs on the other hand need sales volumes to generate CAFC credits for their ICE vehicle business. Charging infrastructures have proved to not constitute a major barrier for Premium EVs owners. However, given the poor result of mainstream BEVs in the private market, a trickle-down strategy from the Premium to the Mainstream segment seems difficult. It would result in facing the same challenges, such as the lack of charging infrastructure, that current mainstream players experience on the market.

The Mainstream Segment

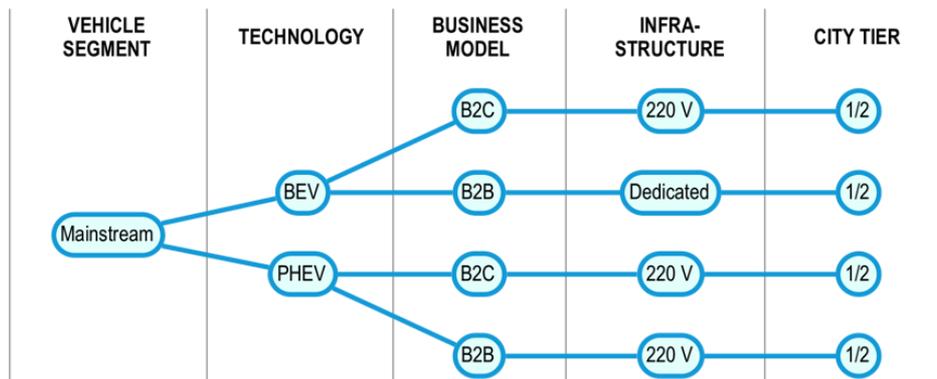
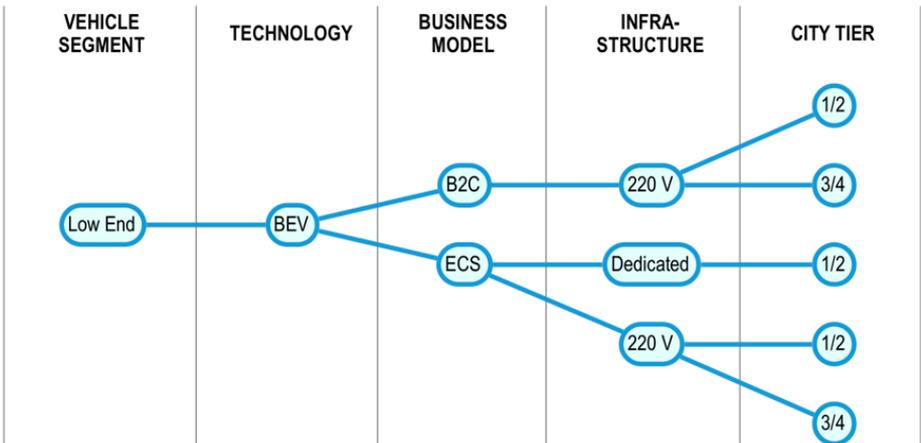


Fig. 64 – Mainstream segment Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016

Mainstream Best-Fit SOPs (Fig. 64) describe existing scenarios (B2C, taxis, official fleets) except for the use of 220 V charging for B2C. This segment still suffers directly from competition against ICE vehicles. B2B applications such as taxis fleets are already deployed locally by foreign players in their hosting cities and provinces, but they face intense competition from local players. The Mainstream EV private market still faces many challenges in high tier cities, especially the lack of dedicated charging infrastructure and the difficulty of installing home chargers. Today, Mainstream EVs can already charge on standard 220 V outlets. However, they are sold to private customers as necessarily complemented by dedicated charging infrastructure. The promotion of 220 V charging as a “good-enough” practice (Gadiesh et al., 2007) for a small Mainstream BEV represents an novel way to lower the reliance on uncertain dedicated charging infrastructures deployment. Today, Mainstream EVs rely on generous purchase incentives (purchase subsidies reaching 100k RMB, free license plates, no license plate auction or lottery, no license plate allocation waiting time). Pressure on ICE vehicles has triggered EV sales in highly constrained cities like Beijing (Qu et al., 2015), but whether such radical policies will be sustainable remains a question. Advantages such as purchase subsidies, free license plate or bus lane allowance are logically incompatible with mass-market adoption. Purchase subsidies are already planned to phase out in 2020, generating heavy cost-cutting pressure on OEMs (Hao et al., 2014). As the most constrained segment, Mainstream EVs are challenging to deploy by Western OEMs, as confirmed by almost insignificant sales in China to date.

The Low-End Segment



*Fig. 65 – Low-End segment Best-Fit Strategic Opportunity Paths
Our research, 2016*

The Low-end segment Best-Fit SOPs (Fig. 65) are still untapped by foreign OEMs in China and show great potential, therefore they are the most innovative strategic scenarios according to our analysis. Although the competitive environment is focused on technology and innovation in China’s megacities, the country’s growth is moving towards central and less developed regions. As the gap between rich and poor continuously increases, these territories, gathering most of China’s low-income consumers, remain relatively untapped by foreign players. Although tier 3 cities have gradually become the new focus of Western multinational companies⁷⁷, Western EV makers remain focused on the most developed parts of China. The argument of Dawar and Chattopadhyay (2002) suggesting that by offering products to the wealthy few Western firms have failed to address mass-market consumers – the core of emerging markets’ attractiveness – remains fully relevant.

Our analysis suggests the high potential for foreign OEMs to offer a China produced and foreign-engineered design-to-cost Low-End BEV. Our results propose a product with the following characteristics: affordable to buy and operate, reliable, long-lasting, safe and easy to repair, mainly charged on existing 220V networks but capable of faster charge rates, highway capable and in the 50-70k RMB price range after incentives – and even without the need of incentives to

⁷⁷ <http://www.cnbc.com/id/41420632>

avoid regulatory uncertainty. Such a product would significantly move the price-quality trade-off to benefit the poor (Karnani, 2007), making the *bottom of the pyramid* strategy relevant. Hao et al. (2014) underline that the popular low-end Chery QQ EV, priced at 59k RMB, is “an important paradigm, as it demonstrates that when ownership cost is low, electric vehicles are attractive to customers regardless of electric range limitations”. The Chinese government is well aware of this hidden potential that could boost the country’s race towards its objective of selling 5 million EVs by 2020. Therefore, policy makers are releasing a new EV policy that will include the strongest MEV players to harness this bottom-up market force, which will change the face of the Chinese EV market. China’s domestic OEMs are already moving towards the Low-End segment to capture the potential of the bottom-market. This competitive threat for Western OEMs will increase, but China’s bottom of the pyramid is so large that this new competitive space seems promising, as “more than 70% of the population, around 900 million people, live in rural areas” (Wang and Kimble, 2012b) inside a fast urbanizing China. However, MEVs do not require license plates and more importantly most MEV users do not own a driver’s license⁷⁸. To Western OEMs, necessarily operating inside the official market, a key question would be whether they could capture current and potential MEV buyers and count them in their market size estimations. This regulatory uncertainty will be dispelled as the new policy regulating the MEV market is issued.

Value of the low-cost approach to electric vehicles in China

A Low-End strategy evidently aims at generating sales volumes, key to CAFC credits generation, supporting OEMs’ ICE vehicle businesses. A Low-End designed-to-cost EV would actually benefit from not carrying the latest available Western technologies. Built with locally sourced parts, they would be more robust to joint ventures’ technology transfer requirements as technology is not a key component of the product. Instead, their value lies in top engineering and innovative project management capabilities deployed during its design, development and industrialization processes (Jullien et al., 2013; Midler et al., 2017). The created value is difficult to replicate by domestic competitors, a key advantage according to Bhattacharya and Michael (2008). The relative discretion of such low segment low technology project, or the “*virtue of marginality*”, would

⁷⁸ Bo Chen, interviews of 17 MVE dealerships in Weifang and Gaomi cities, Shandong Province, during our 5th field mission, Jan. 2016

also help preventing the rise of protectionist barriers at the initial stages of development (Jullien et al., 2013). In addition, Dawar and Chattopadhyay (2002) argue that low-end products should be *“basic, functional, long-lasting and able to cope with variability”*. The Dacia Logan case (Jullien et al., 2013) and later the Renault Kwid case (Midler et al., 2017) show that a vehicle designed for the worst Romanian roads *“can cope with almost any other roads in the world”*. With dedicated charging capability, this product would be prepared for an acceleration of public charging deployment if needed, absorbing variability in infrastructures. Furthermore, Low-End BEVs allow different segment positioning, depending on the deployment territory, absorbing the variability in consumers' income. The same product can virtually belong to the Low-End segment in tier 1 and 2 cities, to the Mainstream segment in tier 3 and 4 cities and to the Premium segment in rural areas. Premium EVs and Micro EVs cannot adapt in such way to multiple city tiers. However, deploying in low tier cities remains the main objective, as private ownership potential is great in these untapped territories. Indeed, Newman et al. (2014) criticize the *“assumption that an urban setting is the most appropriate for electric vehicles”* and argue that suburbs and rural areas are *“promising niches from which wider socio-technical change may develop”*. Regarding business models, besides B2C, Low-End BEVs are designated products for carsharing applications as they are made to last, *“decontented”* from unnecessary equipment, affordable to repair and carrying a small to medium size battery compatible with short rental trips. However, local sourcing of low-cost part, poor knowledge of Low tier cities and their institutions, engaging institutional voids as well as the creation of a new distribution network are among the challenges to overcome. Finally, Jullien et al. (2013) have shown that although the Low-End segment Dacia Logan was made for emerging countries, its return to mature Western markets was an unexpected but considerable success. Such a reverse innovation track (Govindarajan and Trimble, 2012a) could also benefit the global electric vehicle industry through cost disrupting highly priced and highly subsidized Western BEVs.

Strategy design

Our analytical approach has bridged literature and empirical data into the same model. It simplifies discussions on strategy about a complex subject by working on well-defined variables and individual strategic paths. This tool is also dynamic, as new data influencing variables and hypotheses can modify the results of the

process. The straightforward visual representation of SOPs in a Strategic Opportunity Space is suitable for corporate use, as an evaluation and decision aid tool. However, our approach is a simplification of a complex reality. The number and the choice of our five strategic variables – we could use instead price, vehicle range, maximum speed, different business models, and other variables – as well as the hypotheses we make, opens a discussion on our model of the Chinese context and our results. This research would benefit from additional data on the Chinese context and market to generate more complete and accurate sets of variables and hypotheses.

3.3. CONCLUSION

This paper sheds light on a simple observation: the lack of success of foreign electric vehicles makers in China. The strategies of Western players – transposition of existing models to China – have proved inefficient. Two questions are raised: an empirical one – *How to design electric vehicle strategies for foreign makers in China?* – and a theoretical one – *How to design strategy in a double uncertainty context: innovative products and uncertain markets?*

This paper suggests novel alternatives by doing creative thinking based on literature and empirical evidences. We have designed an analytical approach to strategy by building a Strategic Opportunity Space. The identification of Best-Fit Strategic Opportunity Paths has shed light on 12 solutions along Low-end, Mainstream and Premium segments, out of 72 initial possibilities. In the process, we have bridged the strategy and innovation literature streams with the institutional, economical and socio-technical contexts of our empirical case. Low-end segment electric vehicles, a particular beam of Value SOPs showing great but untapped potential, have been investigated further.

Industry implications

Sustainable ICE vehicle operations in China must rely on CAFC credits generation. Manufacturers must sell EVs in volume to meet the targets. The Premium segment follows the classical way of trickling-down innovations but does not generate significant sales volumes. The Mainstream segment proves unsuccessful to date among consumers. However, China shows an alternative. From electric bikes, to Micro EVs, to Low-end electric vehicles, the country has demonstrated the existence and the potential of a bottom-up approach to electric mobility. This paper suggests engaging the Low-end BEV segment with an affordable, reliable and safe product. The low-end positioning allows tapping at the same time low-income mass-market consumers, the mainstream market and the carsharing and fleet markets. Less reliance on government incentives allows overcoming uncertainty on the evolution of regulations. However, the ability to design, develop and produce such a vehicle locally at an affordable price, as well as exploring little known low tier cities' business ecosystems and deploying a low-cost distribution network, appear among the challenges lying ahead.

In February 2016, Renault's CEO Carlos Ghosn announced a low-cost EV⁷⁹ for Chinese consumers that mostly "buy EVs priced between 30-50k RMB". That vehicle would come with "cheaper batteries, and lower ranges," for customers who will "accept a lower level of performance"⁸⁰. This is the first low-cost EV initiative from a Western generalist carmaker and such trajectory is encouraging as China shows clear signs of being the first market accepting low-cost electromobility.

Finally, the use of our Strategic Opportunity Space (SOS) method has been tested in a corporate setting⁸¹. The visual clarity brought by the SOS can simplify strategies' explanation and evaluation, and serve as a decision aid tool.

Theoretical implications

The innovation literature characterizes electric vehicles as Systemic Disruptive Innovations (SDI), requiring novel Deployment Engineering capabilities (von Pechmann et al., 2015). In the West, EVs are at the starting phase of a typical trickle-down trajectory, emphasizing on technology (Nissan Leaf, Renault Zoe) and even luxury (Tesla Model S). Disruptive Platforms gathering complements such as public authorities, charging infrastructure makers and operators, are fundamental to EV deployment. The vehicle of the future is even integrated in systems such as in electric carsharing (Autolib').

The case of Micro EVs and Low-End EVs in China shows an alternative route. Given the million MEV private owners, it demonstrates the relevance of a bottom-up approach to electromobility that makes a trickle-up strategy possible (Prahalad, 2004, 2012). The Chinese Low-end EV case expand the domain of trickle-up strategy from traditional product, such as the 3500€ Kwid in India (Midler et al., 2017) to innovative products. However, as disruptive as EVs are in upstream phases, low-cost EVs are less systemic in their deployment phase than in higher segments. Their lower reliance on institutional forces, such as purchase incentives or the allocation of public space for charging stations, decreases their reliance on the "public institutions" complement. The use of standard 220 V outlets charging at home eliminates the need of the "dedicated charging infrastructure" complement. Instead, deployment challenges lie in market knowledge or supplier and dealership networks building in China's little known lower tier cities, which are more classical to carmakers. Unless integrated in ECS systems, low-cost EVs,

⁷⁹ <http://europe.autonews.com/article/20160203/ANE/160209970/renault-nissan-plan-cheap-ev-for-china>

⁸⁰ http://www.greencarreports.com/news/1103053_very-cheap-low-range-electric-cars-key-for-china-india-nissan-ceo-ghosn

⁸¹ This method was presented to various Renault teams in 2015

sold without the need of incentives to a private customer that charges the battery on a standard plug at home, is as close as it gets to carmaker's "*business-as-usual*", the ICE vehicle business.

Therefore, we argue that the low-cost trickle-up strategy, as opposed to the classical trickle-down model, is a more familiar and accessible route for generalist carmakers to deploy SDIs on a B2C market. We also suggest that low-end segment customers require lower "*systemic performance*" than high end ones, a performance defined by the maturity of key complements and their underlying platforms. Then, along a trickle-up trajectory, the various actors of a Disruptive Platform have time to develop and adjust to each other.

Finally, our Strategic Opportunity Space framework allows simplifying complex contexts, to organize empirical data and bring in the same conceptual space different literature streams around clearly defined strategic variables and strategic paths.

Further research

The development of a low-cost electric vehicle for China by a Western carmaker inevitably raises the question of the "*reversibility*" of this innovation (Govindarajan and Trimble, 2012a). In the West, the electric vehicle market has followed a trickle-down strategy, which in theory makes the Low-End EV a good candidate for reverse innovation. However, as regulations in mature markets are more developed and better enforced, Western countries are far from experiencing institutional voids such as the ones encountered in China that allowed the emergence of Micro EVs. To which extent a low-cost EV designed for China can be transposed to other emerging markets like India? To mature markets like Europe, Japan or the United States? What has to be adapted to allow this reverse innovation? Lessons from China are already discussed to develop the Indian EV market (Wan et al., 2014). China's *Renault Kwid EV* project will certainly raise the question of reverse innovation to the carmaker's home market.

Finally, the analytical approach to strategy we develop in this paper, the Strategic Opportunity Space, is generic enough to be applied to other cases. For example, this method could be applied to other EV markets like Europe. It could be tested with other cases of disruptive innovations and even non-innovative products and services. A software version, unlike the one used in this paper, could allow easier data input, visuals generation and on-the-fly modifications to make it

a true operational and dynamic tool. Its acceptance and use as a decision aid tool in the firm could be further investigated.

CHAPITRE 4

L'AUTOPARTAGE ET LE LOW-COST ELECTRIQUES, DEUX STRATEGIES INNOVANTES A FORT POTENTIEL

4.1. INTRODUCTION AU CHAPITRE

Dans le chapitre précédent, nous avons identifié l'autopartage et le low-cost comme pistes stratégiques à fort potentiel pour les constructeurs de véhicules électriques occidentaux en Chine. Ce chapitre a pour but de les approfondir :

Quel est le potentiel de l'autopartage et du low-cost électriques en Chine pour les constructeurs occidentaux ?

L'autopartage électrique et le low-cost sont deux pistes stratégiques très différentes. Mais toutes deux sont intimement liées à la régulation. Nous allons donc explorer dans les paragraphes suivants la littérature sur l'autopartage électrique et sur le low-cost électrique, mais aussi les spécificités du contexte réglementaire et institutionnel chinois.

Autopartage électrique et partenariats publics-privés

L'avènement des technologies de l'information amorce dans les années 2000 un changement de paradigme radical pour la mobilité. ZipCar (*carsharing*), Blablacar, Turo (*ridesharing*), Uber, Lyft (*ridehailing*) et consorts se basent sur une nouvelle économie de la mobilité. En particulier, les systèmes d'autopartage permettent aujourd'hui de louer des véhicules tant électriques (comme Autolib') que thermiques (comme Car2Go). Mais l'utilisation de véhicules thermiques comme chez Car2Go et DriveNow, bien que diminuant le nombre de voitures sur les routes, ne permet pas de générer certaines valeurs essentielles pour les villes comme l'absence d'émissions locales de particules, facteur essentiel du développement de tels systèmes d'après les opérateurs (Shaheen et al., 2015). Cette valeur environnementale est bien générée par l'utilisation de véhicules électriques, avec des différences de coûts, de modes d'opérations, de technologie et de valeur considérable pour les parties prenantes par rapport à l'utilisation de véhicules thermiques. L'intégration de tels systèmes avec les transports publics au sein de réseaux multimodaux transforme les usages (Shared-Use Mobility Center, 2016).

L'autopartage a le vent en poupe, mais que veut dire exactement « autopartage » ? Littéralement « partage de l'automobile », le même terme est utilisé pour définir une grande variété de systèmes. En un sens, même la location de voiture classique se base sur le partage de véhicules entre plusieurs utilisateurs. Alors qu'est-ce qu'il distingue ces systèmes ?

- Business Model
 - Libre-service : Car2Go, Autolib'
 - Partagé : Blablacar
- Motorisation
 - Thermique : Car2Go, DriveNow
 - Electrique : Autolib'
- Stationnement
 - Libre : Car2Go, DriveNow, Twizy Way
 - Stations dédiées avec bornes de charge : Autolib'
- Opération
 - Round trip : Ubeeqo
 - En trace directe : Autolib', Car2Go, DriveNow
- Durée des locations
 - Courte : trajets urbains (Autolib', Car2Go)
 - Longue : quelques heures à quelques jours (Drivy, ZipCar, Ubeeqo)



Dans cette recherche, nous nous intéressons à l'autopartage électrique en libre-service et en trace directe, basé sur des stations de charges dédiées. Pourquoi une telle spécificité ? Les véhicules électriques ont besoin d'être chargé, or les bornes de charges nécessitent aujourd'hui des places de stationnement dédiées. La trace directe (trajet d'un point A à un point B, $A \neq B$) est davantage compatible avec des trajets urbains courts mais génère des déséquilibres de flotte difficiles à résoudre (Jorge and Correia, 2013). Le libre-service, basé sur un système informatique reliant l'opérateur aux véhicules, aux bornes de charge et aux utilisateurs permet des parcours clients où l'utilisateur du système est autonome grâce à une application smartphone et des bornes de location automatique.

Ces systèmes de transport innovant requièrent le déploiement de partenariats publics-privés gagnant-gagnants avec les autorités locales (Dowling and Kent, 2015; Osei-Kyei and Chan, 2015). Nous explorons cette dimension dans notre Papier 3 « *Good Practices for Local Governments and Private Companies Driving Change Together in Urban Mobility Lessons Learned from One-Way*

Carsharing »⁸² (Terrien et al., 2016) qui réalise une étude comparative de cinq services d'autopartage en trace directe aux Etats Unis et en Europe. En effet, le déploiement de stations requiert l'aménagement de l'espace public par des acteurs privés. Les autorités peuvent protéger ces innovations au travers d'appel d'offre publics, de subventions ou de crédits d'impôts (Kemp et al., 1998; Smith and Raven, 2012). L'attribution d'immatriculations, de dérogations aux restrictions de circulation ou encore l'intégration avec les transports publics sont d'autres lieux de rencontre entre sphères publiques et privées.

Low-cost électrique : les spécificités et la réglementation du marché des Micro VE

L'industrie mondiale du véhicule électrique s'est développée surtout au travers de la technologie et même du luxe. Et pourtant, leur simplicité technologique leur permet en théorie des ruptures de coûts significative. D'ailleurs, leurs cousins thermiques montrent l'exemple de la frugalité. Il est possible de faire mieux avec moins, à l'image de la gamme entry de Renault (Jullien et al., 2013; Midler et al., 2017).

Du côté de la mobilité électrique low-cost, c'est vers les pays émergents comme la Chine qu'il faut se tourner, des marchés avec des vides institutionnel et réglementaires permettant l'émergence d'une mobilité informelle mais pas moins innovante. Le pays recèle un marché gigantesque de deux roues électriques, mais aussi de petites voitures électriques low-cost et illégales, les Micro VE (anciennement Low Speed EV). Ce marché informel, né en 2009, est caractérisé par Kimble et Wang (Kimble and Wang, 2013; Wang and Kimble, 2012a, 2012b). Les auteurs identifient les principaux marchés locaux (Fig. 66) et comparent deux marchés (Fig. 67), officiels (EV) et illégaux (LSEV).

⁸² Veuillez retrouver notre article 3 en Annexe 1 de cette thèse. Nous n'avons pas intégré cet article dans le corps de thèse car les périmètres géographiques n'incluent pas la Chine et que les cas impliquent en majorité des véhicules thermiques.

Province	Sales Volume	Key Producers of LSEVs	Industrial Base
Shandong	77,209	Shifeng, Byvin	Low Speed Vehicles
Hebei	20,000	Xin Yuzhou, Yujie	Motorcycle, Auto Components
Jiangsu	10,000	Sunra, Yedea	Electric Bicycle
Zhejiang	10,000	Kandi	Electric Bicycle, Auto Components
All China	120,000		

Source: Authors' estimates based on data from a variety of sources

Fig. 66 – Low Speed EV (LSEV) sales by Region in 2011
(Kimble and Wang, 2013)

	EV	LSEV
Strategic objective	Create substitute for the ICE powered passenger car	Create an alternative to the ICE powered passenger car
Core logic	Long distance, high speed, luxury cruising vehicle which can be used for many things	Short distance, low speed, alternative which is complementary to ICE vehicles
Product architecture	Mostly based on existing ICE vehicle architecture Integrated / Closed	Mostly based on golf-cart or mini-car architecture Modular / Quasi Open
Strengths	Strong support from central and most regional governments	Strong support from certain regional governments
	Capital and institutional support	Attractive product for low-income consumers in China
Challenges	Based on existing ICE vehicle industry infrastructure and technology	Based on existing e-motorcycle / golf-cart industry infrastructure and technology
	Low volume of sales	Legal status of vehicles
	Complexity of technology throughout the value chain	No industrial policy support from central government
	Complex externalities such as charging stations	Dealing with environmental and safety issues
Focus of innovation	Uncertainty on the development of future technology standards	Lack of any widely accepted technology or safety standards
	Improve technology throughout the value chain to overcome technological problems of EV	Create a customer oriented business model based on convenience and low price

Fig. 67 – Official EV vs Micro EV (or Low Speed EV, LSEV) comparative analysis
(Kimble and Wang, 2013)

En 2013, le Center for Automotive Industry de Tongji nous fournit les premiers éléments concrets sur le marché (Fu and Yang, 2013). Le document donne un aperçu des constructeurs, des modèles, des volumes et des prix pour des périodes d'observation spécifiques (Fig. 68), ainsi qu'une distribution des ventes (Fig. 69).

Picture						
Manufacturer (Chinese)	时风	御捷	蒙迪金马	宝雅	比德文	雷波欧特
Manufacturer (Pinyin)	Shifeng	Yujie	Mengde Jinma	Baoya	Bidewen	Tangjun Ouling
Model Name Chinese	D-101	Mini	城市传奇H5	雅贝	BD326J	LJ-EV01
Model Name Pin Ying	D-101	Mini	Chengshi Changqi H5 (Urban Legend H5)	Yabei	BD326J	LJ-EV01
Price (RMB)	37400	33800	23000	40000	7000	45000
2013 total manufacturer sales (until May 2013)	21178	15066	14271	3300	2665	2593

						
东方曼	昊宇	梅亿邦赛	中融	富路	泰气	维动
Dongfang Man	Haoyu	Meiyi Bangsai	Zhong Rong	Fulu	Taiqi	Weidong
Cross	昊睿	EM 10	东速	FLE5	手抛T01EV	GD05
Cross	Hao Rui	EM 10	Letu	FLE5	Fengchi T01EV	GD05
20000	38000	23000	10000	11000	50000	33800
2500	2298	2218	2135	1965	1890	1800

						
哲人	福兴	红星	万龙	洪昌	英克莱	新大洋
Zheren	Fuxing	Hongxin	Wanlong	Hongchang	Yingkelai	Xindayang
BEV-A	福明星	沃尔贵	CYD4030	HC1800	C2A	知豆
BEV-A	Qi Mingxing	Wo Erao	CYD4030	HC1800	C2A	Zhidou
19000	20000	8000	15000	19800	12000	68000
1596	1460	823	435	433	416	216

Fig. 68 - Micro EV models and prices (in RMB) by sales ranking in Shandong province from January to May 2013
Centre for Automotive Industry, Tongji University, 2013

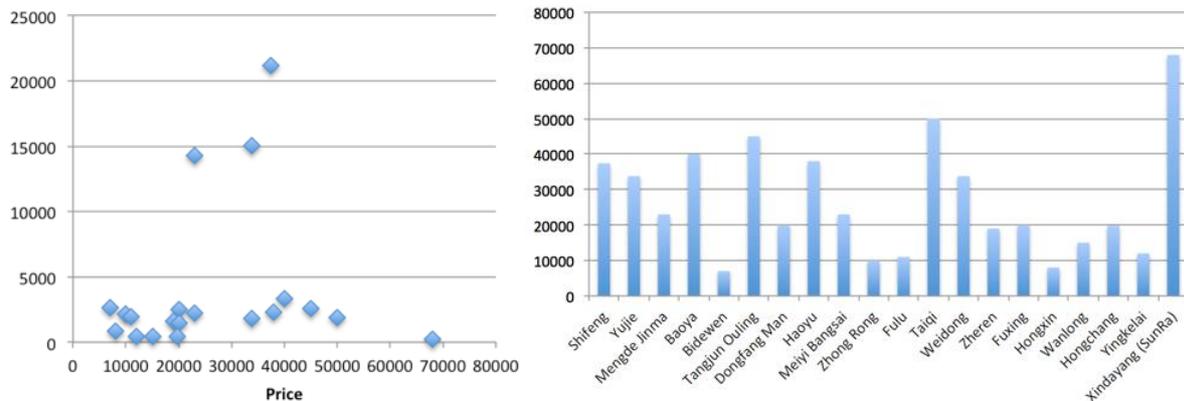


Fig. 69 – Shandong province Micro EV Price vs Sales diagram from January to May 2013 (left) and Price by model (right)
Centre for Automotive Industry, Tongji University, 2013

Finalemment, Shang et Shi (2013) caractérisent l'écosystème d'affaire autour des MVE (Fig. 70) ainsi que les défis que cet écosystème doit surmonter :

“In 2009, with more than 110 companies along the EV supply chain of which five in electric motor, 13 in traction batteries, five in electric control system, 22 in final assembly with various design houses and component supplying firms, Shandong has developed its own business ecosystem that low-speed EVs are produced by these small indigenous firms working in collaboration within the ecosystem. The challenges to the Shandong EV ecosystem are: standardization, cost of batteries, weak infrastructures, under-capacity, limited capabilities & technology, ambiguous regulations and policies.”

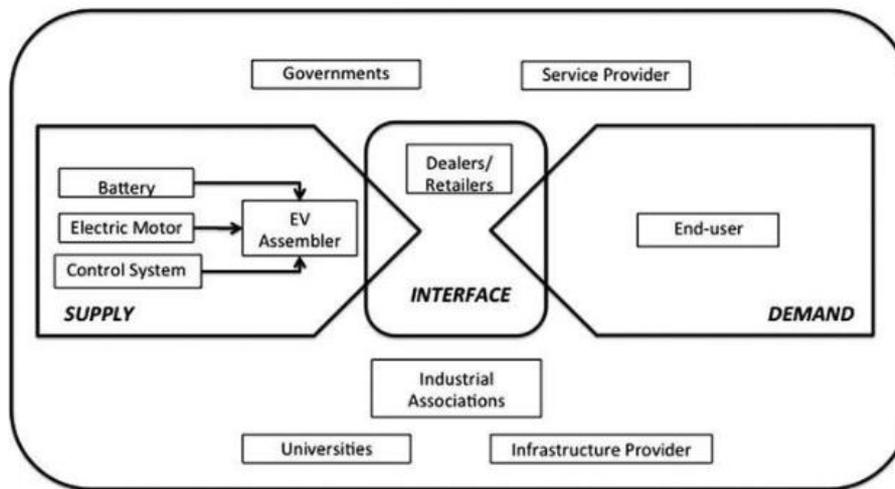


Fig. 70 – Business ecosystem of the Low Speed EV (or Micro EV) industry
(Shang and Shi, 2013)

Transitions institutionnelles Chinoises et opportunités stratégiques

Les systèmes d'autopartage reposent sur des interactions entre entreprises privées et organisations publiques des grandes villes. Le low-cost électrique subit une transition réglementaire aigue dans des vides institutionnels, actuellement comblés par des institutions informelles. Malgré une focalisation sur les business models, intégrer les institutions et la régulation dans les raisonnements stratégiques est primordial pour les entreprises occidentales en Chine. Le pays est d'une part géographiquement hétérogène en termes de typologie institutionnelle, et d'autres parts en perpétuelle transition. Pour les acteurs habitués à la relative stabilité et à la lenteur des transitions réglementaires occidentales, comment jouer quand les règles du jeu sont changeantes et ne sont pas complètement connues ?

Le Guanxi, une institution informelle millénaire dans les vides institutionnels

La déficience du système légal chinois et l'hétérogénéité du comportement des autorités locales rendent le fameux *Guanxi*, une institution informelle, indispensable pour réussir. D'après Ebel et al. (2007c):

« *Guanxi* refers to the existence of a relationship between people or organizations, the contact and connection between people or particular people with whom one has strong ties. *Guanxi* is based on personal relationships, on common ground such as birthplace or university. The exchange of goods or services and the acceptance of abstract liability

obligations are the core integrating powers. It is common to expand the network intentionally by giving and receiving “gifts”. »

Malgré l'avènement des *business practices* et du droit des sociétés inspirés par les FMN étrangères en Chine (Werner, 2007), Graham et Lam (2003) insistent sur la subsistance du *Guanxi* dans les affaires comme principe de réciprocité :

« The Chinese place a premium on individuals' social capital within their group of friends, relatives, and close associates. Though the role of guanxi is fading a bit against the backdrop of population mobility and the Westernization of some Chinese business practices, it remains an important social force. More often than not, the person with the best guanxi wins. [...] Good guanxi also depends on a strict system of reciprocity, or what the Chinese call hui bao. [...] Favors are almost always remembered and returned, though not right away. This long-term reciprocity is a cornerstone of enduring personal relationships. Ignoring reciprocity in China is not just bad manners; it's immoral. If someone is labeled wang'en fuyi (one who forgets favors and fails on righteousness and loyalty), it poisons the well for all future business. »

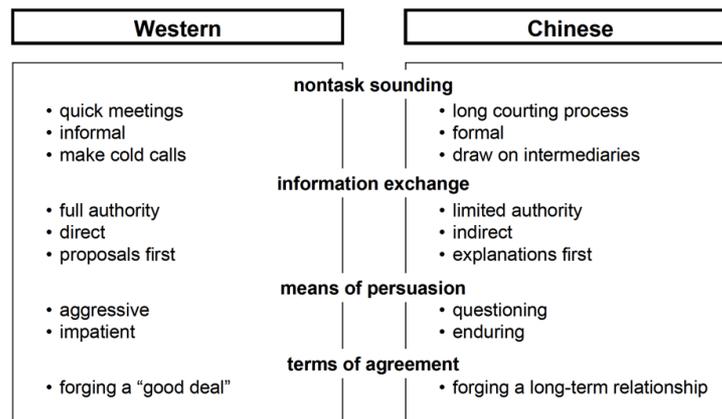


Fig. 71 – The view from both sides, how they approach the negotiation process
(Graham and Lam, 2003)

Pourtant, cette facette de la mentalité chinoise dans la conduite des affaires est encore sous-estimée aujourd'hui. De nombreux auteurs ont caractérisé le *Guanxi* et la culture chinoise des affaires dans toute sa complexité (Graham and Lam, 2003; Hu, 2007; Jolly, 2011; Knoss and Beveridge, 2007; Puffer et al., 2010; Tsai, 2006). En occident, Stevens et al. (2015) ont caractérisé le degré de « confiance optimal » entre les organisations, un degré qui, s'il s'avère insuffisant ou excessif, doit être « réorienté » ou « recalibré ». Le *guanxi* procède de la même manière au maintien d'une « confiance optimale » à la chinoise entre deux parties, une culture qui interfère avec la mentalité occidentale (Fig. 71) et pose des problèmes

éthiques tel que la frontière mince entre la reconnaissance, les « cadeaux » et les actes de corruption.

Une dynamique institutionnelle multi-niveaux en transition perpétuelle

Depuis l'engagement de la « Grande Réforme » dans les années 80, les institutions chinoises se sont dotées d'une extrême agilité pour absorber la transformation du pays tout en garantissant la pérennité du Parti. Pour le gouvernement, la croissance économique est une priorité pour contrebalancer les risques de chômage, d'instabilité sociale et de crise financière (Lieberthal and Lieberthal, 2003). Hu (2007) résume ainsi la trajectoire générale des politiques publiques chinoises :

“In order to improve the added value of industrial production, China has always been encouraging and providing preferential policies for investment in high-level and new technology. The changes in the national economic structure have generated a huge surplus of labor force in rural areas, so the state prefers labor-intensive companies that can help the government solve social problems. [...] China removed its trade barriers after joining the WTO causing the problem of balancing the foreign exchange rate. Hence, the government favors export-oriented companies.”

D'après Story (2007), l'action des institutions d'état en Chine formatent les conditions des activités des entreprises selon quatre dimensions. Premièrement, les politiques de réforme mettent une grande pression sur les marchés, en maîtrisant les droits de propriété, en allouant les risques et en subventionnant les entreprises domestiques. Deuxièmement, le gouvernement maîtrise le système financier. Troisièmement, le parti est lui-même moteur de la mutation du pays vers une économie de marché et davantage de libéralisme en abandonnant de nombreux dispositifs issus du communisme tout en soutenant l'émergence des entreprises privées. Enfin, le gouvernement chinois bénéficie du soutien de la population, une sorte de « léthargie » qui permet au Parti de piloter le pays. Ces observations mettent en lumière un paradoxe : si le Parti se proclame leader du pays, se sont en réalité les consommateurs et les épargnants qui détiennent le pouvoir sur l'économie, ce qui place l'instabilité sociale parmi les menaces les plus sérieuses pour le pouvoir en place. Hu (2007) observe que les politiques publiques chinoises sont expérimentales, selon le principe d'essai-erreur. La centralisation du pouvoir facilite grandement les changements, un facteur qui diffère de la relation occidentale entre entreprises et états, et engendre une grande instabilité dans la régulation. La bureaucratie chinoise est complexe, il est donc inefficace de réaliser une « photo à un instant t » de l'environnement légal, dû à

d'inombrables régulations temporaires, d'ordres administratifs, de versions préliminaires, de notifications orales ou tout simplement à la non application de ces lois, aux échelles nationale et locale. Malgré la relaxation de l'environnement légal pour les FMN étrangères depuis l'entrée du pays à l'OMC, empêchant sur le plan légal certains mécanismes de protectionnisme national, les autorités centrales peuvent encore user d'ordres administratifs et de règles internes en exploitant des trous juridiques ou des pressions politico-économiques pour contrôler les investissements étrangers. Dès lors, comment engager une innovation de rupture tel que le VE dans un contexte institutionnel aussi spécifique ?

Research Gaps

Autopartage électrique

Sur le volet autopartage électrique, la littérature ne propose pas de comparaison des modalités opératoires et des types de partenariats publics-privés dans les nouvelles mobilités entre les contextes Occident et Chine. Plus spécifiquement, dans le cadre des systèmes d'autopartage électrique, la faisabilité et la valeur de telles initiatives en Chine pour les acteurs occidentaux reste inconnue, dans un contexte réglementaire opaque et changeant, favorisant l'innovation indigène. Alors que la plupart des initiatives mondiales d'autopartage sont nées hors de Chine, le marché chinois représente bel et bien un grand potentiel. Mais :

Quelle sont la faisabilité et les valeurs du déploiement des systèmes d'autopartage électrique en Chine pour les acteurs étrangers ?

Nous commençons par approfondir dans la section **4.2** ces nouvelles formes de mobilité afin de tester nos hypothèses stratégiques. Nous comparons dans cette partie deux cas d'émergence de système d'autopartage électrique, un en France (Autolib') et un en Chine (United Journey), avec l'ambition d'appréhender les enjeux et les leviers stratégiques du déploiement de tels systèmes en Chine pour un acteur étranger, notamment pour un constructeur automobile tel que Renault.

Low cost électrique

Sur le volet low-cost électrique, la littérature ne propose pas d'analyse approfondie des usages ni de segmentation du marché des Micro VE. L'interaction entre marché Low-end officiel et les MVE illégaux n'est que peu examinée, tout comme le lien entre cette interaction et la forte dynamique réglementaire à l'œuvre pour à la fois légaliser et développer le bas du marché des VE. Nous en dérivons les questions suivantes :

Quelles sont les spécificités du marché des Micro VE en Chine ?
Quel est le lien entre stratégie low-cost des firmes et régulations ?

Dans la section **4.3**, nous caractérisons tout d'abord le marché des Micro VE avec une enquête de terrain, plongeant en profondeur dans des villes de rangs inférieurs de la province du Shandong. Ensuite, dans **l'Article 4** de cette thèse « Le développement du véhicule électrique en Chine : réalités du marché et dynamiques réglementaires », nous caractérisons l'interaction peu documentée entre les industries low-cost informelles et la réglementation chinoise. Nous y dressons des scénarios d'évolutions de la réglementation du bas du marché des VE et dressons leurs conséquences sur la stratégie des constructeurs occidentaux de véhicule électriques en Chine et ailleurs.

4.2. L'AUTOPARTAGE EN LIBRE SERVICE, UNE VISION SYSTEMIQUE DE L'ELECTROMOBILITE

4.2.1. Méthodologie et collecte de données

Les données de cette analyse proviennent d'entretiens semi-directifs auprès d'acteurs tant du côté institutionnel que du côté entreprise, de matériau empirique collecté sur le terrain durant les missions, de l'essai en personne des systèmes d'autopartage, de ressources en ligne et de conférences.

Autolib'

Le cas Autolib' est issu de notre article (Terrien et al., 2016)⁸³. Nous avons effectué un essai complet d'Autolib' et utilisé le système pendant plus de 2 ans. Trois entretiens semi-directifs ont été réalisés, avec Autolib' Métropole coté public (Matthieu Fierling), Société Autolib' coté privé (Sylvain Géron) et un acteur majeur coté réglementation (Jacques Saint-Marc). Nous avons assisté à la Conférence « l'Aventure Autolib' » par Sylvain Géron à l'École de Paris. Deux visites du siège de Société Autolib' à Vaucresson ont été organisées, une avec Renault et l'autre avec la municipalité de Shenzhen. Nous avons exploité les sites internet d'Autolib' Métropole, d'Autolib' et de Bolloré, ainsi que les rapports annuels de Société Autolib', des ressources publiques de la Ville de Paris et des rapports d'instituts (CCLV, 6-t, Institut BVA). Enfin, nous avons analysé 130 articles de presse en ligne croisés avec 21 paramètres (projet, finances, véhicule, politiques publiques, etc.) d'Octobre 2009 à Septembre 2015.

United Journey

Le cas United Journey est construit à partir d'entretiens semi-directifs et de missions terrain. Nous avons rencontré les équipes de United Journey et visité les installations de l'entreprise à l'occasion de 2 missions en Chine⁸⁴. Nous avons expérimenté le système prototype à l'université de Tongji à Shanghai puis avons visité le siège de United Journey à Shenzhen. Nous avons réalisé des entretiens

⁸³ Consultable en Annexe 1 de cette thèse, page 374.

⁸⁴ Voir Rapports de Mission 3 (page 427) et de Mission 4 (page 448) dans les annexes de cette thèse.

avec les acteurs principaux du projet (Fu Gangzhan, Stella Wu), ainsi qu'échangé régulièrement avec le chef de projet, Yang Fan, durant 60 entretiens par Skype et WeChat entre 2013 et 2016. Nous avons également organisé deux workshops entre le CRG et le *Center for Automotive Industry* de l'Université de Tongji, un en Chine à l'Université de Tongji et un en France à l'Ecole polytechnique.

4.2.2. Autolib', Paris

Le projet Autolib' est dévoilé publiquement en Janvier 2008 par Bertrand Delanoë, deux mois avant sa réélection à la Mairie de Paris. Le déploiement d'un service d'autopartage électrique a rejoint son agenda politique depuis le lancement en 2007 du programme parisien à succès de partage de vélos, Velib'. Mais l'histoire d'Autolib' repose sur des évolutions profondes permises grâce à des initiatives françaises antérieures. Le système a bénéficié de 20 ans de progrès réglementaires suite à des projets pilotes tel que le projet d'autopartage électrique Liselec à La Rochelle en 1999⁸⁵. Liselec fut le premier prototype de système d'autopartage en libre-service et en trace directe en France, conduisant à la conception et à la mise en œuvre de réglementations essentielles à l'intégration d'un tel système dans l'espace public. Par exemple, des modifications du code de la route ont été nécessaires pour permettre l'installation de bornes de charge, ou encore des modifications du code de construction ont été réalisées pour faire passer des câbles de charge et de communication sous voirie.

En Juin 2008, Paris demande à 80 villes voisines de devenir partenaires du projet Autolib'. En Juillet 2009, le Syndicat Mixte Autolib' (SMA, aujourd'hui Autolib' Métropole), une entité de coopération intercommunale, a été créé avec 19 villes pour permettre une approche collective de la région parisienne. SMA, qui permet une expansion d'Autolib' hors de Paris intra-muros, est le résultat direct des leçons tirées de Velib' qui a été légalement contraint de fonctionner à Paris et dans un rayon de 1,5 km seulement autour de la ville. En Décembre 2009, SMA et un total de 41 villes membres lancent un appel d'offre pour Autolib'.

Dans les années 2000, le Groupe Bolloré développe une technologie de batterie solide, le Lithium Métal Polymère (LMP®), pour des applications mobiles et stationnaires. La Bluecar naît en 2008, principalement en tant que démonstrateur

⁸⁵ Entretien avec Jacques Saint-Marc, Décembre 2015

technologique LMP disponible à l'achat pour les particuliers. Malgré son expérience limitée dans les systèmes de mobilité, le Groupe Bolloré remporte l'appel d'offre Autolib' en Décembre 2010 en raison : 1) d'une stratégie « tout-compris », l'entreprise fournissant les véhicules, le système d'exploitation, les stations et les infrastructures de charge 2) la prise en charge de pertes potentielles à hauteur de 60 millions d'euros, 3) un investissement prévu de 50 millions d'euros, 4) la meilleure rentabilité estimée et une stratégie prix satisfaisante, et 5) une approche axée sur le client au travers d'ambassadeurs Autolib' déployés sur le terrain et d'une application mobile. En Février 2011, la Société Autolib', une filiale du Groupe Bolloré, est créée et se voit attribuée une délégation de service publique par le SMA. Le Groupe Bolloré s'appuie entre autres sur deux de ses filiales existantes pour développer le système Autolib' : IER, sa filiale électronique et infrastructures, et Havas, sa filiale de marketing et communication. Au lieu de compter sur ses propres capacités informatiques, le Groupe Bolloré choisit en 2011 de faire confiance à Polyconseil, une petite entreprise de conseil doté d'une expertise informatique, que le groupe acquiert par la suite. Polyconseil dirige le développement des services informatiques d'Autolib', du logiciel d'exploitation, le véritable noyau d'Autolib', à l'application mobile client. Autolib' est lancé le 5 Décembre 2011 avec 254 voitures et 256 stations déployées dans 41 villes membres.

Les synergies entre Autolib' Métropole et le Groupe Bolloré, ainsi que l'agilité de l'entreprise, « l'esprit commando » des équipes et une forte implication de Vincent Bolloré, PDG du Groupe Bolloré, ont permis le déploiement rapide d'Autolib'. Le développement durable, l'image des villes et les calendriers politiques sont quant à eux les principaux incitatifs pour les gouvernements des villes membres. Pour le Groupe Bolloré, Autolib' est avant tout l'application phare de sa technologie de batterie LMP. Lorsque les batteries des Bluecar atteignent leur fin de vie, elles peuvent ensuite être réutilisées dans les solutions de batteries stationnaires du Groupe Bolloré, moins exigeantes en termes d'usage. Société Autolib' est également un client d'IER, Polyconseil, BlueSolutions et d'autres filiales du Groupe Bolloré. La rentabilité de l'ensemble du groupe doit ainsi être évalué au sens large, en comptant les revenus indirects, la création de valeur et l'acquisition de compétences. Au-delà du projet, le *one-shot* Autolib', la ville de Paris a commandé plusieurs bus Bolloré 100% électrique Bluebus pour électrifier les

transports en commun. Le système d'autopartage Autlib' quant à lui s'étend à d'autres villes comme Lyon, Bordeaux et Indianapolis.

4.2.3. United Journey, Shenzhen

Le projet United Journey a pour origine une expérimentation lancée en Octobre 2014 dans la ville de Jiading, en banlieue de Shanghai. Baptisée « *BIMA Car* », le système d'autopartage électrique est développé par une équipe académique du *Center for Automotive Industry* de Tongji University (TJU). L'expérimentation utilise 10 VE Roewe e50 de la Shanghai Automobile (SAIC), ainsi que des infrastructures de charge existantes du campus de TJJU. L'équipe développe la technologie, dont le module de communication entre véhicule et utilisateur. "*BIMA Car*" est coexploité par le CAI et par un *spin-off* de TJU, fondée en Juin 2008 : la *Shanghai Jie Xing Connected Electric Vehicle Company* (捷行电动汽车有限公司, JXC). Le projet est cofinancé par TJU et le Ministère des Sciences et Technologies.

Avec le soutien du Ministère, l'équipe de JXC tente de promouvoir ce système auprès des autorités de nombreuses villes, dont Shenzhen dans le Guangdong qui est intéressée. En effet, la ville a des objectifs de déploiement de véhicules électriques à atteindre pour satisfaire la vision du gouvernement central, et a alloué un budget significatif à cet effort. Même si Shenzhen est la ville de BYD et de sa flotte de 3000 taxis électriques, les projets d'autopartage sont encore peu communs. L'équipe de TJU et JXC est sélectionnée pour déployer un système d'autopartage électrique et l'entreprise United Journey (UJ) est créée en Septembre 2015. UJ est la propriété d'un consortium dont JXC est l'actionnaire majoritaire. La ville de Shenzhen y a une participation minoritaire, tout comme d'autres entités comme l'opérateur de charge. Le premier territoire de déploiement de UJ est le district de Longgang à Shenzhen, une zone éloignée du centre-ville mais à fort développement, et le fait que le maire du district de Longgang est un ancien élève de l'Université de Tongji n'y est pas étranger. Les différentes technologies sont quant à elles développées par les acteurs de ce consortium et ne constituent pas un défi majeur pour le projet.

L'une des difficultés majeures du projet est l'acquisition des plaques d'immatriculations, nécessaires aux 1000 véhicules prévus à l'origine, au travers d'une attribution publique limitée par la ville de Shenzhen et commune à tous les VE de la ville. L'autre difficulté est l'obtention des places de parking dédiées au

projet qui manquent cruellement dans l'espace urbain. Cette difficulté entraînera une modification du business model vers de l'autopartage dédié tout d'abord aux employés gouvernementaux, aux entreprises, aux centres commerciaux et aux « quartiers » gérés par des promoteurs immobiliers. L'idée est de faire une transition progressive d'un modèle B2B et B2G (Business to Government) vers un modèle B2C. Encore coté business model, afin d'augmenter le taux d'utilisation des véhicules, UJ pivote vers un modèle hybride entre autopartage en libre-service et véhicule avec chauffeur, à l'image de Didi Chuxing (Uber chinois), en utilisant les jockey – habituellement employés à l'équilibrage géographique de la flotte – comme chauffeurs.

En 2017, UJ compte 500 véhicules à Shenzhen et la rentabilité est difficile à atteindre. Mais JXC, l'entreprise spin-off de l'Université de Tongji, détient maintenant le savoir-faire des systèmes d'opération d'autopartage électrique. Malgré sa participation dans le consortium public-privé qui détient UJ, JXC souhaite se refocaliser sur le déploiement de la plateforme IT dans d'autres villes, technologiquement plus valorisante et potentiellement plus rentable. JXC se désengage peu à peu de la gestion opérationnelle de UJ, confiée à l'un des partenaires du consortium. Elle reste le leader institutionnel de UJ, maintenant une cohésion dans les relations politiques entre les différentes parties prenantes et les villes. Par contre, JXC aborde de nombreuses autres villes en promouvant son système d'exploitation et en proposant des services de conseils pour tout le reste : les véhicules, la technologie embarquée, les partenaires pour la charge et la communication.

4.2.4. Discussion

Le projet Autolib' a été construit à partir de zéro par un grand groupe, Bolloré. L'équipe de développement de United Journey est originaire du monde universitaire. Malgré un business model similaire chez les deux sociétés opératrices (United Journey et Société Autolib') avec une rentabilité difficile à atteindre, les deux initiatives présentent des différences notables en termes de leviers de valeur pour les firmes à l'origine de ces projets – la batterie et l'image

pour Bolloré la promotion du savoir-faire en technologies des systèmes d'information pour UJ. La partie publiques, les villes, est plus constante, promouvant l'image, la technologie et le développement durable.

Dans les deux cas le soutien gouvernemental est fort, mais d'un côté Paris propose une délégation de service publique permettant la diffusion organique du système dans le Grand Paris, et de l'autre le système est diffusé grâce à des négociations laborieuses au cas par cas avec différents districts de la grande municipalité de Shenzhen, souvent permises grâce aux *guanxi*, i.e. aux relations personnelles de l'équipe de UJ. La délégation de service publique en France permet aussi d'offrir un package unique à toutes les villes adhérentes, incluant les places de parking, alors que les Bluecar sont immatriculés en Bretagne. Pour UJ, ce sont les plaques d'immatriculation et les places de stationnement dédiées qui sont les ressources les plus rares et difficiles à obtenir de la ville. Aussi, Autolib' se déploie tout d'abord en centre-ville alors que UJ débute à Longgang, un district en périphérie, comme beaucoup de projets VE en Chine (comme le *EV City* dans le district de Jiading en périphérie de Shanghai). Enfin, Autolib' a commencé par du B2C pour se diversifier vers le B2B. Pour United Journey, le système démarre par du B2G/B2B pour ensuite conquérir les particuliers. Suivant la méthodologie développée dans notre article (Terrien et al., 2016) nous synthétisons notre analyse comparative entre les deux systèmes dans le tableau suivant (Fig. 72) :

Case Study City	Organizational Structures	Project Management Processes	Profitability Assessment Tools
Autolib' Paris	<ul style="list-style-type: none"> July 2009: the Syndicat Mixte Autolib' (SMA, today called Autolib' Métropole), an inter-communal cooperation entity, was created with 19 cities to enable a collective approach to the Paris region. Part of the Velib' project managers integrated the SMA February 2011: Société Autolib', a subsidiary of Bolloré Group, was created and was allocated a Public Service Delegation by the SMA. The Bolloré Group relies on three existing subsidiaries: IER, Havas, and Polyconseil 	<ul style="list-style-type: none"> January 2008: Autolib' was unveiled by Bertrand Delanoë. Autolib' benefited from regulations following previous carsharing pilot projects and Velib' December 2009: SMA and a total of 41 member cities launched a public procurement for Autolib' December 2010: Bolloré won the bid. Société Autolib' and SMA leaders communicate through regular meetings. Société Autolib' produces an Annual Report for the SMA 	<ul style="list-style-type: none"> To Bolloré Group, Autolib' is the flagship and renown application of its LMP battery technology Société Autolib' reached breakeven in 2015. It is also a client of IER, Polyconseil, Blue Solutions, and other Bolloré Group subsidiaries. Profitability for the whole group will be assessed in a broad sense

United Journey	<ul style="list-style-type: none"> Started as a Tongji University research group Became Jiexin (JXC) Company Joined the consortium United Journey Became institutional leader for carsharing in Shenzhen and back to Jiexin's initial goal of IT expansion 	<ul style="list-style-type: none"> Applied for the MOST projects Deployed an experiment in Tongji University Became operator in Shenzhen and got license plates Project is financed and developed by a public-private consortium Expansion to other cities 	<ul style="list-style-type: none"> To United Journey, the objective is to take advantage of the license plates gained and incrementally expand the service in Shenzhen with lower ambition than initially. To JXC Company, the goal is to move out of daily operations towards a deeper institutional partnership with the Shenzhen government and to expand its carsharing IT system to other cities, providing advices to local governments for the acquisition and operation of other components of the carsharing system.
-----------------------	--	---	---

Fig. 72 – Comparaison entre Autolib' Paris et United Journey Shenzhen
Bo Chen, 2016

D'autres systèmes d'autopartage électrique ont vu le jour en Chine, comme le *Kandi Micro Transportation System (MTS)* et ses petits véhicules électriques de la taille des Micro VE. Le système, détenu par une entreprise publique, prévoit des stations sous forme de tours de distribution automatisés contenant 60 véhicules, un projet bien trop couteux et engendrant un mauvais maillage de l'espace urbain en stations. La ville de Hangzhou ne sera pas satisfaite. Concrètement le système sera bien plus frugal, les véhicules étant chargés sur prises 220V dans des stations avec des employés, responsables de vous donner les clés du véhicule. *EVCARD*, un autre système créé à l'initiative de la puissante administration de Shanghai a vu le jour dans le district périphérique de Jiading et écoule les VE Roewe e50 invendus de la Shanghai Automotive via le système. La rentabilité de ces deux initiatives n'est pas assurée, mais les projets sont encore en activité.

	Autolib'	United Journey	EVCARD	Kandi Micro Transportation System
Cars	5000 Bolloré Bluecars	500 BAIC e160, JAC iEV5	3000 Roewe e50, Chery eQ	10 000 Kandi K10 & Panda EV
Cities of deployment	Paris, Bordeaux, Lyon, London, Indianapolis	Shenzhen	Shanghai	16+ cities across China, expansion is slowing down
Public Private Partnership Type	Public service delegation, well define legal devices	Private contracts with public support	Full Integration of Shanghai International Automobile City (SIAC, 11th FYP initiative)	Public ownership + private contracts

Organizational Structure	Integrated, Société Autolib' (Bolloré cars, IT, charging) and Autolib' Métropole (parking, subsidies)	Highly modular, between Jiexing (IT), Shenzhen government, cars, charging, parking spaces	Highly integrated, EVCARD (SIAC) is directly supervised by the Shanghai Municipality	Integrated, Kandi (cars, charging) and cities (license plates, parking)
Project Management Process	Lessons from Liselec & Velib', Paris City bid, interface with Autolib' Métropole	Tongji University team, MOST program, Jiexing company, partnership with Shenzhen city	SIAC small experimentation in Jiading district using Roewe (SAIC), expansion to whole city	JV between Geely and Kandi, experimentation in Hangzhou, expansion to other cities
Profitability assessment tool	Rentals, city reputation, jobs, new capabilities, LMP battery	Rentals, city reputation, new capabilities, development of IT system	Rentals, city reputation, Roewe e50 sales,	Rentals, city reputation, car sales, land for stations
Business Model Evolution	Geographical expansion + services diversification (Utilib', Bluedistrib')	Uber like system + Expansion of the IT system (Jiexing) to other cities	Difficult geographical expansion due to high level of integration with Shanghai	From short-term self-service carsharing to long-term rental (¥8000 / year)

Fig. 73 – Comparaison entre Autolib' Paris et 3 systèmes d'autopartage électrique chinois
Bo Chen, 2016

Une brève comparaison le long de différentes dimensions des 4 projets – Autolib', United Journey, EVCARD et Kandi Micro Transportation System (Fig. 73) – révèle une omni présence des autorités sous forme de partenariats publics privés, sachant que la frontière entre privé et public est floue, à l'image de la SAIC en grande partie contrôlée par le gouvernement de Shanghai. Coté rentabilité, elle révèle aussi la diversité des leviers de succès pour les différentes parties coté privé. Pour Bolloré, c'est la promotion de sa technologie de batterie LMP et son image. Pour JXC, c'est la diffusion de son savoir-faire IT dans d'autres villes. Pour Kandi MTS, c'est l'obtention de terrains pour ses stations, un business très lucratif. Pour EVCARD, c'est l'image de la ville de Shanghai qui est en jeu, le projet étant largement déficitaire.

Dans ce contexte, la piste stratégique de l'autopartage électrique en Chine est intéressante du point de vue technologique et pour l'attention qu'elle génère auprès des autorités, friants de nouvelles technologies. Mais elle reste difficile pour un acteur occidental souhaitant devenir opérateur, cette fonction étant principalement assurée par des acteurs domestiques qui se basent sur des réseaux relationnels (le *guanxi*) bien plus robustes et un contexte réglementaire plus favorable. Le business model de l'autopartage électrique basé sur des stations est toujours un défi, le système étant extrêmement coûteux à mettre en place. Chez les entreprises, les motivations pour de tels projets ne sont quasiment jamais les revenus directs du système (les locations) mais des revenus dans le cadre d'une conception élargie de la rentabilité. A ce titre, Autolib', qui annonçait être rentable en 2015, n'a finalement jamais atteint cette rentabilité, et doit rendre

des comptes aux villes adhérentes⁸⁶. Pour un constructeur comme Renault, même la vente de véhicule à un opérateur chinois n'est pas intéressante du fait des trop faibles volumes de véhicules, excepté pour un modèle vecteur d'image comme Twizy. Certes Car2Go est déployé à Chongqing, mais alors que la rentabilité pour Daimler, au-delà des revenus des locations, est complétée par la promotion de sa Smart, le système se base sur une flotte de véhicules thermiques et donc moins cher à déployer tout en s'affranchissant de stations de charge.

Si nous regardons du côté des substituts à l'autopartage électrique, outre les modes de transports classiques comme les taxis et le métro, les Véhicules de Transport avec Chauffeurs (Didi Chuxing) et le partage de vélos (comme Mobike) ont vu un développement fulgurant ces dernières années en Chine, un développement bien plus rapide que n'importe quelle initiative de d'autopartage électrique dans le monde. Shanghai en 2017 est méconnaissable, avec des milliers et des milliers de deux roues en libre-service sans stations aux quatre coins de la ville, comme une revanche du vélo sur l'automobile. Les systèmes de VTC quant à eux connaissent un grand succès et cohabitent avec les taxis, plus traditionnels mais qui utilisent aussi ces applications.

L'autopartage électrique dans le sens d'Autolib' et de United Journey est donc une piste peu prometteuse pour un constructeur comme Renault en Chine, sauf pour des produits à faible volumes / grand impact en termes d'image comme Twizy. Malgré le côté hi-tech de ce type de mobilité, c'est plutôt du côté low-tech et low-cost que cette thèse continuera d'explorer les opportunités stratégiques pour les constructeurs occidentaux de VE en Chine.

⁸⁶ Le Point, « Autolib' : après l'avenant côté pile, le côté face du déficit » : http://www.lepoint.fr/automobile/actualites/autolib-apres-l-avenant-cote-pile-le-cote-face-du-deficit-31-01-2017-2101456_683.php

4.3. L'APPROCHE LOW-COST DU VEHICULE ELECTRIQUE, LA PROCHAINE PEPITE ?

Les Micro VE⁸⁷ (MVE) sont des petits véhicules électriques chinois illégaux au niveau national mais autorisés et même réglementés dans diverses provinces et villes chinoises. Ces véritables voitures (4 roues, un volant, 2 à 4 places, des portes, un habitacle fermé) sont en majorité achetés par des particuliers pour un usage de mobilité de proximité. L'industrie des MVE est née dans la province du Shandong en 2009, suivant l'exemple donné par le Cherry QQ EV, un véhicule du constructeur officiel Chery mais basé sur une plateforme thermique bon marché (Chery QQ) et utilisant des batteries au plombs classiques, les même que celles équipant les 2 roues électriques chinois. Les performances sont minimales et leurs prix low-cost s'étalent de 10k à 70k RMB.

La marginalité de ce marché et de cette industrie fait des MVE des produits méconnus en occident. Pourtant, le volume national de vente cumulé est estimé à plus d'un million depuis 2009, ce qui en fait dans l'absolu le plus grand stock de véhicule électrique au monde. Toutefois, la volatilité réglementaire autour de ces véhicules frugaux et n'observant aucune norme automobile rend incertain l'avenir de l'industrie et du marché des MVE.

Dès lors, que pouvons-nous apprendre des MVE alors que classiquement l'innovation technologique ne s'intéresse que peu au low-cost ? Quel est le rôle de la régulation et quelle stratégie institutionnelle adopter ?

Dans la première section (4.3.1), nous caractérisons l'industrie, le marché et l'évolution du cadre réglementaire des MVE en Chine au travers d'une enquête terrain afin de mieux les appréhender, une demande directe de Renault. Dans la deuxième section (4.3.2), basée sur l'article 4 de cette thèse, nous caractérisons le lien oublié entre innovation low-cost et réglementation en nous appuyant sur le cas de la légitimation de l'industrie des MVE par le gouvernement central chinois.

4.3.1. Caractérisation du marché des Micro VE

⁸⁷ Autrefois appelés Low Speed EV (LSEV), avant que le gouvernement ne commence à utiliser le terme Micro VE en 2015.

L'ambition de cette section, qui reflète les attentes opérationnelles de Renault, est de caractériser les volumes de vente, les marques, les modèles, les spécifications, les performances, les profils clients types, les territoires de déploiement, les usages, les réseaux de distribution et le contexte réglementaire dynamique des MVE.

4.3.1.1. Méthodologie spécifique et collecte de données

L'analyse des MVE est réalisée en deux phases : une étude préliminaire en 2014/2015 et une enquête terrain en Janvier 2016. Elle s'appuie sur la collaboration du CRG avec le *Center for Automotive Industry (CAI)* de *Tongji University (TJU)* à Shanghai. Un entretien avec Henry Tsui⁸⁸, le fondateur de EVBuy, un revendeur multimarque de véhicules électriques à Shanghai, apporte des éléments additionnels sur la pertinence d'une approche low-cost du véhicule électrique même pour les grandes villes chinoises.

L'étude préliminaire de l'enquête, principalement une recherche parmi les ressources en ligne en langue chinoise, est réalisée entre Novembre 2014 et Janvier 2015 en collaboration avec un étudiant en Master à TJU, M. Hu Liang. Elle permet une première caractérisation des MVE, notamment l'identification des principales marques de MVE en Chine, et de cadrer la future enquête de terrain.

L'enquête de terrain de Janvier 2016, a pour ambition de réaliser une série d'entretiens semi-directifs avec des clients, des constructeurs et des revendeurs de MVE, ainsi qu'avec les autorités centrales et locales responsables de la régulation des MVE. L'objectif est aussi de rapporter des photos et des vidéos du terrain, de révéler une réalité méconnue de la mobilité électrique en Chine. Menée avec un autre étudiant de Master à TJU, M. He Cong, la mission obtient le soutien du Ministère de Sciences et Technologie et du *National Development and Reform Commission* grâce au Prof. Fu Gangzhan du CAI. Malgré cette affiliation, qui s'avèrera essentielle dans la mise en confiance des participants, les constructeurs de MVE tout comme la *Shandong Automotive Manufacturers Association* refusent toute communication. La régulation de l'industrie des MVE, à l'étude au sein d'un comité restreint à Beijing formé de régulateurs, d'industriels et d'experts académiques, soumet les acteurs de l'industrie et de la réglementation des MVE

⁸⁸ Voir Rapport de Mission 4 en Annexe 5 de cette thèse, page 449.

à des pressions importantes. Face au manque de disponibilité des acteurs du *top* (régulateurs du gouvernement central, constructeurs, associations automobiles), nous décidons d'adopter une démarche *bottom* en rencontrant directement les clients et le réseau de distribution de MVE (Table 2). L'objectif de l'enquête est d'interviewer au moins 20 clients et 3 revendeurs par marque pour les 3 marques majeures. La rémunération des entretiens est décidée à 10 RMB (environ 1,3 EUR).

TOPICS	AVAILABLE DATA	METHODOLOGY	RESEARCH ORIGINALITY	PRIORITY
Central Regulations	<ul style="list-style-type: none"> • Old Policies • New Policies Drafts • CAI Resources 	<ul style="list-style-type: none"> • Official releases • No contact 		
OEMs & Industry	<ul style="list-style-type: none"> • Online Study • CAI Resources 	<ul style="list-style-type: none"> • No contact 	☆☆	☆
Local Regulations	<ul style="list-style-type: none"> • Literature • Online Study • CAI Resources 	<ul style="list-style-type: none"> • Field Survey 	☆☆	☆☆ <i>To be overruled by national policy but success levers to be studied</i>
Distribution Network	<ul style="list-style-type: none"> • None 	<ul style="list-style-type: none"> • Field Survey 	★★★★	★★★★
Market and Customers	<ul style="list-style-type: none"> • 2013 D1EV Survey 	<ul style="list-style-type: none"> • Field Survey 	★★★★	★★★★

*Table 2 – Micro EV Study Prioritization Proposal
Bo Chen, January 2016*

Design de l'enquête terrain

Le design de l'enquête consiste à définir une stratégie, de choisir les localisations géographiques cibles et de réaliser les questionnaires. Deux stratégies d'enquête sont évaluées : 1) réaliser une étude globale dans toutes les provinces permet une approche quantitative mais nécessite d'importantes ressources et 2) réaliser une étude approfondie d'une province, uniquement qualitative, permet un « *customer intimacy* »⁸⁹ dans une zone géographique particulière, en mettant en œuvre une démarche abductive. Une étude nationale est inenvisageable étant donné le peu de ressources disponibles, nous décidons de nous concentrer sur la deuxième option. Sachant que les réglementations locales sont en majorité provinciales, étudier deux villes, une grande et une petite, nous semble suffisant pour une étude qualitative. Le marché des MVE étant non officiel, peu d'informations sont

⁸⁹ Méthodologie d'étude client Renault consistant à réaliser des entretiens approfondis mais dont les résultats ne sont pas directement généralisables.

disponibles, notamment la localisation géographique des marchés. Dès lors, nous adoptons une démarche quantitative pour identifier la province puis les villes cibles de l'enquête.

Premièrement, nous identifions les principales marques de MVE grâce à une étude préliminaire réalisée en 2014 et 2015. Les marques Shifeng, Baoya, Yogomo, Taiqi, Haoyu, GreenWheel, Dojo, Levdeo et Lichi sont notamment identifiés, nos données préliminaires montrant que Shifeng, Yogomo et Levdeo sont les 3 marques générant le plus de volumes en Chine. Deuxièmement, nous réalisons une série de recherches sur Baidu Maps⁹⁰ sur les revendeurs pour identifier notre province cible en quantifiant le réseau de distribution par marque (Fig. 74). Shandong est identifiée comme celle proposant le plus grand nombre de revendeurs des trois marques les plus importantes (Shifeng, Yogomo et Levdeo), ce qui confirme que cette province est bien le berceau des MVE. Troisièmement, nous identifions Weifang, dans la province de Shandong, comme la ville regroupant le plus grand nombre de revendeur des 3 marques majeures (Fig. 74).

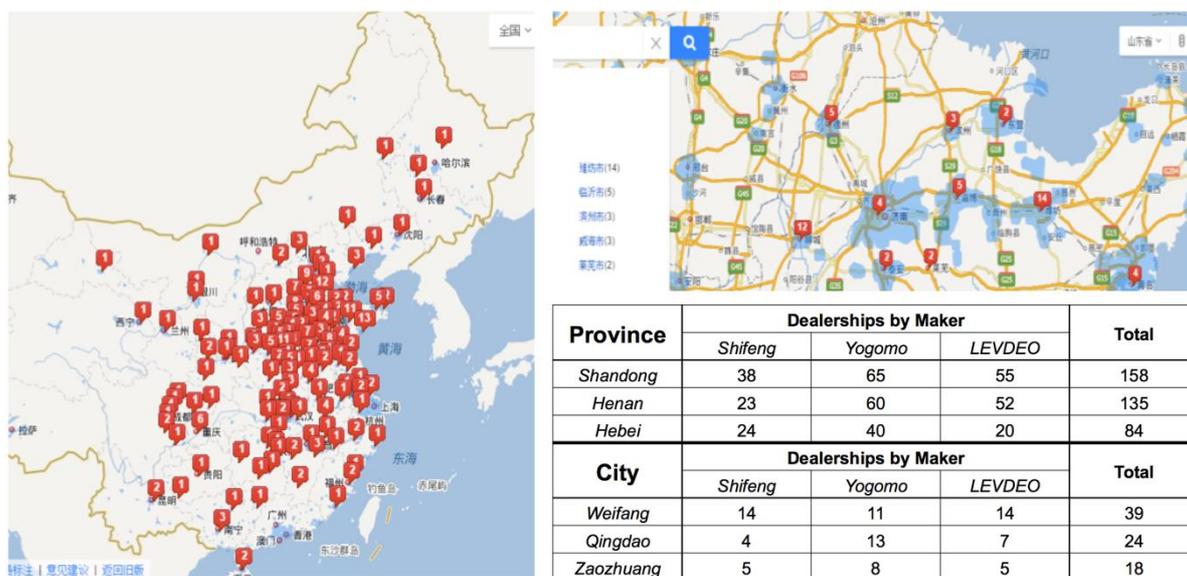


Fig. 74 – Target cities identification for the survey using top 3 dealerships mapping
Baidu Maps
Bo Chen, He Cong, January 2016

Enfin, dans la municipalité de Weifang, qui compte 10 millions d'habitants et s'étend sur 16 000 km², nous choisissons aussi une ville mineure de 900 000 habitants (Fig. 75). Nous souhaitons ainsi caractériser les différences de marché

⁹⁰ Equivalent chinois de Google Maps, <http://map.baidu.com>

entre deux types de territoires. A Weifang, deux zones de la ville sont explorées, la première en centre-ville (Weifang 1) et la deuxième dans une zone commerciale aux abords de la ville (Weifang 2).



*Fig. 75 – Selection of Weifang city (left pictures) and Gaomi town (right pictures) for the Survey
Google Maps
Bo Chen, January 2016*

Design des questionnaires

L'ambition est de déployer deux questionnaires distincts, un questionnaire « clients » (Table 3) et un questionnaire « revendeurs » (Table 4). Cinq revendeurs ont été contactés au préalable par téléphone pour tester et améliorer les deux questionnaires avant validation par l'équipe du CAI le 11 Janvier 2016.

CUSTOMER QUESTIONNAIRE

- | | |
|----------------------------|---|
| General Information | <ul style="list-style-type: none"> • What is your job? Are you already retired? • What is your age group? 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60+ years old? • What is your car's brand? And buying price? Is it a lithium or lead acid battery car? |
|----------------------------|---|

Customer profile	<ul style="list-style-type: none"> • Where did you buy this car? Online or at a dealership? • Did you buy this car by yourself or did your family help you? • Did you pay one-time or did you finance it? • Is there a gasoline car in your family? • Why did you need a car? • Why did you not get a gasoline model? • Apart from you, does any other member of your family uses your Micro EV? • Do other member of your family own Micro EVs? If yes, who?
Usages	<ul style="list-style-type: none"> • What are your usages? Which is the most important? • How many km do you drive a day? • Is it urban, countryside or commute between city and countryside? • How do you manage long trips? If yes, how do you manage charging? • Do you have air conditioning? As it affects the range of your car, does it impact your usages? • What is the difference between the real range of your car and the range communicated by your dealership? Is it because of air conditioning? • Do you use any other transportation modality?
Charging	<ul style="list-style-type: none"> • Do you live in a house? In a building? If in a building, which floor? • Where do you park your car at home? How do you charge? • Have you installed any specific charging equipment? • Do you charge outside of your home? Where and how? • When do you charge? • How long do you charge each time? • Do you charge full every time? If not how much? • How much do you pay for charging every month? • Have you ever faced the situation of running out of battery on the road?
Product	<ul style="list-style-type: none"> • What are the main advantages of your car? • Do you wish to have more max speed, power, autonomy or less charging time? • Any other improvements? • Do you plan to replace your car in the future? When? Why? • If a BEV cost 50k to 80k RMB with better performances, quality and safety, do you think you would be interested?
Regulations	<ul style="list-style-type: none"> • Do you need a driver's license? If not: did you have driving lessons? If in the future a new regulation requires a Micro EV driving license, would you apply or stop using your car? • Do you need/have insurance for your car? Which price? What is the content of this insurance? • Where can you drive your car? What are the speed limits? • Other restrictions/allowances? • Have you repaired your car yourself? Which components? • Is your car or its battery guaranteed? • If you have a license plate, how did you get it?

Table 3 – Customer Questionnaire of the Shandong Micro EV Study
Bo Chen, He Cong, January 2016

DEALERSHIP QUESTIONNAIRE

Dealerships	<ul style="list-style-type: none"> • Did a carmaker invest in your dealership or did you invest yourself? • What are the initial requirements for the establishment of your dealership?
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • What are your 2015 sales for passenger MEVs? Did sales grow compared with 2014? • What is your best selling month? • What is your best selling model? Is it lead acid or lithium battery? What is the price?
Customer profiles	<ul style="list-style-type: none"> • Which age groups are buying and using? What are the ratios? • What is the job of buyers and users? Are they retired do they still work? • What is the relationship between design and customer age groups? • What are the usages of customers? Which ratio for each usage? (Work, leisure, taking kids to school, shopping...) • In the household, is there a gasoline car? • What is the use rate of their electric car versus gasoline car? • Are there fleet buyers? (Police, post, logistics) • What are the reasons of rejection of potential buyers?
Usages	<ul style="list-style-type: none"> • What is the average trip distance? 0-10 km, 10-20 km, 20-30 km, 30-40 km, 40-50 km, 50+ km? • Is it urban, countryside or commute between city and countryside? • Where do they charge? • Do customers have dedicated parking spaces?
Products	<ul style="list-style-type: none"> • What are the key selling points for your customers? • Do you have lithium versions of your models? How much does it cost more than the lead acid version? How does it sell? • If we provide you with a micro EV with better safety, comfort and performance, but add 20-30k RMB to the price do you think there will still be customers? Why? • What is the annual running cost of Micro EV including electricity, maintenance and insurance? • Is there heating and air conditioning in your models? How much does it affect range? • Is there any connected technology in your cars? For example phone charging or hands free call? • Could you provide us with suggestions of improvements for the products you are selling?
Services	<ul style="list-style-type: none"> • Which are the different ways to buy a Micro EV? Online? At dealerships? Through onetime payment or financing? • Which after-sales services do you provide? (Insurance, maintenance, financing, driving lessons and charging) • If my parking space is far away from my home, could you provide me with 220 V charging infrastructure? For example, installing a cable and plug? • What kind of insurance is available? Is it mandatory or optional? • Is there any guarantee for your cars? What is the content of this guarantee? Guarantee according to time or mileage? • How often do you need to change batteries? • How do you deal with used batteries? Do you collect them?
Regulations	<ul style="list-style-type: none"> • What are local regulations? (Charging, parking, policy, traffic...) • How do you think the future national policy is going to change your business?

Table 4 – Dealership Questionnaire of the Shandong Micro EV Study
Bo Chen, He Cong, January 2016

Participation

Le terrain nous réserve deux imprévus. Premièrement, malgré des heures de recherche à arpenter les rues et à tenter de nous faire recommander par les revendeurs, les clients sont difficiles à aborder. Il est impossible d'arrêter un MVE dans la rue pour proposer un entretien. Les rares propriétaires de MVE que nous rencontrons, dans des parkings par exemple, refusent en général la discussion malgré – et, rétrospectivement, peut être à cause de – notre affiliation officielle avec le gouvernement. Sur l'objectif des vingt clients à interviewer, nous n'avons réussi qu'à en rencontrer que trois (Table 5). Deuxième surprise, nous trouvons des revendeurs de VE officiel bas de gamme et même *mainstream* (Geely, Chery, BYD, JAC, etc.) aux mêmes endroits que les revendeurs de MVE non officiels, à Weifang comme à Gaomi. Nous réalisons ainsi 17 entretiens de revendeurs, 8 avec des revendeurs de MVE et 9 avec des revendeurs de VE officiels (Table 6).

Customer	Car	Date / Time	Location
Female, 40 years old, shop owner	Dojo	14.01.2016 / 13h27	Weifang 1
Male, 50 years old, retired	Xinfulu (Happy Road)	14.01.2016 / 11h58	Weifang 1
Male, 40 years old, business owner	Levdeo D70	13.01.2016 / 14h57	Weifang 1

Table 5 – Three customer interviews in Weifang and Gaomi, Shandong province
Bo Chen, He Cong, January 2016

Dealership	Official / Unofficial	Vehicle Type	Date / Time	Location
Fulu	Unofficial	Low quality MEV	13.01.2016 / 10h14	Weifang 1
Shifeng	Unofficial	High quality MEV	13.01.2016 / 11h58	Weifang 1
Zotye	Official	Low-end EV	13.01.2016 / 14h57	Weifang 1
Levdeo	Unofficial	High quality MEV	14.01.2016 / 11h05	Weifang 2
Multi-brands (BYD, JAC, BAIC)	Official	Mainstream EV	14.01.2016 / 12h34	Weifang 2
Dojo	Unofficial	Medium quality MEV	14.01.2016 / 13h06	Weifang 2
Shifeng	Unofficial	High quality MEV	14.01.2016 / 16h18	Weifang 2
Multi-brands (Chery, Zotye)	Official	Low-end EV	15.01.2016 / 10h41	Gaomi
Levdeo	Unofficial	High quality MEV	15.01.2016 / 11h13	Gaomi
Geely	Official	Low-end EV	15.01.2016 / 11h57	Gaomi
Yogomo	Unofficial	High quality MEV	15.01.2016 / 14h59	Gaomi
Multi-brands (JAC, Lifan)	Official	Low-end EV	15.01.2016 / 10h41	Gaomi
Multi-brands (Zotye, Zhongtong...)	Official	Low-end EV	15.01.2016 / 16h29	Gaomi
Yogomo	Unofficial	High quality MEV	16.01.2016 / 10h00	Weifang 2
Multi-brands (Changan Benben Mini)	Official	Low-end EV	16.01.2016 / 10h28	Weifang 2
Chery (QQ EV, eQ)	Official	Low-end EV	16.01.2016 / 13h33	Weifang 2
JAC (iEV4, iEV5)	Official	Mainstream EV	16.01.2016 / 15h05	Weifang 2

Table 6 – Seventeen dealership interviews in Weifang and Gaomi, Shandong province
Bo Chen, He Cong, January 2016

4.3.1.2. Résultats

Un marché MVE méconnu et en croissance exponentielle

Nous détaillons ci-dessous les 3 modèles les plus populaires des 5 marques majeures de MVE (Fig. 76). Les *bodytypes* sont variés, allant de la petite citadine de segment A-mini (*Yogomo Q*, *Shifeng D201*), à des modèles reprenant le style des SUV (*Yogomo S325*, *Shifeng D102*) ou à des tricorps (*Levdeo Little Prince*).



Fig. 76 – Top 3 models of top 5 Micro EV brands in China (retail price, not eligible to purchase incentives)
 Bo Chen, He Cong, January 2016

Notons que certains MVE sont *Shanzhai* (Hennessey, 2012) dans leur design extérieur – notamment le Yogomo e330, une copie exacte du Kia Picanto, ou encore le logo de Dojo, « inspiré » de celui de Ford – mais que d'autres sont des originalités en termes de design, comme le Lichi B01.

Les données nationales officielles de vente de véhicules électriques, publiées par la *China Association of Automotive Manufacturers*, ne tiennent pas compte des MVE. Les sources de données sont rares, ainsi nous avons compilés diverses sources en ligne de données de vente et de production afin d'évaluer la taille du marché. Contrairement à l'analyse du marché officiel, nous n'avons pas pu détailler un tableau des ventes par modèle mais par marques, regroupant les 5

marques les plus importantes en termes de production (Table 7). En particulier, *Auto Sohu* évalue les ventes de MVE à 700 000 unités en 2015⁹¹.

Company	HQ	Annual Production Capacity	Nationwide Sales Volumes (<i>poor data availability</i>)					Total
			2011	2012	2013	2014	2015	
时风 Shifeng Group	Liaocheng, Shandong Province	200000	30000	50000	50 360	50 877	53184 (Jan. to Jul.)	234 421
御捷 Yogomo	Qinghe, Hebei Province	320000	10000	25000	36 000	50 000	?	174 184
雷丁 LEVDEO	Weifang, Shandong Province	150000, 350000 planned		?	?	?	68000 (Jan. to Nov.)	68 000
道爵 Dojo	Yangzhou, Jiangsu Province	160000			10000	35000	?	45 000
两驰 Lichi	Dezhou, Shandong Province	200000			?	20996	15946 (Jan to Jul)	36 942
Total Top 5 Manufacturers Sales Volumes Nationwide 2011 to mid-2015								558547
Total Top 20 Manufacturers Sales in Shandong Province Only 2011 to May 2015			60k	120k	180k	360k	122k (Jan to May)	842 000

Table 7 – Nationwide sales volumes of top 5 Micro EV makers
 Various online sources
 Bo Chen, He Cong, January 2016

Le cabinet de consultants *ResearchInChina* produit une courbe des volumes de production des LSEV (Fig. 77). Les estimations 2017-2021 sont évidemment à considérer avec du recul, la réglementation autour des MVE étant encore volatile.



Fig. 77 – China Low Speed EV Output and Forecast, 2012-2021
 ResearchInChina, June 2017

⁹¹ Auto Sohu (2016), "National Standards Commission officially approved conditions of low-speed electric vehicle technology", <http://auto.sohu.com/20161101/n471981773.shtml> (Chinese)

Enfin, l'une des surprises de cette mission est la présence, aux côtés des revendeurs de MVE, de points de vente de VE officiels, contrairement à l'hypothèse que les marchés officiels et non officiels sont disjoints. Les VE officiels rencontrés sont bas de gamme à batterie au plomb (Geely EK2, Chery QQ EV, Zotye Z100 Lead Acid) et même de milieu de gamme (Zotye Z100 Lithium, Chery eQ, JAC iEV4/5, BAIC E150).

Des produits low-cost aux performances suffisantes

Les prix des MVE oscillent entre 10k et 60k RMB (Fig. 76, Fig. 78) et la majorité des paiements se fait comptant. Mais *Autohome*, tout comme notre enquête, observe qu'en 2015 les véhicules coûtant entre 20k et 30k RMB constituent la masse principale poussant le développement du marché des MVE⁹². Les MVE sous les 20k RMB sont rudimentaires, parfois avec des guidons à la place des volants comme chez Fulu. Entre 30k et 50k, nous entrons dans les MVE *mainstream*, comme chez Shifeng dont les modèles à 40k RMB sont les plus populaires. Les MVE dépassant les 50k RMB sont le « premium du low-cost » et flirtent avec le prix, après aides à l'achat, des VE d'entrée de gamme des constructeurs officiels (Chery QQ EV, Zotye Z100, Geely EK2).

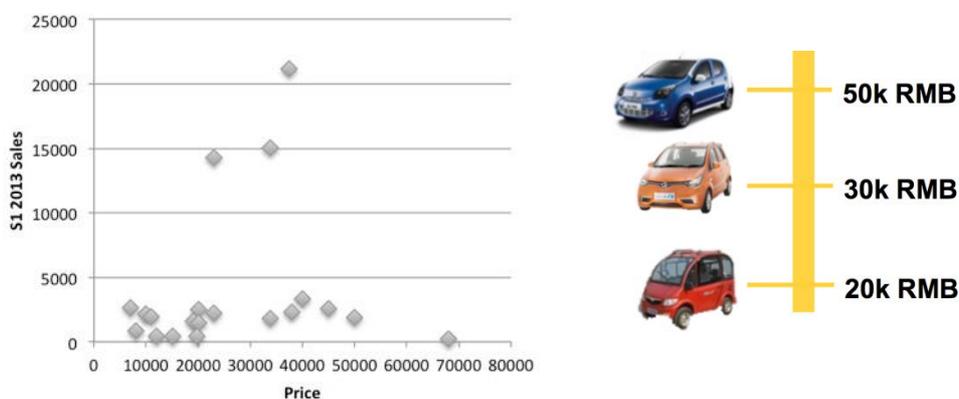


Fig. 78 – MEV Price vs Sales diagram in Shandong Province in S1 2013
D1EV.com, 2013

Les coûts opérationnels incluant l'électricité, l'assurance et la maintenance, varient selon le segment (Table 8). L'assurance est disponible, même pour les MVE illégaux, chez des compagnies comme *Ping An* et *China Life*. Pour les MVE, elle n'est pas obligatoire, le gouvernement n'ayant pas régulé le secteur, mais

⁹² Autohome (2015), "", <http://www.autohome.com.cn/news/201502/862611.html>

adoptée par la majorité des clients. Les coûts de l'électricité se stabilisent en moyenne à 1000 RMB par an. Les véhicules sont tous garantis par les constructeurs (Table 8).

Annual TCO	<i>Low-end Micro EV</i>	<i>Mainstream Micro EV</i>	<i>Low-end EV (lead acid)</i>	<i>Low-end EV (lithium)</i>	<i>Mainstream EV</i>
Example of vehicles and brands	Fulu, Dojo	Shifeng, Yogomo, Levdeo	Geely Ek2, Chery QQ, Zotye Z100 lead acid	Chery eQ, Zotye Z100	JAC iEV4
Electricity	900	1000	1000	1000	1000
Insurance	100	200-300	1000	2000	3000
Annual TCO	1000	1500	2500	3500	4500
Warranty	1 year, battery, motor and controller	1 year or 20k km, battery, motor and controller	2 years or 40k km, battery, motor and controller	3 years or 60k km for vehicle + 5 years or 100 km for battery, motor and controller	3 years or 60k km for vehicle + 8 years or 150 km for battery, motor and controller

Table 8 – Annual Total Cost of Ownership, including electricity, insurance and maintenance, excluding lead acid battery packs replacement every 4-5 years or 40-50k km + Warranty
Bo Chen, He Cong, January 2016

Dépendant de la gamme, les véhicules sont plus ou moins bien équipés, spacieux et confortables. Les MVE et VE officiels bas de gamme s'appuient sur des technologies de base aujourd'hui matures : plusieurs batteries au plomb et un petit moteur électrique. Suivant le nombre de packs de batteries au plomb utilisées (5, 6, 8, 9, 10, 12) et la température extérieure, l'autonomie varie. Les autonomies annoncées sont réelles, par expérience utilisateur, puisque les tests équivalents au NEDC en Europe n'existent pas pour le MVE. Ainsi, les revendeurs n'ont aucune de réticence à nous annoncer une baisse de 40-50% de l'autonomie en hiver, une approche « honnête » des limitations de l'électrique que nous ne pratiquons que peu en occident. Pour les MVE et les VE officiels bas de gamme à batterie au plomb, les packs de batterie nécessitent un changement tous les 3 à 5 ans ou 40-50k km en utilisation normale pour un coût de 4-5k RMB par remplacement.

Les performances typiques sont faibles comparés aux standards occidentaux (Table 9). Notamment la sécurité passive (pas de sécurité active), la maniabilité, l'accélération, le freinage, le confort (notamment les performances vibratoires NVH), l'électronique embarquée et l'ergonomie sont considérés comme médiocres⁹³. Plus surprenant, la frugalité des MVE s'observe aussi sur les systèmes d'air conditionné : sur les modèles les plus abordables, le système de

⁹³ Points d'évaluation des MVE, d'après une étude Renault, Mars 2016

ventilation classique est remplacé par un ventilateur à pales vissé sur le tableau de bord ou bien les piliers du pare-brise. Cependant, certaines options populaires en Chine, comme la caméra de recul et la connexion Bluetooth, sont proposées et installés par les concessionnaires sur les MVE, même les plus abordables.

Length	2500-3500 mm
Weight	600-1500 kg (depending on the number of battery packs)
Top speed	35-80 kph, mostly 60 kph
Range	80-180 km (real, -50% in winter)
Battery type	Lead-acid batteries, Lithium batteries as a rare option on premium models
Battery capacity	100 Ah to 260 Ah, mostly 150 Ah
System voltage	48-96 V (depending on the number of battery packs)
Motor power	3-10 kW
Charging	8-10 hours on AC 220 V standard outlet
Seats number	2-5

Table 9 – Typical MEV specifications and performance
Bo Chen, He Cong, 2016

Ces performances faibles sont toutefois suffisantes pour le marché. Par exemple, les constructeurs de MVE comme Yogomo ont proposé des versions lithium de leurs véhicules, mais les 20k RMB additionnels, pour ces véhicules non éligibles aux aides à l'achat, se sont avérés excessifs pour les clients potentiels par rapport au gain de performance. Chez Chery, le QQ EV à 49 800 RMB avec ses batteries au plomb, bien que nécessitant un permis de conduire tout comme les MVE, est bien plus populaire que le eQ à batterie lithium (159 900 RMB, 69 800 RMB après aides à l'achat à Weifang). En général, les revendeurs interviewés à Weifang et Gaomi indiquent qu'au-delà de 50k RMB, la majorité des clients locaux ne peuvent pas s'offrir un MVE. Par contre, Shifeng nous indique que les villes plus riches comme Shenzhen et Guangzhou (province de Guangdong) peuvent potentiellement accepter des prix plus élevés.

Considérés comme un *upgrade* par rapport aux 2 roues électriques, les MVE protègent du vent et de la pluie et sont plus sécurisants tout en répondant à des besoins de mobilité de proximité dans des environnement pauvres en transports publics. Notre enquête indique que le pic de vente intervient l'hiver, entre Novembre et Janvier. Les MVE sont aussi plus avantageux que leurs équivalents thermiques. 90% des possesseurs de MVE possèdent une voiture thermique dans leur famille. Dépendant des marques, les forces des produits varient. Pour Chery,

la qualité est une valeur clé de son QQ EV sur le marché depuis 2009. Pour Levdeo, le service est la force de l'enseigne. Pour Lichi, c'est l'audace de leur design. Pour Fulu, ce sont les prix abordables qui séduisent les plus financièrement contraints.

Malgré tout, les acquéreurs potentiels sont parfois rebutés par des prix encore trop élevés, des designs insatisfaisants ou une qualité trop faible. Les MVE suivent une trajectoire d'amélioration continue de leur qualité et de la technologie employée. Par exemple, Levdeo cherche un partenariat avec un constructeur officiel. Mais cette inflation ne doit pas se répercuter sur le prix, le marché étant très sensible. L'incertitude sur l'évolution des régulations, notamment l'obligation du permis de conduire et l'autorisation de rouler, inquiète. La sécurité, notamment après des cas « d'incendies spontanés » de MVE ayant tué des enfants, est un point important. Les plus contraints financièrement se replient sur un 3 roues électrique.

Des profils clients et des usages spécifiques aux villes de rangs inférieurs

Les clients de MVE et de VE bas de gammes officiels sont principalement des particuliers même si des applications flottes existent. Zotye fournit la police locale en Z100 EV, Levdeo fournit les pompiers du centre-ville de Weifang et Geely collabore avec la poste. La quasi-majorité des utilisateurs privés de MVE n'ont pas de permis de conduire et les MVE ne sont pas immatriculés, alors que les VE officiels nécessitent un permis. La majorité des clients sont primo-accédants mais ont au moins une voiture thermique au sein de la famille. Si un utilisateur de MVE ou de VE officiel possède aussi un véhicule thermique, il utilise en majorité son VE. En général, les femmes sont rassurées par les vitesses et accélérations contenues des MVE. La distance moyenne parcourue par jour est de 30 km pour les MVE et de 60 km pour les VE Low-end. Les trois clients interviewés ne sont jamais tombés en « panne de batterie » malgré les autonomies contenues des MVE.

Les VE officiels bas de gamme, dont les acheteurs demandent 150 à 200 km d'autonomie, servent davantage à se rendre sur le lieu de travail, alors que les MVE proposent des usages plus divers. Les plus de 50 ans constituent 70% des utilisateurs de MVE. Ils sont en majorité à la retraite et vivent pour moitié en ville pour moitié à la campagne. Les MVE permettent par exemple de se déplacer entre les 5 districts de Weifang. Les rares d'entre eux qui s'intéressent aux VE officiels, plus chers, vivent en ville. 70% des plus de 50 ans n'ont pas acheté leur véhicule

mais l'ont reçu de leurs enfants, qui souhaitent prendre soin de leurs parents et en échange de la garde des petits enfants. Ainsi, les usages tournent autour d'une mobilité fonctionnelle, de proximité : faire les courses, se rendre au parc (lieu de nombreuses activités pour les personnes âgées en Chine), amener les petits enfants à l'école ou simplement se promener (*daibu*, 代步). Pour cette population fragile, les MVE sont une solution de mobilité idéale pour se déplacer en hiver. Ainsi, les plus de 50 ans sont les clients les plus rationnels, portant davantage d'attention sur le rapport qualité/prix des produits, plutôt que sur le design ou la marque sauf si elle est gage d'un service après-vente de qualité.

Les 30-50 ans sont en majorité des travailleurs migrants (*hukou*), des ruraux allant travailler en ville ou des femmes n'ayant pas le permis de conduire. Les hommes peuvent boire et conduire un MVE sachant qu'ils ne sont pas verbalisables. JAC (VE *mainstream* officiel) nous apprend que les clientes se voient offrir leur véhicule par leurs époux.

Les jeunes, en dessous de 30 ans, ont en général une préférence pour les véhicules thermiques, bien que cette clientèle soit en augmentation notamment chez les femmes. Ces clients sont davantage attirés par des véhicules au design audacieux comme les Lichi, les copies de Twizy ou bien les véhicules donnant une impression de robustesse comme le Shifeng D201 au design de SUV. Plus nombreux à posséder le permis de conduire, les jeunes sont davantage attirés par les VE bas de gamme officiels qui proposent plus de performance au même prix après aides à l'achat (50-70k RMB).

La pratique commune de la charge 220 V sur prise classique

Les trois clients ainsi que les revendeurs indiquent que la quasi totalité des utilisateurs charge leur VE au domicile sur prise 220 V classique, alors que la charge publique, peu développée, n'est quasiment pas utilisée. Les clients potentiels qui se rendent chez les revendeurs ont déjà en tête, à priori, une possibilité de parking et de charge 220 V. Les batteries au plomb des MVE ne supportent pas de charge plus rapide que le 220 V 16 A classique. Seuls 20% des propriétaires de VE bas de gamme officiels, des véhicules capables de charger plus rapidement, installent une borne de charge plus rapide à leur domicile, ce qui induit parfois la nécessité de modifier l'installation électrique. Zotye nous confie que leur Zotye Z100 peut charger à 25A 220 V (5,5 kW), mais que le câblage triphasé est souvent absent et nécessite l'autorisation du Département municipal

de l'Energie et l'intervention d'un électricien, tout en posant des questions de sécurité peu populaires au sein des copropriétés.



Fig. 79 – Micro VE Yogomo chargé au travail avec une rallonge classique dans la ville de Gaomi
Bo Chen, Janvier 2016

Les modalités de charge 220 V observées sont variées, bénéficient des expériences de charge des 2 roues électriques et dénotent d'environnements sociotechniques spécifiques. Les possesseurs de MVE sont très frugaux et bricolent des dispositifs de charge. Par exemple, l'étanchéité de la connexion entre le câble de charge et sa rallonge est assurée par un sac plastique ou encore une boîte aux lettres est convertie en « *wallbox*⁹⁴ », ce qui permet de sécuriser la prise par la même occasion. Dans les zones rurales, les maisons individuelles disposent d'un jardin. En général, la faible densité de population de ce type de territoire signifie plus d'espace pour éventuellement garer et charger un MVE. En ville, certaines maisons individuelles disposent d'un espace de parking accessible ou d'une simple allée assez large. Dans les immeubles hauts et les quartiers communautaires⁹⁵, la charge s'organise selon l'étage. La charge à partir du rez-de-chaussée est favorisée par un dispositif spécifique répandu en Chine : des barrières antieffraction aux fenêtres. Ainsi, le câble de charge peut passer par la fenêtre entrebâillée sans crainte pour l'intégrité du domicile. La charge aux étages supérieurs passe par les fameux « *flying cables* » (câbles volants). Dans les immeubles, certains propriétaires de MVE possèdent des caves dotés d'une petite fenêtre de ventilation permettant le passage d'un câble de charge. D'autres

⁹⁴ Chargeur mural pour véhicule électrique.

⁹⁵ Regroupement d'immeubles issus d'un même promoteur immobilier et souvent protégé par des murs et une entrée, formant des petits quartiers dans une ville.

propriétaires, dont la mise en place d'un câble de charge est difficile, s'arrangent avec le voisinage des étages inférieurs pour charger leur véhicule. Dans les parkings souterrains des immeubles, il faut négocier avec le propriétaire immobilier et se brancher sur le réseau électrique. Enfin, quelques entreprises facilitent la charge tandis que d'autres possesseurs de MVE chargent au travail en tirant une simple rallonge à travers le trottoir, certains d'entre eux n'ayant pas la possibilité de charger à domicile (Fig. 79).

Le rôle clé des réseaux de distribution et de maintenance

La capacité financière, la façade du point de vente (image de marque), les compétences, la capacité de stockage de véhicules et le service après-vente des revendeurs sont évalués par les constructeurs avant implémentation.

75% des points de ventes ont été financés par les fonds propres des revendeurs interviewés. Les 25% restants sont financés par les revendeurs et par les constructeurs, notamment pour la rénovation et la location des locaux. Nous observons différents types de revendeurs :

- Grand concessionnaire de marques officielles (Chery, JAC)
- Petit concessionnaire de marques officielles (Geely, JAC)
- Concessionnaire multimarque officiel
- Concessionnaire multimarque non officiel

La majorité des concessionnaires de MVE écoulent 100 à 150 véhicules par an. Le revendeur Levdeo de Weifang est une exception, avec son bâtiment imposant en verre, analogue aux succursales de marques officielles comme Chery et JAC. L'enseigne se démarque de ses concurrents en proposant un accueil et un service de qualité (charge et lavage offerts à chaque visite) et vend ainsi 200 véhicules en 2014 et 300 en 2015.

Chez les marques de VE officiel, les volumes dépendent de la gamme de prix. Ainsi, Chery, un constructeur officiel mais proposant le Chery QQ à batteries au plomb à moins de 60 k RMB, vend 1500 véhicules en 2015 à Weifang, une municipalité qui compte 8 revendeurs de Chery QQ, soit en moyenne 187 véhicules par an et par revendeur. Pendant ce temps JAC vend 1200 véhicules en 2015 à Weifang, notre revendeur interviewé ayant vendu 120 unités en 2015. Le Weifang NEV Experience Center, Zotye, Geely et les revendeurs multimarques ne sont ouverts que depuis moins d'un an.

Contrairement à nos hypothèses initiales, la vente de véhicules en ligne n'est pas courante, les clients préfèrent juger de la qualité des véhicules en personne.

Les revendeurs proposent une initiation à la conduite. 70% des revendeurs proposent gratuitement l'installation de câblage de charge 220 V / 16 A à domicile. Le coût de l'opération ne dépassent pas les 100 RMB (câble, prise et installation).

En général, après le prix et la qualité des véhicules, la qualité du service après-vente est un facteur clé d'achat. Les utilisateurs effectuent leurs entretiens et réparations dans la succursale d'achat. Les concessionnaires reprennent les batteries au plomb en fin de vie pour « recyclage » auprès des constructeurs.

Suite à la caractérisation du marché des MVE, du point de vue des revendeurs et des clients eux même, intéressons-nous maintenant à l'autre extrémité du spectre d'analyse, la régulation.

4.3.2. Le développement du véhicule électrique en Chine : réalités du marché et dynamiques réglementaires

Cette partie est basée sur l'Article 4 de cette thèse.

Abstract

Cet article étudie le développement du véhicule électrique en Chine et ses conséquences sur les stratégies des constructeurs globaux. Les résultats montrent d'abord l'importance, à côté d'un marché régulé exigu, d'un marché informel de véhicules électriques *low-cost*. Ils montrent quelle va être la dynamique du fossé entre ces deux marchés, à la lumière des politiques chinoises en matière de normalisation de la mobilité automobile. Enfin, nous expliciterons les problématiques que posent ces dynamiques aux stratégies des constructeurs globaux. Alors que la littérature sur les stratégies des multinationales dans les émergents se concentre généralement sur la question des valeurs d'usage pour les clients des produits de ces pays, cet article montre aussi l'importance d'une prise en compte des modes de régulations qui déterminent fortement la dynamique de ces marchés.

4.3.2.1. Introduction

Depuis plusieurs années, le marché du véhicule électrique en Chine apparaît comme un Eldorado potentiel pour les constructeurs mondiaux. Pour des raisons de pollution urbaine et de politiques publiques environnementales, comme pour des raisons de sécurité énergétique et de stratégies industrielles, la Chine développe une politique volontariste impressionnante et continue en faveur la mobilité électrique depuis les années 1990.

Pourtant, le marché des « vraies » voitures électriques ne parvient toujours pas à décoller. Les politiques incitatives se succèdent et s'amplifient sans déclencher la vague attendue des consommateurs sur un marché exigu où se battent les constructeurs chinois avec les constructeurs occidentaux, qui essaient de vendre leurs offres de véhicules électriques, même les plus avancés.

A côté de ce marché automobile des véhicules électriques (VE) « officiels », se développe de manière impressionnante un marché de véhicules « illégaux », les micro-véhicules électriques (MVE), dans des villes de province, occupant l'espace intermédiaire entre les scooters électriques et les voitures conventionnelles. Ces

véhicules électriques ne répondent pas aux normes exigées des « vraies » voitures ; leurs performances et leur coût les décalent de manière significative du marché officiel. Mais contrairement au VE classique, ces MVE ont su trouver leur clientèle dans un usage de mobilité de proximité dans les villes de province, d'autant qu'en majorité ils ne demandent pas le permis de conduire, ce qui ouvre le marché à des clients âgés qui n'auraient pas accès à la mobilité automobile classique, et pour qui le 2 roues devient problématique. Ce marché des MVE est aujourd'hui exclusivement occupé par des fournisseurs chinois, le fossé entre les caractéristiques des deux types d'offre étant infranchissable pour des constructeurs mondiaux.

Cette situation de dualité du marché automobile électrique entre marché VE officiel exigü et large marché MVE autorisé localement mais non conforme officiellement va-t-elle perdurer ? Peut-on envisager qu'une dynamique de la régulation de la mobilité électrique chinoise bouleverse cette situation, incitant d'un côté les offreurs de MVE à améliorer leur offre et, de l'autre, créant en dessous du marché officiel actuel, une nouvelle niche de véhicules électriques moins chers et mieux adaptés à une base de client potentiellement immense ? Comment les constructeurs globaux peuvent-ils intégrer de telles dynamiques dans leurs stratégies visant des marchés qui restent les plus attractifs en termes de croissance ?

L'objectif de cet article est d'apporter des éléments de réponse à ces trois questions. Il est construit en trois parties.

Dans la première, nous caractériserons cette dualité du marché en précisant les différences des deux types de produits, l'état actuel de leur déploiement, les différences radicales qui les séparent en termes de régulation de produit comme d'usage de mobilité.

Dans la seconde, nous interrogeons les dynamiques de ces deux marchés, à la lumière des politiques chinoises en matière de normalisation de la mobilité automobile. On montrera que l'hypothèse d'une dynamique de rapprochement de ces deux marchés, aujourd'hui totalement cloisonnés, est la plus probable, pour des raisons qui tiennent à la fois à la consistance des stratégies chinoises en matière industrielle et d'environnement, et d'une tradition d'intervention pragmatique alliant le laisser faire ex ante des initiatives locales, et la reprise en main ex post des expérimentations les plus abouties.

Dans la troisième partie, nous expliciterons les problématiques que posent ces dynamiques aux stratégies des constructeurs occidentaux. On insistera sur

l'importance d'une implication dans la « zone grise » des initiatives actuelles, sur lesquelles vont de fait se construire les normes des marchés de VE futurs en Chine.

Dans la conclusion, nous reviendrons sur des enseignements généraux sur le rôle de la réglementation dans les stratégies de *reverse innovation* (Govindarajan and Trimble, 2012a).

Cet article s'appuie sur une recherche doctorale⁹⁶ menée au Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole polytechnique, à l'i³ et dans le cadre de l'Institut de la Mobilité Durable, programme de recherche coopératif entre Renault et les établissements de ParisTech. Cinq missions en Chine ont été menées entre Avril 2013 et Janvier 2016. Le matériau est collecté au travers d'entretiens avec les acteurs de l'industrie et des collaborations académiques, ainsi que des enquêtes de terrain spécifiques menées dans une région chinoise où le marché des MVE est très développé (Chen and Midler, 2016a). Ce travail a bénéficié de 2 ans de collaboration avec le *Center for Automotive Industry (CAI), School of Automotive Studies*, à l'Université de Tongji à Shanghai, Chine.

4.3.2.2. Le marché dual de la mobilité électrique en chine

Le marché du VE en Chine est divisé en deux parties, le marché officiel et le marché informel (Fig. 80). L'essentiel des ventes du marché officiel présente une typologie en 4 segments. Les hybrides rechargeables de milieu de gamme connaissent une forte croissance car ils investissent des opportunités réglementaires, profitant des subventions accordées aux VE tout en permettant un usage proche de la mobilité thermique. Les VE 100% électriques sont divisés en 3 segments : le premium est monopolisé par des Tesla d'importation, le milieu de gamme est investi par la majorité des constructeurs Chinois (BYD, BAIC, SAIC) comme étrangers et enfin le bas du segment est dominé par des constructeurs chinois (Chery, Geely, Zotye). Le marché des MVE informels, proche de 10 fois supérieur à celui des VE « officiels », est lui constitué d'une multitude de constructeurs illégaux aux yeux du gouvernement central, produisant des véhicules allant des 3 roues électriques à de véritables automobiles électriques *low-cost*.

⁹⁶ Le périmètre de cette recherche est restreint aux véhicules particuliers 100% électriques (*BEV, Battery Electric Vehicle* comme la Tesla Model S ou la Nissan Leaf) et hybrides rechargeables (*PHEV, Plug-In Hybrid Electric Vehicle* comme la Chevrolet Volt), faisant l'hypothèse qu'ils seront à terme les principaux moteurs du marché du véhicule électrique.

	Typologie	Ventes cumulées de 2009 à début 2015	Exemples de Véhicules
	PHEV milieu de gamme	27 000	
	BEV premium	4 000	
	BEV milieu de gamme	25 000	
Marché Officiel	BEV low-end	50 000	
Marché Informel	Micro BEV	820 000	

Fig. 80 – Typologie du marché du véhicule électriques en Chine et ventes cumulés de 2009 au premier trimestre 2015

Un marché officiel forgé par des initiatives institutionnelles

Le marché officiel du VE en Chine est formé par les constructeurs automobiles domestiques officiels – reconnus par le gouvernement central et détenteurs d’une licence constructeur – et par les constructeurs étrangers en co-entreprise avec leurs homologues locaux. Il a été formaté par les forces institutionnelles et politiques via des programmes de développement des technologies, des industries et du marché du VE. Les VE officiels sont éligibles aux aides à l’achat et aux incitations fiscales mises en place par le gouvernement central et de nombreux gouvernement locaux. Dans les villes majeures, elles permettent d’obtenir une immatriculation gratuite et immédiate. A l’inverse, les futurs acheteurs de véhicules thermiques doivent attendre plusieurs années et payer leur immatriculation jusqu’à 10 000 EUR à Shanghai ou à Beijing. Mais surtout, les VE 100% électriques et les véhicules hybrides rechargeables peuvent circuler librement dans ces villes alors que la circulation alternée a été décrétée pour les véhicules thermiques à Beijing.

Outre le premium Tesla importé, le VE milieu de gamme se heurte à l’autonomie insuffisante de l’offre actuelle par rapport aux équivalents thermiques, au manque d’infrastructures de charge publiques et à la difficulté d’installer des bornes de

recharges privées (Wu et al., 2015). Ce sont les flottes captives qui ont été investies le plus tôt par les gouvernements locaux, engendrant les initiatives *top-down* comme la flotte de 4000 taxis BYD e6⁹⁷ à Shenzhen ou les entreprises de locations de VE longues durées. Ce n'est que dans des environnements réglementaires contraignants que le VE connaît des ventes significatives auprès des particuliers, comme à Beijing.

C'est finalement par le bas que le marché officiel du véhicule électrique rencontre aujourd'hui la plus forte croissance. En effet, les VE *low-end*⁹⁸ contribuent à 60% aux ventes de véhicules 100% électriques en Chine en 2015. La plupart d'entre eux (Zotye Z100, Chery eQ, Geely-Kandi K10/K11) bénéficient des mêmes incitations financières et réglementaires que les VE de milieu de gamme, hormis un véhicule à batterie au plomb, le Chery QQ, apparu en 2009 et leader des ventes de VE officiels en 2012 et 2013. Ce Chery QQ⁹⁹ a servi d'inspiration aux constructeurs de Micro VE qui ont développé le marché illégal de 2009 à aujourd'hui.

Un marché informel en plein essor, évoluant dans des vides institutionnels

Les Micro VE (MVE) sont des véhicules ruraux et urbains compacts, majoritairement adoptés par des particuliers. Les MVE fonctionnent ainsi avec des batteries au plomb, dont la technologie est loin de l'état de l'art mais éprouvée et bon marché – il est à noter que la très légère percée du VE en Inde suit aussi cette voie du recours à la batterie en plomb, d'autres voies plus « propres » se révélant décevantes pour le moment. Leur autonomie de 50 à 150 km et leur vitesse maximum de 40 à 80 km/h (Kimble and Wang, 2013; Wang and Kimble, 2012b) correspondent à des usages de proximité. Ils se rechargent exclusivement sur prise 220V. Leurs qualités diffèrent, allant de la voiture de golf modifiée à de véritables automobiles. Ils n'observent pas les normes automobiles, de sécurité notamment, et ne requièrent pas de permis de conduire dans la plupart des villes. Mais malgré leurs prestations et technologies limitées, surtout en regard des standards occidentaux, il s'en est vendu plus d'un million depuis 2009 (Chen and Midler, 2016a).

⁹⁷ « BYD » (*Build Your Dreams*) est un constructeur chinois entre autres de véhicules électriques, le « e6 » étant le modèle le plus répandu de la marque parmi les taxis électriques chinois.

⁹⁸ Le terme anglais « low-end » (bas de gamme) est conservé dans cet article en clin d'œil au « low-end disruption » (CHRISTENSEN, 1997).

⁹⁹ Pour le marché des VE en Chine, le Chery QQ EV est en quelque sorte ce que la Maruti Alto est sur le créneau des petites voitures thermiques en Inde.

Les MVE sont nés de l'expertise des constructeurs de 2 roues électriques et de véhicules thermiques agricoles et ruraux, des industries également développées « hors du contexte traditionnel des politiques de développement technologiques » (Wells and Lin, 2015). Ils s'appuient sur une stratégie produit *low-tech*, à contresens des directives du gouvernement central pour le développement technologique des VE officiels. En ce sens, les MVE sont un exemple typique de produits « *good enough* » (Gadiesh et al., 2007) – et ici aussi, le parallèle avec l'Inde est intéressant : sur ce marché plus réglementé de fait, la Tata Nano, véhicule thermique mais « *good enough* » par excellence, fut un échec commercial au prisme des ventes de véhicules conventionnels. Les constructeurs non-officiels ne réalisent aucun investissement dans le développement des technologies, notamment celle des batteries, et se concentrent plutôt sur le déploiement de leurs produits auprès d'une base client existante possédant des engins agricoles, des tricycles commerciaux ou des 2 roues électriques (Shen et al., 2015). On peut noter enfin que, géographiquement, ces produits se développent dans les villes petites et moyennes. Laissées-pour-compte des politiques d'appui aux constructeurs traditionnels, ces villes encore peu congestionnées bénéficient d'une « mobilité intra-électrique » : leurs typologies plus compactes les placent dans un tissu de distances inter-municipalités les rendant compatibles avec des autonomies véhicules relativement faibles (Lanckriet and Ruet, 2011).

Pour l'utilisateur, les MVE sont moins chers à l'achat que leur équivalents thermiques *low-cost*, coûtent en moyenne 8 fois moins chers à l'utilisation et sont plus faciles à entretenir (Wang and Kimble, 2013). Ils sont, pour la majorité d'entre eux, chargés au domicile et pendant la nuit lorsque l'électricité est moins chère. Contrairement aux marchés officiels, en Chine comme en occident, les MVE sont donc adoptés car plus coût-performants que leurs équivalents thermiques. Les conducteurs ont en majorité plus de 45 ans et utilisent un MVE pour leurs trajets urbains quotidiens ou entre la ville et la campagne. Ces petites voitures répondent à des usages de proximité : faire les courses, accompagner les petits-enfants à l'école ou encore se rendre au travail. Ce marché non-régulé n'imposant pas de permis de conduire, la grande majorité des usagers n'en possède pas.

Les MVE se déploient rapidement dans les vides institutionnels en Chine en ce qui concerne les réglementations et normes automobiles nationales. Par contre, dans ces environnements où les réglementations nationales sont inexistantes, les institutions informelles – le *guanxi* – comblent ces vides (Puffer et al., 2010) et les

gouvernements locaux s'engagent directement lorsqu'il y a enjeu à développer une industrie forte. C'est le « fédéralisme chinois » (Qian and Roland, 1999), contrairement à l'idée répandue d'un pays piloté uniquement par un « *trickle-down* » institutionnel¹⁰⁰. Ainsi, les constructeurs de MVE entretiennent des liens forts avec les gouvernements locaux – régionaux et surtout municipaux – participant pour la plupart de manière significative à la puissance économique des régions et des villes hôtes (Shen et al., 2015).

Forts du constat, d'un côté de la prééminence de l'entrée de gamme dans le marché officiel et, de l'autre, du dynamisme du marché des MVE, la question qui se pose est de savoir quelle est la frange « haute » du secteur informel qui pourrait trouver à se relier au segment bas du marché officiel. En termes de produit, quelle partie de ce marché illégal se rapproche le plus d'une innovation frugale telle que Renault a pu par exemple la développer en Inde avec la Renault Kwid (Midler et al., 2017) ? Et en termes de structure d'offre, comment certains producteurs de MVE dans leur niche géographique peuvent intégrer le réseau de constructeurs « *low-end* officiels », eux-mêmes de plus en plus présents dans les provinces ?

Deux marchés évoluant dans des environnements sociotechniques et institutionnels quasi-disjoints

Notre analyse empirique du marché du véhicule électrique en Chine (Chen and Midler, 2016a) montre qu'il est dissocié en deux parties quasi-disjointes, tant du point de vue de l'industrie et des marchés géographiques que de la réglementation et du soutien des pouvoirs publics. Le marché officiel est concentré dans les villes de rangs supérieurs et bénéficie du soutien constant du pouvoir central et des institutions locales. Il est à noter que, loin d'être réduit au marché automobile, on retrouve dans de nombreuses industries en Chine ce type de « politiques parallèles du développement industriel » (Arvanitis and Zhao, 2008) ou « d'économie en strates » (Ruet, 2016). Le secteur automobile, développé en co-entreprises sino-étrangères, très encadrées, a longtemps fait exception (Balcet and Ruet, 2012; Richet and Ruet, 2008). Des licences de production accordées dans de nombreuses provinces avaient ainsi fini par devenir totalement obsolètes et non utilisées. BYD a d'ailleurs profité de l'une de ces « licences oubliées », rachetée à la province du Xinjiang, pour développer ses premiers véhicules, (Ruet, 2016). Au final, la double difficulté de l'industrie chinoise à

¹⁰⁰ L'idée du *trickle-down* institutionnel fait référence à un mouvement du haut vers le bas, ici au pouvoir du gouvernement central sur des gouvernements locaux.

rattraper internationalement sur la technologie du moteur thermique et à développer un marché de VE top-down a conduit à récemment « normaliser » cette longue exception. Le deuxième marché, informel, a émergé sans soutien des autorités centrales dans les villes de rangs inférieurs. Alors que le protectionnisme local des villes majeures empêche l'entrée des MVE informels, les VE *low-end* officiels sont déployés dans les villes de rangs inférieurs bénéficiant des aides à l'achat de l'état local. Ces derniers territoires intermédiaires, sont ainsi le lieu de la rencontre des deux mondes.

La coexistence des deux marchés naît d'un équilibre entre institutions formelles et informelles (Puffer et al., 2010), ainsi que d'une grande diversité dans la géographie des systèmes sociotechniques (Hansen and Coenen, 2015). Loin de Shanghai et de Beijing, les villes chinoises plus petites montrent des profils sociotechniques favorisant le développement des MVE : une densité de stations essence et de transports publiques plus faibles, des croissances urbaine et économique importants, de grands besoins de mobilité de proximité pour des populations à revenus plus modestes et davantage de places pour stationner et charger son véhicule de manière plus ou moins frugale.

Dès lors, pourquoi et comment élaborer une réglementation unifiant les deux marchés ? Sur la base d'autres travaux (Ruet, 2016), nous posons que, dans un contexte spécifique chinois, au-delà du « marché », c'est du côté des politiques industrielles de moyen terme et des normalisations associées qu'il convient de chercher la réponse.

4.3.2.3. Politiques chinoise et dynamique de la normalisation de la mobilité

Politiques volontaristes chinoises

La Chine est un pays de « planification souple » : planification développée dans le système socialiste, mais souple en envergure (avant les réformes : 700 produits planifiés contre 20 000 en ex-Union Soviétique) et en procès, selon le « fédéralisme chinois ». Sa stratégie consiste à développer l'électromobilité de manière systémique sous forme d'investissements dans la recherche et l'industrie, d'aides à l'achat de véhicules, d'attribution gratuite et immédiate d'immatriculation, d'exonération de taxe ou encore de déploiement d'infrastructure de charge publique. Dès les années 1990, la recherche et le développement des technologies VE ont été initiés par l'actuel ministre des sciences et technologie Wan Gang. Les modèles captifs comme les flottes de bus et de taxis et les

véhicules spéciaux (véhicules d'assainissement et de logistique, camions poubelle) sont développés avec succès dans les années 2000 à grands renforts d'investissements principalement municipaux. Il s'agit pour les autorités de manager des niches stratégiques (Xue et al., 2016) qui sont autant de villes chinoises en compétition les unes contre les autres avec des réglementations locales, des produits, des modèles d'affaires et des technologies différentes (Huchet et al., 2015; Shen et al., 2015).

L'année 2009 marque l'initiation de la première phase du programme des villes pilotes VE (2009-2012) visant à promouvoir l'achat en masse de VE. Le programme s'avère être un échec auprès de la population. Pourtant, de sévères restrictions – comme la mise en place de la circulation alternée à Beijing – pénalise de plus en plus les possesseurs de véhicules thermiques. La deuxième phase des villes pilotes VE (2013-2015) ne rencontre pas davantage de succès : à part dans les villes à forte contraintes sur les véhicules thermiques et malgré un dispositif d'incitation avantageux, le marché de consommation du VE peine à décoller. Fin 2014, le gouvernement central, poussé par le Premier Ministre Ma Kai et le Président Xi Jinping, s'attaque au problème de l'infrastructure de charge, jugé comme le premier frein à l'adoption de masse de la mobilité électrique.

Ce n'est qu'en 2015 que le gouvernement forme un comité chargé de rédiger la future réglementation nationale des MVE en regroupant pouvoirs publics, instituts technologiques d'état, constructeurs et experts académiques. « La réglementation technique des Micro VE » du 18 novembre 2016 enflamme la discussion : le gouvernement veut imposer des conditions de légalisation drastiques, un texte qui tel quel tuerai l'industrie des MVE du Shandong. En 2017, le débat se poursuit entre autorités centrales, gouvernements locaux et industriels, un débat fortement influencé par ce marché en pleine croissance mais dont les consommateurs restent plongés dans l'incertitude.

Les bénéfices d'une normalisation de l'industrie informelle des Micro VE

Les forces poussant à la légalisation des MVE sont multiples. Avant tout, la Chine a annoncé un objectif national de 5 millions de véhicules à énergies nouvelles vendus à l'horizon 2020. Pour les constructeurs domestiques et étrangers, le respect des normes de pollutions chinoises sévères, basées sur le nombre de véhicules vendus, impose de contrebalancer les ventes de véhicules thermiques par celles de véhicules électriques. Or le « *bottom of the pyramid* », que constitue les MVE, est composé de produits abordables et à faibles marges mais

générateurs justement de ces volumes de vente. La diminution – puis la suppression – annoncée des aides à l'achat de VE pour 2020 pousse davantage à repenser le prix des gammes à la baisse. Enfin, l'augmentation de la sécurité des MVE devient un enjeu national, les incidents se multipliant et faisant le tour des réseaux sociaux chinois.

La régulation de l'industrie automobile par le gouvernement a poussé à la constitution de « marques chinoises ». Elle s'est adaptée face à l'incapacité chinoise à rattraper les étrangers dans le domaine du moteur thermique – malgré de rachat de Volvo par le constructeur chinois Geely et la mise en place d'usines de moteurs Volvo sur le sol chinois. A l'inverse, dans le domaine du VE, la Chine est maintenant convaincue de sa forte capacité de rattrapage suite à la constitution d'un écosystème de technologies vertes sur son sol (Ruet, 2016) et au fait que BYD, qui s'internationalise, semble émerger en tant que « marque mondiale ». Dans le même élan, les MVE, par leur simplicité technologique, représentent une industrie à fort potentiel d'exportation pour la Chine.

Les défis à venir entre seuils réglementaires, application de la réglementation et crédits CAFC¹⁰¹

Plusieurs mécanismes participent à la détermination du niveau des réglementations de MVE. D'un côté, la résistance du régime conforte la mise en place de seuils réglementaires techniques et économiques élevés, poussant le développement des technologies, de la sécurité et limitant la disruption des acteurs en place – l'industrie officielle – par la niche – les MVE (Geels, 2014). De l'autre, les objectifs 2020 et la logique de développement économique et industrielle poussent à une légalisation en masse des MVE, favorisant de seuils réglementaires plus laxistes. Autre facteur influent : une grande partie des usagers actuels de MVE ne détiennent pas de permis de conduire. Le rendre obligatoire au niveau national peut tuer dans l'œuf une industrie informelle mais prospère.

Cependant, l'application même de la nouvelle réglementation nationale des MVE aux niveaux locaux – provincial et municipal – est incertaine. L'industrie « pirate » des MVE s'apparente au *Shanzhai* – les copies chinoises *low-cost* – qui concerne aujourd'hui un large spectre de secteurs, des téléphones mobiles à la restauration *Shanzhai*, évoluant dans des vides institutionnels (Hennessey, 2012).

¹⁰¹ Le *Corporate Average Fuel Consumption* (CAFC) est une réglementation destinée à contrôler la consommation moyenne de la gamme des véhicules thermiques et électrique d'un constructeur. En Chine, le standard CAFC est l'un des plus sévère au monde : il a pour objectif une consommation de 5 L au 100 km mesurés par le cycle NEDC (*New European Driving Cycle*). Les VE ne consommant pas d'essence, ils font baisser le CAFC d'un constructeur donné en générant des « crédits CAFC ».

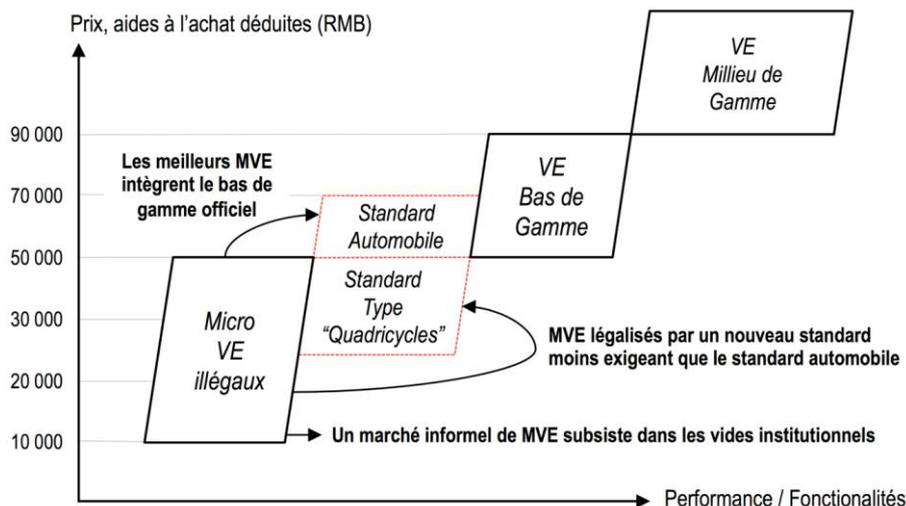
La légalisation des MVE n'interviendrait pas d'un coup et partout en Chine, mais suivrait plutôt une transition hétérogène (Bridge et al., 2013; Hansen and Coenen, 2015), intervenant à des moments différents dans des villes ou provinces différentes. Industrie et marché informels peuvent donc continuer à coexister (Puffer et al., 2010), notamment dans les villes de rangs inférieurs.

Mais alors que l'objectif avéré de la légalisation des MVE est de les comptabiliser dans les chiffres de vente nationaux, les crédits CAFC intéressent les constructeurs pour continuer à vendre des voitures thermiques. Enfin, et cette évolution contextuelle est non des moindres, dans son nouveau Plan Quinquennal, la Chine vise à devenir le premier marché de crédits carbone du monde.

Dès lors le scénario d'évolution de la régulation le plus probable est le suivant.

D'un côté, stimuler la croissance du bas de gamme des VE officiels en « aspirant » les offres MVE qui en sont les plus proches, au prix d'une amélioration des performances de sécurité notamment et d'un développement technologique significatif.

De l'autre créer un nouveau standard de l'ordre des quadricycles européens, qui garantirait un minimum de qualité et de sécurité pour les acheteurs, tout en gardant certains traits actuels du marché des MVE, qui ne sauraient être transposés aux « vrais » voitures (on peut penser en particulier au permis de conduire). On peut faire l'hypothèse que le détail de ce scénario dépendra vraisemblablement de rapports de force entre différentes classes de producteurs, entre provinces concernées et pouvoir central, et enfin d'une logique contextuelle province par province, entre souci de rattrapage technologique d'une part et de création d'emploi d'autre part.



**Fig. 81 – Scénario d'évolution de la réglementation :
législation des MVE et création d'un nouveau standard type quadricycle**

Un tel scénario aurait l'avantage de s'inscrire dans la volonté publique affichée de stimuler une industrie chinoise capable à terme d'exporter selon des standards internationaux, tout en donnant un cadre régulateur acceptable pour les régions dont le niveau de développement ne pourrait pas suivre, tant d'un point de vue pouvoir d'achat des clients que de la capacité des offreurs.

Dès lors, quels sont la place et le rôle des constructeurs occidentaux dans cette transition réglementaire chinoise ?

4.3.2.4. Les stratégies de déploiement des constructeurs occidentaux dans les émergents : quelle place pour des problématiques « *trickle-up*¹⁰² » ?

Un modèle traditionnel mis à l'épreuve : vendre l'image du luxe et de la technologie

En Occident, le véhicule électrique est né avec un dominant design, celui de la technologie et même du luxe. Les Tesla Model S et BMW i3 et même Renault Zoé et Nissan Leaf parient sur la technologie, celle du véhicule du futur. Les constructeurs premium comme Tesla et BMW adoptent clairement une stratégie de *trickle-down*. La course à la vitesse de la charge des batteries est lancée

¹⁰² Nous entendons par *trickle-up* l'adoption d'une innovation du bas vers le haut de l'échelle socio-économique. Au contraire, Tesla par exemple adopte une stratégie plus classique de *trickle-down*, c'est-à-dire que l'innovation VE est d'abord proposée aux clients de produits « *Premium* » (Tesla Roadster, Model S et Model X) pour ensuite descendre dans l'échelle socio-économique (Tesla Model 3).

soutenue par une infrastructure de charge de plus en plus coûteuse et bientôt sans fil. D'ailleurs, la réglementation occidentale soutient cette inflation technologique. Les véhicules sont chers, les aides à l'achat sont importantes. Pourtant, la technologie du véhicule électrique, née il y a plus de 100 ans en compétition avec le moteur thermique, permettrait de concevoir des produits automobiles très simples et abordables.

Pour les consommateurs Chinois, les automobiles occidentales restent de meilleure qualité, symboles du haut de gamme, tout en synthétisant les technologies les plus récentes. Ainsi, les grands constructeurs étrangers ont tous proposé des modèles électriques basés sur des plateformes existantes et obligatoirement produits localement en JV (*joint-venture*, co-entreprise) avec un partenaire chinois (Fig. 82).

OEM chinois	OEM étranger	Nouvelle marque	Lancement marque	Modèle	Ventes cumulées au 1 ^{er} trimestre 2015	Plateforme d'origine
BYD	Daimler	Denza	2010.05	Denza EV	399	Mercedes Classe B
DFM	Nissan	Venucia	2010.09	E30	1031	Nissan Leaf
SAIC	VW	Tianyue	2011.03	Tantus EV	Négligeable	VW Lavida
FAW	VW	Kaili	2011.05	Carely E88 EV	Négligeable	VW Bora
BAIC	Hyundai	Shouwang	2011.11	500e EV	Négligeable	Hyundai Elantra
DFM + Yueda	Kia	Dianyue	2012.02	N30	Négligeable	Kia Cerato
Changan	Ford	Jiayue	2012.10	Jiayue EV	Négligeable	Ford Focus
SAIC	GM	Springo	2012.11	Springo EV	213	Chevrolet Sail
Brilliance	BMW	Zinoro	2013.04	1E	307	BMW X1
FAW	Toyota	Ranz	2013.03	E50 EV	Négligeable	Toyota Corolla EX
GAC	Toyota	Leahead	2014.10	i1 EV Concept	A lancer	Toyota Yaris
DFM	Renault	Fengnuo	2015.04	E300 EV	A lancer	Renault Fluence

Fig. 82 – Nouvelles marques de co-entreprises produisant des véhicules électriques en Chine¹⁰³

Pourtant, une grande partie de ces véhicules n'a pas été commercialisée, uniquement listés comme VE auprès des autorités pour répondre à l'obligation des JV de proposer des modèles électriques (Chen et Midler, 2016b). Une autre partie a rejoint des projets de démonstration en équipant des flottes publiques parfois

¹⁰³ OEM : Original Equipment Manufacturer (ici = constructeur automobile), BYD : Build Your Dream, DFM : Dongfeng Motors, SAIC : Shanghai Automotive Industry Corporation, FAW : First Automobile Works, BAIC : Beijing Automotive Industry Holding Co, GAC : Guangzhou Automobile Group Co, VW : Volkswagen

gratuitement. Les rares modèles disponibles à l'achat n'ont pas séduit : les Venucia e30, Denza EV, Springo EV et Zinoro 1E, dont les prix avant aides à l'achat oscillent entre 250 et 400 000 RMB¹⁰⁴, déclenchent quelques ventes négligeables. Pourtant, le constructeur premium Tesla vend 4000 Model S – avec 25% de taxes d'importation, non éligible aux aides à l'achat, prix de vente de plus de 700 000 RMB – pendant la même période.

Ainsi, hormis le cas Tesla, les constructeurs étrangers ne parviennent pas à vendre leurs modèles électriques premium et milieu de gamme en Chine malgré des aides à l'achat importantes. En cause, les dispositifs de protectionnismes chinois national et locaux, une inadéquation entre offre et besoins, un prix trop élevé et une focalisation sur les grandes villes chinoises.

Stratégies *low-cost* : l'intérêt du « chaînon manquant » en Chine

La notion de « *low-cost* » est toute relative. En occident et dans les grandes villes en Chine, c'est le prix d'une Dacia (50 000 RMB). Dans une ville de rang inférieur, c'est 20 000 RMB. En effet, les acheteurs de MVE sont des primo-accédant venant principalement des 2 roues électriques. Pour ces clients, les MVE représentent plutôt le haut de gamme de la mobilité urbaine, offrant davantage de sécurité, de capacité de charge et de protection contre les éléments que les 2 roues électriques. Le *low-cost* en Chine est donc multiforme et géographiquement hétérogène.

Notre analyse montre la possibilité de réintroduire dans le cadre réglementaire une continuité du rapport prix/performance le long des segments de MVE informels, de VE *low-end* officiels et de VE milieu de gamme. Il existe donc théoriquement une opportunité pour les constructeurs étrangers – et chinois – de concevoir un VE moins cher que les VE milieu de gamme à performance équivalente et plus performant que les VE *low-end* à prix équivalent (Fig. 83) suivant le principe de la rupture *low-end* (Christensen and Raynor, 2003).

¹⁰⁴ Renminbi, la monnaie chinoise officielle. 1 EUR ≈ 7.7 RMB en Juin 2017.

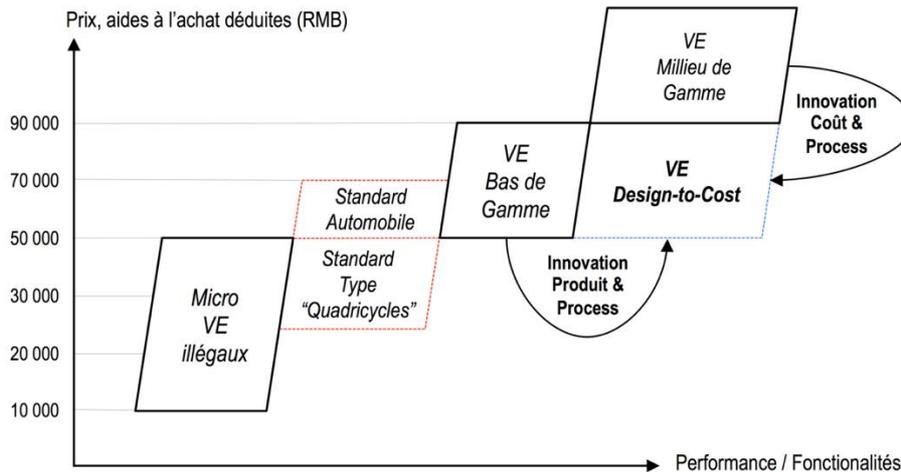


Fig. 83 – Stratégie disruptive du VE low-cost en Chine

Pour les constructeurs occidentaux, l'intérêt sur le fond d'un tel positionnement est multiple. Tout d'abord, les volumes de vente permettent d'obtenir des crédits d'émission CAFC, devenue véritable condition d'existence du business de véhicules thermiques en Chine pour une JV donnée¹⁰⁵. Aussi, le nombre de VE vendus restant le critère pour évaluer la performance des constructeurs dans un contexte de compétition pour le leadership du VE, il est plus avantageux de privilégier les volumes aux marges. Ensuite, l'enjeu est d'expérimenter un projet *low-cost* en Chine en visant une rentabilité par les volumes avant de l'exploiter potentiellement à l'échelle mondiale (Maniak, Midler, Lenfle, et al., 2014).

Enfin, la stratégie produit consiste à construire une lignée en *trickle-up* (Midler, 2013). Partir du bas et *trickle-up* a ses avantages. Moins de technologies innovantes sur un véhicule simple c'est adopter une dynamique *sustaining* moins incertaine. Un véhicule se chargeant principalement sur prise 220 V classique court-circuite le débat sur les normes de prises de charge. L'usage principalement urbain et périurbain allié à la charge domestique rend inutile l'attente d'un déploiement d'infrastructures de charge publique dédiée par le gouvernement. Enfin, aujourd'hui la croissance chinoise ne se trouve plus à Beijing ou à Shanghai mais dans les villes de rang inférieurs. Adresser ces nouveaux marchés est généralement reconnu comme la stratégie à déployer pour les firmes occidentales.

¹⁰⁵ Les constructeurs étrangers seraient soumis à de lourdes pénalités s'ils ne parviennent pas à vendre de véhicules électriques en Chine à l'horizon 2018-2020 du au durcissement des normes sur les émissions de leur gamme de véhicules thermiques.

Les défis à venir entre produits adaptés, dynamique réglementaire et capacités de déploiement

Le cas de la Logan (Jullien et al., 2013) suggère que l'innovation inversée dans l'industrie automobile est une stratégie crédible sous condition d'une maîtrise des démarches du *design-to-cost*, de l'innovation fractale (Midler et al., 2017) et d'une industrialisation localisée innovante. Le succès passe par l'équilibre entre une prise en compte au plus juste des réglementations locales, en termes d'équipement de sécurité par exemple, et prestations voulues par le client. Ainsi, les choix produit sont un équilibre entre une approche conformiste au minimum des régulations, ce que décrit la stratégie *bottom of the pyramid* (Prahalad, 2012), et une démarche prescriptive précédant et pouvant influencer les réglementations.

Les conditions de la nouvelle loi sur les MVE sont décisives dans la stratégie des constructeurs occidentaux. La place réelle accordée aux constructeurs étrangers est à préciser. La contribution au CAFC des nouvelles catégories de véhicules créés est inconnue. Il faut aussi évaluer l'obligation ou non de passer par des partenariats avec des entreprises du marché officiel (le plus probable) contre des reprises de savoir-faire issus du marché informel mais en les formalisant (le moins probable). De tels changements institutionnels reconfigurent les chaînes de valeurs et modifient les règles du jeu (Dierks et al., 2013). Il s'agit alors d'anticiper, de décrypter les rapprochements en cours ou possible entre ces deux marchés ou ensembles sociotechniques, et au final de négocier avec les autorités et d'accompagner le contexte institutionnel en transition. Du point de vue organisationnel, l'adaptation à un contexte institutionnel changeant passe par la capacité à adapter l'offre tout au long du développement de la lignée (Midler, 2013).

L'autre défi du *low-cost*, c'est le déploiement (Ben Mahmoud-Jouini et al., 2015). Adresser des marchés géographiques éloignés des implantations dans les grandes villes chinoises implique d'engager des institutions locales formelles et informelles méconnues. Le réseau de distribution et d'entretien est à bâtir, l'occasion de convertir en ressources les bénéfices d'un réseau relationnel acquis auprès des partenaires de JV au travers des programmes de véhicules thermiques (Peng, 2003). Une ingénierie du déploiement (von Pechmann et al., 2015) spécifique à la Chine et à un projet *low-cost* reste à construire.

4.4. CONCLUSION DU CHAPITRE

Tant pour le véhicule électrique low-cost que pour les nouveaux systèmes de mobilité tel que l'autopartage électrique en libre-service, l'industrie du véhicule électrique est intimement liée à la dynamique réglementaire pilotée par les autorités publiques. Mais alors que les nouveaux systèmes de mobilités bénéficient d'une attention et d'un soutien public fort, le low-cost est peu pris en compte par la régulation. Les deux cas se situent à deux extrémités du spectre de l'interventionnisme public, mais quel est le potentiel de ces deux pistes stratégiques pour les constructeurs occidentaux de véhicules électrique en Chine ?

L'autopartage électrique en Chine et la difficulté des partenariats public-privés sino-étrangers

Les nouveaux systèmes de mobilités, comme le *ride-hailing* (Uber, Didi Chuxing) ou l'autopartage en libre-service (Autolib', United Journey), sont perçus comme des services *high tech* et sont fortement soutenus par les gouvernements. Alors que l'autopartage en libre-service pose la question de la performance de la plateforme disruptive déployée – intégrale comme Autolib' ou modulaire comme United Journey – les formes de partenariats publics-privés (PPP) sollicités par ces systèmes prennent des formes variées.

La France est une référence en matière de réglementation pour les systèmes comme Autolib'. Le service parisien est le résultat de 20 ans de préparation du terrain réglementaire en amont. Par exemple, le code de la route a été modifié pour l'installation de bornes et de places de stationnement dédiées et le code de construction a été remanié afin de pré-équiper le génie civil en canaux pouvant recevoir les câbles d'équipements de charge véhicule. L'utilisation du dispositif de délégation de service publique (DSP), une forme de PPP, permet le déploiement d'Autolib' suivant les zones urbaines et non les découpages administratifs, les mêmes découpages qui ont empêché le déploiement fluide du système Vélib' au-delà des portes de Paris.

En Chine, le service United Journey s'adapte quant à lui un environnement réglementaire chinois moins mature. Le dispositif de délégation de service public n'existe pas, mais la participation des gouvernements locaux dans les entreprises forme des initiatives semi-privés / semi-publiques caractéristiques. Tant les institutions formelles (subventions d'un ministère, technologie d'une université et

soutien d'un gouvernement local) qu'informelles (*guanxi*, relations avec les leaders de districts et les dirigeants d'entreprises) participent à la construction d'une relation complexe entre entités privées et publiques. Les places de parking doivent être négociés au cas par cas et le service est limité par l'attribution par les gouvernements locaux d'immatriculation spécifiques à la location de VE.

Dès lors, les PPP, indispensables au déploiement d'autopartage basé sur des stations, nécessitent une préparation des acteurs d'une plateforme disruptive, notamment les acteurs de la réglementation. Mais alors qu'une délégation de service public permet en France un déploiement d'Autolib' avec un « forfait » bien défini proposé aux villes potentiellement adhérentes, le cas chinois de United Journey montre une trajectoire différente. L'environnement réglementaire chinois en constante évolution rend difficile la transposition d'un dispositif tel que la DSP, alors que le PPP s'articule autour d'initiatives « à la carte ». Les relations public-privés sont davantage basées sur les institutions informelles, sur le *guanxi* et sur une approche opportuniste, en combinant au mieux les dispositifs existants. La nature des PPP en vient à conditionner l'ordre de déploiement du service. Ainsi, alors qu'Autolib a été lancé auprès du public pour développer par la suite des offres professionnelles, United Journey a tout d'abord constitué une clientèle B2B, puis s'est basé sur les recommandations auprès des proches de cette clientèle, avant d'ouvrir le système au public.

Malgré une vision de la rentabilité élargie, la typologie des PPP observés dans les initiatives d'autopartage électrique en Chine – des alliances domestiques entre institutions, entreprises publiques et entreprises privées – ne laisse que peu de place à un acteur étranger souhaitant devenir opérateur. La pression pour l'innovation chinoise est trop grande. Pour un constructeur souhaitant uniquement vendre des voitures, ce type business génère trop peu de volumes bien qu'il génère de l'image.

Le VE low-cost, véritable besoin des masses

Cette partie a approfondi le marché des Micro VE exploré au Chapitre 2. Nous confirmons la vigueur d'un marché informel mais répondant aux besoins de

mobilité des particuliers, mais aussi que les clients de MVE, de plus en plus jeunes, ne possèdent pas de permis de conduire. A ces niveaux de prix, l'électrique est aussi plus abordable que leurs équivalents thermiques du point de vue des clients dans un compromis coût-valeur avantageux pour les plus pauvres.

Les territoires de déploiement sont des villes de rang inférieurs ou bien les grandes banlieues des villes majeures. Les réseaux de distribution physiques sont clés pour l'achat et l'entretien des véhicules, mais aussi la formation à la conduite des clients et l'installation de la charge 220V, une modalité de charge véhicules qui s'avère être majoritaire chez les MVE.

Contrairement aux normes occidentales de consommation NEDC ne reflétant pas l'usage réel, les constructeurs et revendeurs de Micro VE communiquent les autonomies véhicules réelles à l'usage. L'honnêteté du discours dans un marché extrêmement rationnel démontre à nouveau que le marché des MVE est basé sur l'expérimentation industrielle et l'expérience utilisateur, et non une promotion de la technologie avant tout.

Il y a toutefois un ralentissement de la diffusion des MVE, dû à la volatilité des réglementations et à la volonté affirmée du gouvernement d'interdire les MVE illégaux suite à une série d'incidents médiatisés. Quels sont donc les scénarios réglementaires pour ce marché pourtant naturel et qui reflète les besoins des masses, et quel impact auront ces changements sur le bas du marché des véhicules électriques en Chine ?

La régulation et le low cost

A côté de la question de valeurs d'usage, d'une mise en relation directe entre offre et demande, les auteurs du champ du low-cost étudient peu l'importance des régulations de marchés sur les stratégies « *sustaining* », alors qu'elles jouent un rôle majeur sur la définition des prestations autorisées, notamment en termes de niveau de fonctionnalité.

L'approche low-cost de l'innovation « véhicule électrique » est une dimension sous-estimée par les politiques publiques. En Chine – avec les Micro VE (MVE) – comme en France – avec le Twizy, un quadricycle lourd non éligible aux aides à l'achat – le bas du marché des véhicules électriques est le grand oublié de la régulation. En revanche, cette régulation est adaptée aux produits milieu de gamme plus onéreux en poussant le développement de toujours plus de

technologies. Or, la technologie électrique permet en théorie la conception de véhicules simples et bien plus abordables que les véhicules thermiques.

Le cas des Micro VE en Chine montre ainsi la pertinence d'une approche *trickle-up*, engendrant un marché privé « naturel » sans aides à l'achat, mais dans un environnement réglementaire instable. Nous avons analysé la dynamique des régulations autour de ce marché. Les MVE se sont développés dans un vide institutionnel pour ce qui est des réglementations nationales, mais sont réglementés aux niveaux provinciaux et municipaux. Le gouvernement chinois a tout intérêt à légitimer ce marché à forte croissance afin d'atteindre l'objectif de 5 million de New Energy Vehicles vendus en 2020. La transition en cours est pourtant difficile, l'hétérogénéité des régulations locales rendant complexe l'élaboration d'une réglementation unifiée et juste. Une loi, cadrant l'industrie des MVE a été prévue pour mi-2016 et sans cesse repoussée. L'approche aujourd'hui adoptée est discutable : il s'agit de remplacer les usines de MVE par des usines de véhicules électriques officiels, des produits cependant chers et orientés vers la surenchère technologique. Ainsi, les territoires sauvegardent les emplois, mais les produits résultants ne correspondent plus aux besoins du marché en véhicule bas de gamme. Aujourd'hui, cette industrie qui a grandi dans un vide institutionnel fait face à une extinction depuis le début de son cadrage réglementaire.

Nous observons donc dans la statique et la dynamique réglementaire une tension entre technologie et approche low-cost. Malgré une validation par le marché et par l'industrie du couple innovation technologique et low-cost, les politiques publiques ne parviennent pas à résoudre ce paradoxe. La « marginalité technologique » induit un désintérêt, notamment en Chine où les dimensions « nouveauté » et « technologie » sont promues par les autorités publiques.

L'étude du développement du véhicule électrique en Chine nous a permis de montrer l'importance de la prise en compte de la variable « régulation » dans la stratégie. La Chine aborde clairement la transition vers l'électromobilité de manière systémique par le management de niches stratégiques – compétitions entre les villes, les constructeurs et leurs solutions – et par le management de transition – engagement politique, expérimentations et légitimation ex post des outsiders comme les MVE (Nill and Kemp, 2009). Cette stratégie induit un dynamisme réglementaire propre aux économies en transition et à l'opposé des politiques occidentales, où l'énoncé de norme ex-ante balise les scénarios

d'innovation possible. L'accélération d'une volonté « zéro émissions » dans l'UE, accompagnée par la prise en compte du réel (l'essor en Europe du *low-cost* thermique) pourrait y ouvrir à terme une fenêtre de tir pour une relaxation de ces contraintes, à condition que les voies de recyclage écologique y soient développées. La voie de progrès réside essentiellement du côté de la réglementation. En Chine, à l'inverse, le dynamisme de l'entrepreneuriat chinois et la coexistence des institutions formelles et informelles sont à l'origine de l'émergence puis du succès des MVE aujourd'hui informels mais constituant un marché bien réel. La légalisation des MVE consiste en une transition institutionnelle géographiquement hétérogène de la niche vers le régime. Mais ici la niche (les MVE) rencontre davantage de succès que le régime (les VE officiels). Les pays en transition économique comme la Chine deviennent alors des territoires d'expérimentation non seulement pour les produits et les usages, mais aussi pour les réglementations. Il s'agit de s'inspirer de ces contextes plus agiles.

Du côté des politiques réglementaires, peut-on imaginer que les nations développées remettent en cause la dynamique inflationniste des politiques de normalisation, qui, poussées par la convergence des consommateurs et des offreurs de technologie, induit une dynamique de « toujours plus » de sophistication et de coût ? Et dont l'un des effets rarement soulignés est de réduire l'accessibilité au marché du neuf pour une part importante de la clientèle potentielle, diminuant, par là même, l'effet réel des progrès escomptés dans un parc de véhicule qui vieillit (Jullien et al., 2013) ? Pourrait-on au contraire s'inspirer de ces démarches réglementaires innovantes, fondées sur l'expérimentation en vrai grandeur, l'évaluation et la normalisation ex-post ? Dans cette hypothèse, le positionnement des multinationales dans le processus d'innovation inversée serait non seulement de profiter du contexte institutionnel des émergents, mais aussi de devenir vecteurs de nouvelles propositions réglementaires afin de créer les conditions soutenables d'un retour d'une mobilité automobile propre et *low-cost* vers les marchés matures.

Low-cost et innovation technologique, l'opportunité pour les constructeurs occidentaux

Depuis plusieurs années, de nombreux champs de la littérature en gestion mettent en avant l'intérêt de repenser l'innovation produit selon un compromis coût/valeur profondément repensé. C'est bien sûr le vaste courant des stratégies « *low-end* », derrière Christensen (Christensen, 1997). D'autres courants croisent cette approche « par le bas » des marchés avec les stratégies d'internationalisation des

processus d'innovation : stratégies « *bottom of the pyramid* » (Prahalad, 2012), de « *l'innovation frugale* » (Midler et al., 2017; Radjou et al., 2012) et de la « *reverse innovation* » (Govindarajan and Trimble, 2012a). Dans l'ensemble de ces travaux, les auteurs mettent l'accent sur l'intérêt de ces stratégies qui ciblent la valeur d'usage des produits sur des besoins de segments de clients jusqu'ici délaissés.

A l'image des Micro VE, le *bottom-up* technologique permet de simplifier les produits. Il est ensuite plus facile de complexifier un produit que de le décontenter, surtout si la technologie est systémique comme le véhicule électrique, qui nécessite, dans sa forme la plus complexe, une plateforme disruptive fonctionnelle (von Pechmann, 2014).

Coté régulation, l'innovation inversée propose aux multinationales de se décentrer par rapport à un marché mature mais aussi par rapport à un contexte institutionnel rigide. Les systèmes réglementaires dans les économies émergentes sont « moins développées et présentent moins de délais lorsqu'une entreprise apporte une solution innovante sur le marché » (Govindarajan and Trimble, 2012a). En France, le Renault Twizy s'est conformé à une loi existante sur les quadricycles à moteurs. En Chine, les MVE ont au contraire un effet normatif, engendrant une réglementation sur mesure par et pour le véhicules électrique *low-cost*. Le positionnement « *design-to-cost* » inédit d'un constructeur occidental, en équilibre entre approche conformiste et normative, permet de participer à ce débat.

CHAPITRE 5

EMERGENCE STRATEGIQUE ET ORGANISATION DES GROUPES MULTINATIONAUX : LE CAS DU PROGRAMME VE RENAULT EN CHINE

5.1. INTRODUCTION AU CHAPITRE

Dans le chapitre précédent, nous avons identifié le low-cost électrique comme opportunité stratégique à fort potentiel pour les constructeurs occidentaux en Chine. Dans ce chapitre, nous réintégrons cette réflexion dans le contexte de l'expansion géographique du Programme Véhicule Electrique de Renault en Chine :

Comment Renault globalise-t-il son Programme VE en Chine ?

L'industrie automobile est un champ d'investigation emblématique pour les théories de gestion (Jullien et al., 2013). La firme automobile est une machine intégratrice complexe, gouvernée par de nombreux processus au sein d'une organisation matricielle faisant collaborer une myriade de métiers sur une poignée de produits d'une sophistication inouïe destinées à différentes régions du monde. Mais le véhicule électrique (VE) amène une complexité nouvelle, engendrant des formes nouvelles de stratégies, de processus et d'organisations.

Les années 2000 sont marquées par la vague la plus récente de développement du véhicule électrique, dont l'élan semble enfin durable. Tandis qu'une mobilité électrique protéiforme émerge – du Segway aux bus électriques modernes – l'industrie automobile voit émerger de nouveaux acteurs tant en occident (Bolloré, Tesla, Faraday Future, etc.) qu'en Chine (LeEco, NextEV, etc.). Les acteurs en place, les constructeurs historiques, tentent ainsi de bouleverser leur façon de concevoir l'automobile tout en se heurtant à un *dominant logic* (Prahalad and Bettis, 1986) optimisé pour le *dominant design* (Utterback and Abernathy, 1975) de l'industrie : la voiture thermique.

Globalisation de l'innovation

Selon l'organisation du « *footprint* » de Doz et al. (2001), les défis de la mondialisation de l'innovation reposent sur un double objectif : bénéficier des ressources locales, des environnements spécifiques et des marchés accessibles aux filiales et en même temps diffuser les innovations et les compétences construites localement dans l'ensemble de la firme. Ben Mahmoud-Jouini et al. (2015) définissent « le déploiement mondial de l'innovation » comme « le séquençage du lancement d'innovations dans les contextes des marchés locaux

différenciés, ce qui nécessite une adaptation spécifique et même refonte de l'innovation originale ». Pour Santos et al. (2004), alors que les *supply chains* sont aujourd'hui globalisées, les processus d'innovation dans les filiales et les centres de R&D locaux sont encore confinés dans des silos.

Les pays émergents ont toutefois inspiré un type particulier d'innovation, les innovations *low-cost*, dans la continuité de la « *low-end disruption* » de Christensen, où les clients sont satisfaits par un produit moins performant et plus abordable que le haut de gamme existant (Christensen and Raynor, 2003). « L'innovation de coût » identifie l'utilisation de la main-d'œuvre bon marché comme avantage concurrentiel principal (Williamson et Zeng, 2007). « L'innovation frugale » décrit une approche à faible coût dans un contexte de rareté des ressources, mais introduit la notion d'application de l'innovation (Zeschky et al., 2011). « L'innovation Jugaad » quant à elle identifie deux caractéristiques clés du produit permettant de faire plus avec moins : le caractère abordable et la durabilité (Radjou et al., 2012). « L'innovation inversée » (Govindarajan and Trimble, 2012a; Zeschky et al., 2014) propose de développer l'innovation dans des marchés émergents ressources-contraints et de les ramener dans les marchés matures. Le cas de la Dacia Logan, une voiture thermique *low-cost* produite d'abord en Roumanie pour les marchés émergents puis commercialisée avec succès dans les marchés développés, illustre l'innovation inversée dans le contexte de l'industrie automobile (Jullien et al., 2013; Midler et al., 2017). La valeur est créée dans le bas du marché et ces programmes s'avèrent même rentables. Les auteurs insistent sur les compétences clés de ces programmes : le *design-to-cost*, le *carry-over*, une industrialisation et une commercialisation agiles, un lobbying puissant de l'ordre du *Business to Government* et un soutien continu du *top management*.

Le véhicule électrique, une disruption systémique pour les constructeurs historiques

Depuis les années 90, nous assistons à une formalisation de l'innovation en processus applicables à l'échelle des organisations. Henderson et Clark (1990) ont caractérisé et catégorisé les innovations dans le cadre de la recherche et développement au sein des entreprises. En opposition aux innovations incrémentales, l'innovation devient « radicale », différenciée en « innovations techniques » propres aux composants autonomes et en « innovations architecturales » à l'échelle de la structure du produit dans son ensemble. Teece (1996) étend la notion « d'innovation radicale architecturale » à la

complémentarité entre innovations, dite « innovation systémique ». L'innovation de « rupture » au sens de Bower and Christensen, (1995) met l'accent quant à elle sur l'autre face de la même pièce : elle adapte ce concept au marché. L'interdépendance entre les démarches de Henderson & Clark d'une part et de Christensen de l'autre amène Calantone et al. (2006) à analyser le lien entre ces deux approches. La complexité et le caractère relatif d'une innovation sont alors mesurés par le degré de nouveauté pour le client et pour l'entreprise, ainsi que le succès de l'innovation.

Le véhicule électrique est une « disruption systémique » (Midler et al., 2012) qui « déstabilise simultanément le système d'offre et le système client ». L'ingénierie produit seule est insuffisante, l'industrie a besoin de « compétences d'ingénierie du déploiement » pour gérer les plateformes disruptives en interface avec différents complémentaires tels que les exploitants d'infrastructures de charge, les fournisseurs d'électricité et les gouvernements locaux (von Pechmann et al., 2015). Même dans un petit pays comme la France, les niveaux locaux infranationaux tels que les régions et les départements présentent une forte disparité dans le potentiel de vente de véhicules électriques, sur la base de multiples leviers tels que la disponibilité des places de stationnement dédiées VE, les voies dédiées VE, la charge sur le lieu de travail, les incitations à l'achat ou encore l'autonomie de la batterie (von Pechmann, 2014). Les projets d'exploration et les projets pilotes sont essentiels pour l'ingénierie du déploiement (Maniak, Midler, Lenfle, et al., 2014). L'innovation des modèles d'affaires est aussi une variable importante, tels que les services d'autopartage à croissance rapide basée sur des partenariats public-privé (Shaheen and Martin, 2010; Weiller et al., 2015).

Charue-Duboc et Midler (2011) constatent que les VE sont des innovations stratégiques induites par les enjeux environnementaux. Au point de non-retour climatique et environnemental et à l'heure de l'urgence sanitaire, les constructeurs automobiles peinent à engager deux ruptures majeures de manière simultanée : une rupture technologique – les véhicules électriques (VE) – et une expansion de cette innovation vers les pays émergents.

Renault, un acteur majeur du VE et du low-cost

La globalisation de l'automobile, notamment vers la Chine, montre parmi les constructeurs occidentaux des stratégies et trajectoires variées. Certains *first-movers* comme le Groupe Volkswagen et General Motors ont su tirer parti du

boom automobile chinois des années 2000 (Dunne, 2011; Posth, 2006; Wyrwoll and Hanschen, 2007). D'autres comme Renault sont de nouveaux entrants.

En occident, l'industrie des véhicules électriques (VE) a adopté une trajectoire centrée sur la technologie et suivant des stratégies *trickle-down* classiques. Renault est un pionnier de la vague la plus récente de véhicules électriques avec un début de commercialisation de sa gamme actuelle en Europe dès 2008 (Charue-Duboc and Midler, 2011; von Pechmann, 2014; von Pechmann et al., 2015). L'entreprise sort même des sentiers battus avec des concepts innovants comme le Renault Twizy et la Fluence à échange de batterie. Et pourtant, la simplicité technologique de l'électrique permettrait des ruptures de coûts significatives.

Renault est également à l'origine d'une innovation automobile majeure mais silencieuse, la gamme entry (Jullien et al., 2013; Midler, 2013; Midler et al., 2017). Utilisant la méthodologie du *design-to-cost* et de l'industrialisation frugale, le ratio coût-valeur des véhicules entry est profondément repensé à l'origine pour les pays émergeant d'Europe de l'est, donnant des innovations depuis inversés pour les marchés matures et le reste monde.

Research Gap

Renault est à la fois un pionnier dans le VE et le *design-to-cost* automobile, et le dernier grand constructeur occidental à entrer en Chine. Entre innovation de coût (poussée par le marché chinois) et innovation technologique, la littérature académique ne propose que peu de pistes pour comprendre les comportements des grandes firmes multinationales dans ce contexte de double incertitude. Ajouté à cela la dimension du déploiement mondial de l'innovation, l'équation à trois variables devient complexe et spécifique au déploiement du VE en Chine, appelant trois champs de littérature relativement disjoints.

Comment réconcilier une triple innovation – de coût, technologique et marché – au sein d'une entreprise multinationale ?

Dans ce chapitre, nous commençons dans la section 5.2 per décrire l'histoire de Renault en Chine et dans l'industrie du VE, ainsi que l'expansion du programme VE de Renault en Chine. Dans la section 5.3, nous nous focalisons sur la genèse et le développement du concept « d'Accessible EV » en interne, jusqu'à la naissance du projet Kwid EV que nous relatons dans la section 5.4. Enfin, la section 5.5 est dédiée à l'analyse de l'organisation inédite du projet Kwid EV.

Rappel Méthodologique

Ce chapitre repose sur notre recherche intervention CIFRE, domiciliée au Produit Véhicule Electrique de Renault. Cette étude de cas s'appuie sur plus de 200 réunions, entretiens et conférences au sein de l'entreprise en France et en Chine de Décembre 2012 à Novembre 2016, ainsi que sur la littérature tant académique que grise. Le matériau empirique en Chine est collecté au travers de 5 missions terrain de 2012 à 2016.

5.2. LE VEHICULE ELECTRIQUE RENAULT A LA CONQUETE DE L'EMPIRE DU MILIEU

Le développement du programme véhicule électrique (Programme VE) Renault en Europe, le marché historique de la firme, est analysé par une recherche CRG depuis sa genèse en 2008, impliquant près de 15 chercheurs. Ce programme a engendré des thèses, de nombreuses publications au CRG ainsi que des chapitres de livre. Dans la continuité de ces recherches, cette partie s'attache à détailler les motivations et la méthode initiale d'internationalisation du Programme VE de Renault vers la Chine à partir de 2013. Mais pour comprendre la position inédite de Renault en Chine ainsi que ses relations complexes avec son partenaire Dongfeng Motors, il est tout d'abord nécessaire d'approfondir l'histoire de l'entreprise dans le pays.

5.2.1. Renault en Chine, 20 ans d'atterrissage

Jusqu'à fin 2013, Renault est le seul constructeur automobile occidental majeur à ne pas produire localement de voitures en Chine. En comparaison, le groupe Volkswagen (VW) reconnaît l'opportunité de marché Chine et initie des discussions bilatérales dès 1978. En 1983, l'allemand débute la production locale de la fameuse VW Santana¹⁰⁶ et forme en 1985 sa première co-entreprise en Chine avec la *Shanghai Automotive Industry Corporation (SAIC)*. VW détient aujourd'hui la position de leader du marché chinois, en compétition avec General Motors¹⁰⁷, avec 3,67 millions de véhicules vendus en 2014 et une croissance de 12,4%. Renault est en retard par rapport à tous ses concurrents sur ce marché et pourtant les relations de Renault avec la Chine remontent au siècle dernier. Et la position de « *last-mover* » apporte à la fois avantages et inconvénients.

De 1993 à 2004 : Sanjiang-Renault Automotive Corporation & début des importations

¹⁰⁶ La VW Santana équipe encore aujourd'hui la majorité des compagnies de taxi de Shanghai.

¹⁰⁷ General Motors, au bord de la faillite en 2009, a triplé ses ventes en Chine de 1,094 million en 2008 à 3,16 millions en 2014.

En 1993, Renault et *Sanjiang Aerospace Group* s'engagent au sein d'une co-entreprise, *Sanjiang-Renault Automotive Corporation (SRAC, 55% Sanjiang, 45% Renault)*, et initient en 1995 la production de Renault Traffic, un véhicule utilitaire, dans la ville de Xiaogan, dans la province de Hubei. Après plusieurs tentatives de restructuration avec différents partenaires, la SRAC s'avère être un échec et la production est arrêtée en 2004 après seulement 4906 véhicules produits¹⁰⁸.

En 1999, Renault débute ses activités d'importation et le développement d'un réseau de distribution. La suite de l'histoire est intimement liée à l'Alliance Renault-Nissan, depuis sa formation en 1999. Après la création de Renault-Nissan BV en Mars 2002, Nissan fonde une co-entreprise 50/50 avec *Dongfeng Motors (DFM)* en 2003, la *Dongfeng Motors Company*. Cette co-entreprise devient la plus lucrative de DFM, contribuant jusqu'à 59% des bénéfices net de DFM en S1 2013¹⁰⁹, malgré les instabilités diplomatiques entre le Japon et la Chine fin 2012¹¹⁰. La volonté de baisser la dépendance à l'Europe de Renault et de former un « triangle d'or » entre Renault, Nissan et DFM amène le constructeur français à initier en 2004 des négociations avec le géant chinois, une discussion difficile qui durera neuf ans. C'est qu'au sein même de l'Alliance, une force majeure va à l'encontre d'une implantation de Renault en Chine : Nissan se charge des Etats Unis et de la Chine, Renault de l'Europe, une vision qui s'érodera vers la fin des années 2000.

De 2004 à 2012 : Structuration, importations et tensions diplomatiques

Durant les négociations entre Renault et DFM de 2004 à 2013, Renault poursuit une activité d'importation. Cette période connaîtra des incidents diplomatiques majeurs qu'il est important de connaître pour comprendre la position de la Chine vis à vis du constructeur Français.

En 2006, la part de marché de Renault des véhicules importés en Chine s'élève à 2,6%¹¹¹. En Mars 2008, la Chine via son Administration Générale de la Supervision Qualité, de l'Inspection et de la Quarantaine (AQSIQ) donne un avertissement à Renault pour ne pas avoir rapporté à l'AQSIQ des problèmes de transmission sur la Mégane résultant à un rappel en Europe¹¹². En 2008, les

¹⁰⁸ Committee on the Future of Personal Transport Vehicles in China (2003) *"Personal Cars and China."*, National Academies Press, p. 56.

¹⁰⁹ <http://europe.autonews.com/article/20131205/ANE/131209915/renault-dongfeng-iv-approved-by-china-regulator>

¹¹⁰ <http://www.ibtimes.com/toyota-honda-nissan-china-sales-bad-feared-after-island-dispute-843431>

¹¹¹ « *Renault China Strategy* », Nov 2014, <http://group.renault.com/wp-content/uploads/2014/11/investor-day-china.pdf>

¹¹² http://www.chinadaily.com.cn/china/2009-06/10/content_8269908.htm

importations Renault tombent à 894 véhicules à cause de la cessation d'activité de distributeurs clés.

Début 2009, la filiale *Renault Beijing Automotive Corporation* (RBAC) est créée dans la capitale. La mission de RBAC est de déployer le « *China Revival Plan* » (plan de revitalisation Chine) et de promouvoir le nouveau positionnement de la marque selon une stratégie « *casual luxury* » (luxe décontracté) et « *total ownership experience* » (expérience client totale, des revendeurs à la maintenance). RBAC introduit Laguna 3 et Scenic, ainsi que le SUV Koleos produit en Corée par Renault Samsung Motors qui fera la majorité des importations de Renault en Chine. La filiale ambitionne alors d'introduire plus de 10 modèles sur le marché chinois entre 2009 et 2012.

Le 10 Juin 2009, la Chine, via l'AQSIQ, publie une déclaration estimant que les véhicules Renault importés sont sujet à des « problèmes de sécurité sévères potentiels ». L'AQSIQ bannit ainsi du marché chinois les Laguna Phase 2, Scenic Phase 2, Megane Phase 2 and Megane Phase 2 Coupe-Cabriolet¹¹³, tous 5 étoiles Euro NCAP, alors que les constructeurs chinois font face à des résultats de *crash test* désastreux. Renault déclare que ces véhicules, produits en 2007, ont subi des dommages dû au transport et à un stockage prolongé. Mais en aucun cas des problèmes de qualité ou de production sont la cause directe de ces dommages. La décision de l'AQSIQ semble disproportionnée, d'autant plus qu'aucune précision sur les problèmes en question ni les méthodes de tests n'est donnée.

L'une des hypothèses discutées par la presse à l'époque relie ce bannissement aux tensions diplomatiques Sino-Françaises. En effet, le 7 Juin 2009, le gouvernement Chinois dénonçait la décision du Maire de Paris, Bertrand Delanoë, de remettre la médaille de citoyen d'honneur de la ville de Paris au Dalai Lama, prix qui lui est décerné en 2008 en pleine crise franco-chinoise sur le Tibet¹¹⁴. Cet acte, que la Chine considère comme une attaque et une ingérence dans ses affaires intérieures, fait suite aux tensions au sujet du Tibet nées de la protestation antichinoise en France notamment lors du passage de la flamme Olympique à Paris en Avril 2008 pour les jeux olympiques de Beijing 2008¹¹⁵. En conclusion de cette affaire, Renault accepte les suggestions de l'AQSIQ, s'excuse auprès des

¹¹³ <http://www.automotivelogisticsmagazine.com/news/chinese-regulator-says-no-to-renault>

¹¹⁴ <http://rue89.nouvelobs.com/chinatown/2009/06/07/le-dalai-lama-a-paris-profil-bas-sous-pression-chinoise>

¹¹⁵ <http://www.lefigaro.fr/actualites/2008/04/07/01001-20080407ARTFIG00439-la-flamme-olympiqueest-partie-de-la-tour-eiffel.php>

clients et propose des contrôles gratuits aux clients Renault pour assurer la qualité des véhicules de la marque Renault¹¹⁶. L'hypothèse de lien entre tension diplomatique et bannissement de Renault en Chine, l'hypothèse que la Chine possède des mécanismes de défense par sanctions économiques agressives et ici jugées « injustes », pourrait en partie expliquer le retard de Renault sur ce marché.

En 2009, Renault vend 5321 véhicules en Chine, et en 2010, 14 705, ce qui représente une part de marché de 0,1%. Fin 2010, le réseau de distribution Renault s'élève à 49 points de vente.

C'est en Janvier 2011 qu'émerge une affaire d'espionnage industriel devenu affaire d'états, encore aujourd'hui à l'évocation douloureuse et confidentielle dans l'entreprise : « Le cas d'espionnage chez Renault », dont les soupçons initiaux de corruption impliquent à tort la *China Power Grid Corporation* et trois cadres de Renault. L'objet de l'espionnage est le programme VE de l'entreprise. Le porte-parole du ministère des affaires étrangères chinois, déclare immédiatement que les accusations contre la Chine sont « totalement sans fondement, irresponsables et inacceptables ». Le porte-parole français, Ministre du budget, répond : « Il n'y a pas d'accusation officielle de la France et du gouvernement français à l'égard d'aucun pays aujourd'hui. Nous sommes dans le cadre d'une enquête. Renault, comme d'autres, est victime d'une guerre d'intelligence économique »¹¹⁷. En Mars 2013, le porte-parole du ministère chinois du Commerce, ajoute : « Nous devrions être vigilants face à la discrimination contre les compagnies chinoises, en particulier les discriminations vicieuses qui font de la Chine un pays qui vole la technologie ou les produits d'autres pays »¹¹⁸.

Les informations sur cette affaire sont nombreuses dans la presse¹¹⁹. Nous émettons l'hypothèse que les répercussions diplomatiques ont impacté l'implantation de Renault en Chine, notamment sur le sujet des véhicules électriques Renault, au cœur de ce scandale. D'un côté, l'intelligence économique et industrielle est monnaie courante. De l'autre, la Chine est un pays stratège avec une filière industrielle intégrée à la feuille de route de l'état. S'attaquer frontalement et publiquement à la Chine ne semble pas être efficace,

¹¹⁶ <http://www.chinacsr.com/en/2009/06/15/5465-renault-apologizes-to-chinese-consumers-for-substandard-cars/>

¹¹⁷ http://www.lemonde.fr/economie/article/2011/01/11/espionnage-chez-renault-la-piste-chinoise-se-precise_1463722_3234.html

¹¹⁸ <http://www.20minutes.fr/economie/691535-20110322-economie-renault-chine-denonce-accusations-espionnage>

¹¹⁹ <http://www.lefigaro.fr/societes/2011/01/06/04015-20110106ARTFIG00787-espionnage-chez-renault-la-piste-chinoise.php>

et les cas sont nombreux¹²⁰. La conduite chinoise des affaires utilise ainsi le contournement et non la confrontation directe.

En 2011, Renault vend 24 275 véhicules en Chine, toujours principalement des Koleos produits en Corée.

2012-2013 : naissance de Dongfeng Renault Automotive Corporation (DRAC)

Finalement, en Avril 2012, un *Memorandum of Understanding (MOU)* est signé entre Renault et DFM pour la structuration d'une co-entreprise. Avant de définir le lieu d'implantation de la première usine, Renault considère la ville de Guangzhou, dans la province de Guangdong, comme alternative. La ville héberge déjà une usine DFM-Nissan de production de véhicules particuliers. Mais la ville de Wuhan, dans l'objectif de capter ce partenariat industriel majeur, décide d'effacer les dettes de la SRAC¹²¹. En Novembre 2012, un accord est signé entre Sanjiang et DFM pour le transfert des 55% de participation dans la SRAC que détient Sanjiang vers DFM pour un yuan symbolique.

En 2012, Renault vend 27 857 véhicules, et en 2013, 34 157. En Février 2013, Renault rappelle 61 500 Koleos produits entre 2009 et mi 2012 en Corée pour problème mineur de jauge de carburant¹²², ce qui met à mal les résultats de RBAC et l'image de marque de Renault en Chine.

En Avril 2013, l'entité de transition est créée, la DRAC 1 qui est à 55% DFM et 45% Renault.

Le 16 Décembre 2013, après neuf années de négociations, *Dongfeng-Renault Automotive Corporation (DRAC)*, la co-entreprise (*joint-venture, JV*) entre Renault et DFM, est créée dans la ville de Wuhan en Chine centrale après feu vert de la *National Development and Reform Commission (NDRC)* le 2 Décembre 2013. La DRAC 2 est créée, équilibrant les participations de Renault-DFM à 50/50 avec une injection de 7.76 Milliards RMB dans la JV par les deux partenaires¹²³.

¹²⁰ Le cas Schneider vs Schint, où une entreprise chinoise dépose un brevet sur une technologie d'origine Schneider non brevetée mais commercialisée en Chine, et qui donne lieu à plus de 20 millions d'euros de dommages versés par Schneider, est un cas de mécanismes novateur d'échange de technologie contre une part du marché chinois.

¹²¹ http://usa.chinadaily.com.cn/business/2013-12/17/content_17180003_2.htm

¹²² <https://www.easybourse.com/bourse/automobile/article/25102/renault-rappelle-60-000-vehicules-en-chine.html>

¹²³ Renault (2014), "Renault China Strategy", <http://group.renault.com/wp-content/uploads/2014/11/investor-day-china.pdf>

"I'd like to thank all the institutions at the local, regional and state level, which have been instrumental to the approval process." – Carlos Ghosn, Wuhan, Dec 2014.

Appartenant à l'Etat, Dongfeng Group (DFG) est le deuxième plus grand constructeur automobile de la Chine créé dans les années 1960 par la volonté de Mao de protéger son industrie d'une éventuelle menace soviétique en la déplaçant du nord-est vers le sud-ouest. Dongfeng (东风) signifie littéralement « vent d'Est ». DFG bénéficie du plus grand nombre de co-entreprises avec des constructeurs étrangers : Honda, Nissan, PSA Peugeot-Citroën, Kia, Yulong (Taiwan), AB Volvo (camions) et aujourd'hui Renault. L'actuel Ministre de l'Industrie et des Technologies de l'Information (MIIT), est aussi l'ancien PDG de DFG jusqu'à 2005. Notons que le 20 Janvier 2014 DFG réalise une montée en capital de 750 millions d'euros dans le groupe PSA Peugeot-Citroën en échange d'une participation de 14%. Cette opération est supervisée par les autorités aux sommets des états. Nous émettons une dernière hypothèse : la difficulté des négociations entre Renault et DFM est peut-être aussi liée à l'opération DFM-PSA, intervenue en parallèle.

La première pierre de l'usine de la DRAC à Wuhan est inaugurée en Janvier 2014. Elle aura une capacité de production de 150 000 véhicules par an et proposera deux véhicules dès 2016, les Renault Kadjar puis Captur. L'expansion du réseau a pour objectif 120 distributeurs en 2016, comparé à 92 fin 2015. Dans le Rapport Annuel Renault 2013 à destination des investisseurs, le Président de Renault région Asie Pacifique insiste sur le fait que la priorité est de décoller en terme de ventes en Chine avec les deux véhicules thermiques prévus au lancement de la DRAC :

What does the region's car market look like? "The Asia-Pacific Region accounts for nearly half the global car market, all brands combined, and the Chinese market for nearly a quarter of it. When you consider that Renault sells less than 10% of its total volume in the region, you realize the potential for growth!" What challenges lie ahead? "First, of course, is to succeed in China, gaining strength in both manufacturing and sales. We cannot afford to fail in the world's largest market."

En Mars 2014, RBAC est restructurée : le patron de Renault Beijing, qui finit son mandat de 3 ans avec un résultat de 34 157 Renault importées en 2013 (une majorité de Koleos produits en Corée) et près d'une centaine de points de vente

dans le pays, est remplacé par un ancien cadre de DFM. En 2014, les ventes stagnent à 34 067 unités, tombent à 23 395 unités en 2015 avant de reprendre en 2016 à 35 278 véhicules.

Quelle est donc la place des véhicules électriques Renault au sein de sa co-entreprise avec Dongfeng Motors, sachant que la Chine est à la course aux VE et que Renault, fort de ses quatre véhicules *Zero Emissions*, se concentre avant tout sur sa première industrialisation de véhicule thermique en Chine ?

5.2.2. Renault Z.E. en expansion de marché

5.2.2.1. Une stratégie produit « électrification » Alliance

Renault et le pari de la diversité produit

Renault, et son partenaire Alliance Nissan, figurent parmi les pionniers de la plus récente vague de développement du véhicule électrique, dont le marché gagne en vitesse fin des années 2000. En 2007, la stratégie naissante de « *leapfrogging* » technologique de Renault et de son allié Nissan consiste à court-circuiter le développement coûteux des technologies hybrides (hybrides simples, hybrides rechargeables et prolongateurs d'autonomie), investies par Toyota notamment, et de miser directement sur le 100% électrique. Cette stratégie s'accompagne d'un investissement de près de 5 milliards d'euros pour l'Alliance.



Fig. 84 – Gamme Zero Emission Alliance – Nissan Leaf et Renault Twizy, Zoe, Fluence Z.E. and Kangoo Z.E.
Alliance Renault Nissan

Les deux alliés se partagent le marché global : Renault se concentre sur l'Europe, Nissan se focalise sur le reste du monde et notamment les Etats-Unis. La populaire Nissan Leaf connaît un succès mondial, le véhicule commercial Nissan e-NV200 est timidement vendu en Europe et au Japon depuis 2013 (nous

n'élaborerons pas sur le e-NV200 dans cette thèse), tandis que les Renault – Fluence Z.E., Kangoo Z.E., Twizy et Zoé – restent principalement cantonnés au périmètre Europe (Fig. 84). Mais l'offre de Renault a l'avantage d'être systémique, explorant des modèles d'affaires divers (taxi, livraison, niche et cœur du marché privé européen), si bien que le constructeur français est devenu en quelques années leader de son marché historique, l'Europe.

Modèle	Date de lancement	Volumes 2015	Volumes depuis lancement
Renault Fluence Z.E.	Mars 2011	1 257 (production)	6 323 (production)
Renault Kangoo Z.E.	Octobre 2011	4 422 (production)	22 277 (production)
Renault Twizy	Mars 2012	2 120 (production)	18 211 (production)
Renault Zoe	Décembre 2012	19 115 (production)	42 266 (production)
Nissan Leaf	Décembre 2010	43 870 (ventes)	200 000 (ventes)

Table 10 – Production et ventes de véhicules électriques de l'Alliance Renault-Nissan

Atlas Renault 2015, Nissan Annual Report 2015

Production Mondiale du Groupe Renault, 1945-2015, Freyssenet (2016)

Une Zoe décisive mais qui n'atteint pas les objectifs

A son lancement, la Zoe génère des attentes particulièrement fortes, représentant le cœur de segment de la voiture urbaine européenne, le segment B, le « véhicule de monsieur tout le monde ». De plus, la Zoe est née électrique, reposant sur une plateforme nouvellement conçue pour l'électrique, ce qui donne l'avantage d'une optimisation de l'ingénierie autour du groupe motopropulseur et de la batterie. Toutefois les ventes ne décollent pas, restant bien en deçà des estimations initiales. En effet, 130 km d'autonomie (150 km avec le moteur revisité) ne sont pas suffisants, les clients demandent 250 km minimum en conditions d'usage (et pas NEDC). Le manque d'infrastructures de charge publiques reste classiquement un frein majeur à l'adoption. De plus, le calcul TCO (*total cost of ownership*) montre qu'une Zoe reste plus cher que ses équivalents thermiques, une Clio par exemple.

Ce relatif « échec au lancement » en 2013 du produit cœur de la stratégie électrification Renault est vécue comme un véritable traumatisme en interne, ce qui freine de manière nette les investissements dans la gamme VE Renault. La consigne est donnée, celle de persévérer avec Zoe, de la « faire marcher » en Europe avant d'investir dans d'autres pistes produit. La récente Zoe 400 (400 km d'autonomie NEDC) est le fruit de cette stratégie, mais le marché n'explose toujours pas. Finalement, cette Zoe, dont le design plait, paradoxalement n'arrive pas à percer sur son marché cible initial mais attire des clients qui ne sont pas des

clients classiques Renault. Elle passe également de véhicule urbain par excellence au deuxième véhicule de la famille, plus à l'aise en banlieue et dans les zones plus reculées plus aptes à proposer des places de parking électrifiables. Les clients Zoe valorisent plus que la moyenne les avantages de l'électrique : pouvoir rouler sans bruit, rouler propre, rouler avec la technologie du futur. Mais cette cela reste une frange limitée des clients potentiels initiaux.

Rétrospectivement, la Zoe fut un investissement nécessaire qui a permis d'apprendre, de développer la technologie et d'asseoir l'image de marque. Ce segment B bénéficiera de toute l'attention du constructeur en Europe pour les années à venir. Mais Zoe n'ayant toujours pas « fait les volumes attendus », Renault donne le ton : celui de ne pas investir davantage en Europe avant d'obtenir un succès significatif avec la gamme existante.

Sur les pistes de la future gamme Z.E de l'Alliance.

Dans ce climat conservateur, le Produit VE imagine tout de même la gamme future et évalue les alternatives. En 2014, le Programme VE pousse pour faire des VE sur les plateformes thermiques. Le Directeur du Plan Produit Programme de Renault a repoussé cette approche que le Produit VE suit : « Il ne faut pas polluer les architectures thermiques et développer des plateformes dédiées VE ». En effet, pour la nouvelle Twingo par exemple, rendre la plateforme électrifiable a considérablement augmenté le ticket d'entrée de la plateforme thermique, alors que la Twingo électrique n'est jamais sortie. Enfin, les synergies Alliance amorcent peu à peu la « commonalisation » des plateformes Renault et Nissan.

Chez Renault, face à un programme Européen en stagnation, la diversification produit est en suspens. Par contre, s'inspirant de son partenaire Nissan et des programmes véhicules thermiques Renault, le salut de l'électrique se trouverait peut-être dans une diversification marché, hors d'un marché automobile européen en ralentissement.

5.2.2.2. L'expansion géographique nécessaire de Renault Z.E.

De la diversité produit à la diversité de marché

En 2016, l'Alliance reste leader mondial du VE, avec son 350 000^{ème} VE vendu en Août 2016¹²⁴. Le leader de l'Alliance reste donc Nissan, notamment avec la Leaf, qui cumule 250 000 ventes au détriment des 4 véhicules de Renault qui totalisent 100 000 ventes. Avec 2 produits et 4 marchés (diversité marché), Nissan vend donc 3 fois plus de véhicules que Renault, pourtant fier de 4 produits (diversité produit) mais qui investit principalement les marchés Europe et Corée. Les marchés principaux de Nissan sont les USA et le Japon, deux marchés non investis par Renault, suivi de l'Europe où le constructeur français reste leader avec la Zoe.

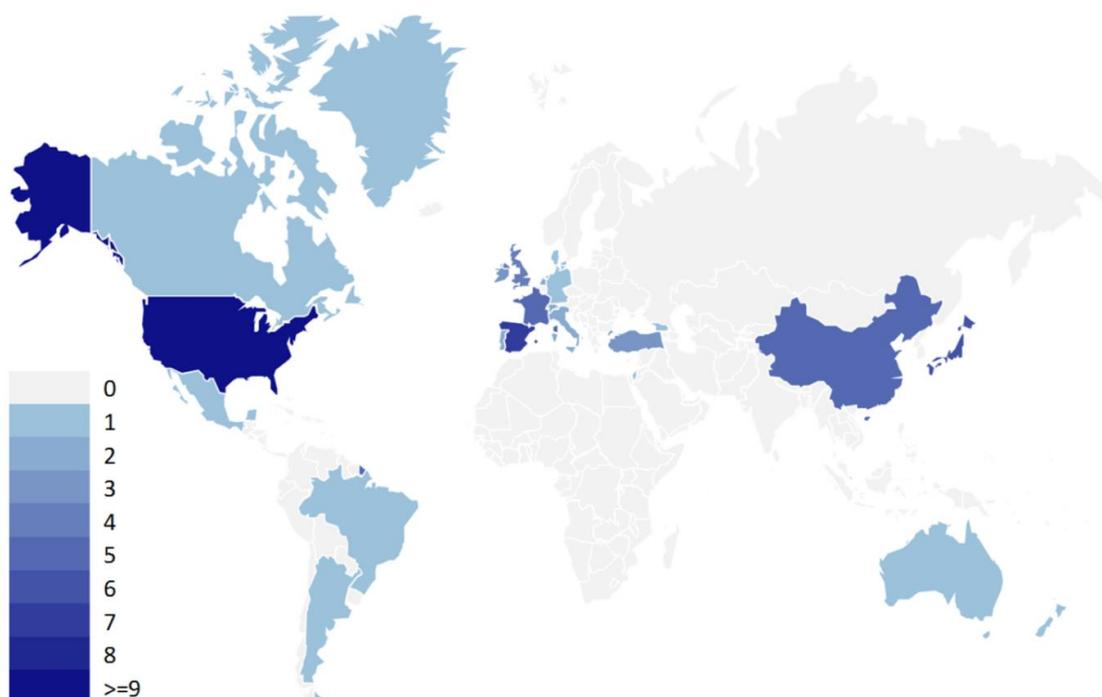


Fig. 85 – Number of EV partnership signed by Renault between 2008 and 2011
F. von Pechmann*, C. Midler, R. Maniak, F. Charue-Duboc (2015)
"Managing systemic and disruptive innovation: lessons from the Renault Zero Emission Initiative"
Renault, visualization with the tools developed by Robert Mundigl

Malgré le leadership de l'Alliance, les résultats des VE Renault restent donc très en deçà des objectifs initiaux et l'appareil productif déployé est sur-capacitaire. La question de l'agilité et du déploiement international de l'innovation « véhicule électrique » se pose rapidement. Les marchés USA, Japon et Chine notamment,

¹²⁴ Nissan (2016), "Renault-Nissan Alliance hits milestone of 350,000 electric vehicles sold, maintains position as global EV leader", <http://nissannews.com/en-US/nissan/usa/channels/Global-Sales-Reports/releases/renault-nissan-alliance-hits-milestone-of-350-000-electric-vehicles-sold-maintains-position-as-global-ev-leader>

représentent des opportunités d'expansion de marché porteuses. Des accords sont bien signés avec de nombreux pays à partir de 2008, dont les USA et la Chine (Fig. 85), mais toujours pour des projets de faible envergure, des schémas d'importation ou encore pour le projet majeur mais avorté de la Fluence Z.E. avec Better Place.

La tentative Better Place

La première tentative d'internationalisation de grande envergure du programme Z.E. Renault intervient à la naissance du programme en 2008 et autour d'une technologie spécifique développée avec Better Place. Cette entreprise, créée par l'entrepreneur Shai Agassi en 2007, a pour ambition de déployer des batteries pour véhicules électrique et des stations d'échange de batteries (*quickdrop*) au sein d'un *business model* nouveau, où le système de stockage d'énergie ne serait plus possédé par le client. Le projet promet de limiter la « charge de la batterie » à la durée de son échange en station, ce qui rend l'opération aussi rapide qu'un plein d'essence. Renault s'y associe dès 2008 après la rencontre entre Shai Agassi et Carlos Ghosn, ce qui donne un premier élan international au Programme VE nouvellement mis en place. La Fluence Z.E. est alors développée sur base de la Renault Fluence thermique, et intégrant le nouveau système *quickdrop*.

Malgré l'enthousiasme suscité par le projet, Better Place dépose le bilan en Mai 2013 après l'échec d'un déploiement international trop dispersé, tant au Danemark, en Israël, aux Etats-Unis et en Australie que la tentative avortée en Chine. L'échec du projet et par la même de la Fluence Z.E. *quickdrop* est une expérience douloureuse pour toutes les équipes. 2013, c'est aussi l'année test de la Zoé, qui ne tient pas ses promesses. C'est une période difficile pour le Programme Z.E. C'est aussi le moment où cette recherche est initiée et où les négociations entre Renault et le géant Dongfeng Motors autour d'une implantation en Chine sont sur le point d'aboutir.

La tentation Chine

En 2013, le marché chinois du VE montre des signes d'amorçage : il s'en vend plus de 17000 cette année-là. Il promet surtout une croissance vertigineuse, due à la taille du marché potentiel, au problème de pollution de l'air devenu un problème de santé publique, et grâce au soutien continu du gouvernement central.

Les autorités développent l'industrie et le marché à coup de subventions records et d'annonces d'objectifs démesurés. La presse occidentale débat de plus en plus du sujet et l'idée que l'avenir de l'électrique se jouera en Chine se généralise.

Pour Renault, la tentation est de rentabiliser la gamme Z.E. existante en effectuant une adaptation légère pour la Chine. Le premier enjeu est de « faire enfin des volumes » car, malgré le leadership de l'Alliance, aucun des 4 véhicules électriques Renault n'atteint de près ou de loin ses objectifs de volumes initiaux en Europe. L'opportunité marché que constitue la Chine est potentiellement gigantesque, déjà si une infime partie des 18 millions (chiffres 2013, 28 millions en 2016) d'automobiles neuves vendues sont électriques. L'objectif en 2013 vise à rentabiliser la gamme Z.E. existante en évaluant les stratégies d'entrée pour chacun des modèles.

L'autre enjeu principal du VE en Chine est en relation avec la commercialisation future des véhicules thermiques Renault. Se conformer à la réglementation CAFC (*Corporate Average Fuel Consumption*) sur les émissions de CO₂ en Chine impose à Renault d'introduire le VE pour compenser les émissions de sa gamme thermique, afin d'éviter de lourdes pénalités. Le VE devient vital pour les opérations du constructeur en Chine. Le sujet du VE reste donc intimement lié aux activités globales du groupe en Chine, encore limitées. Renault reste le dernier constructeur généraliste majeur à ne pas avoir d'usine en Chine. Certes Renault Beijing Automotive Corporation importe des véhicules Renault depuis 2009, mais le véritable enjeu reste la production locale, les taxes d'importation s'élevant à près de 30%. Le projet Chine s'attache à poser les bases de cette industrialisation et de mener à bien des négociations particulièrement difficiles avec Dongfeng Motors.

5.2.3. Renault Z.E. à la conquête de la Chine

5.2.3.1. Un pied dans l'Empire, à Hong Kong et Macau

Des VE Renault sont tout d'abord importés à Hongkong et à Macau, deux zones spéciales économiques avec des gouvernements locaux relativement indépendants. Des Twizy sont importés à Macau début 2014 pour un prix après

taxes équivalent à 19000 USD. Un *Twizy Owners Club* est même créé dans la ville chinoise des casinos, mais le plus petit Renault Z.E. reste un produit de niche. 150 unités de Fluence Z.E. sont importées à Hongkong pour des flottes publiques et des taxis. Toutefois, le feedback de la ville de Hong Kong est que la Fluence est un moins bon produit que la Leaf¹²⁵.

Même si les VE sont exemptés de taxes véhicules à Hongkong, l'enjeu principal reste la production locale en *mainland China* (i.e. hors Hong Kong et Macau) pour permettre une montée en échelle des ventes, à l'échelle de la Chine. Le partenaire Nissan a, début 2013, une trentaine de Leaf en test en Chine, enregistrés comme « Programme R&D », notamment pour la ville de Dalian.

5.2.3.2. Amorçage du sujet VE Chine en interne (2012)

Elaboration d'une stratégie au Produit VE

Fin 2012, le Produit VE est en cours d'adaptation au marché chinois d'un outil d'expansion de marché, le « *EV Market Dynamics Evaluation Tool* ». Cet outil croise divers leviers « pays » pour aboutir à des diagrammes « araignées » comparant différents territoires d'expansion potentiels pour les 4 Renault Z.E. existants. La question est : existe-t-il un marché en Chine pour ces véhicules ?

Après évaluation, l'outil s'avère inadapté pour la comparaison entre le « marché Chine » et les autres pays. C'est un bon point de départ pour une réflexion sur les leviers clés, mais les données fiables manquent pour construire une vision fidèle du marché chinois. Les sources de données incluent la presse occidentale et des rapports de consultants – les études internes Renault sur le VE Chine manquent encore en 2012 – engendrant une vision biaisée du contexte Chine. Ensuite, les spécificités chinoises sont telles que l'outil propose une vue trop restrictive de l'opportunité pays. Par exemple, les environnements légaux français et chinois sont incomparables sur la base seule du montant des aides à l'achat. Mais encore, l'étude se base sur les 4 véhicules existants Renault, une approche qui s'avère très vite inadapté au marché Chinois car elle ne prend pas en compte la possibilité de nouveaux produits. Enfin, l'échelle de l'analyse comparative est nationale. Comment comparer directement la Chine et un petit pays européen en termes d'opportunité pays ?

¹²⁵ Feedback collecté auprès du bureau du Maire de la ville, lors du *Hong Kong New Energy Vehicle Show 2013*, où Renault est représenté.

Nous travaillons alors sur une nouvelle version, en refondant les hypothèses Chine et en tentant d'adapter l'outil à l'échelle provinciale. Mais l'outil manque toujours de données fiables et reste trop restrictif en termes de perspectives produits. L'outil sera par la suite désinvesti, cette recherche se tournant vers une approche exploratoire, en collaboration avec d'autres départements Renault, avec une collecte directe de données sur le terrain via les missions Chine.

Quelles connaissances VE Chine au Technocentre Renault ?

Au Produit VE, le spécialiste des groupes motopulseurs VE monde met à jour régulièrement un catalogue technique sur la compétition VE Chine (modèles officiels uniquement). La vigueur de la concurrence Chine commence à se faire sentir, notamment par les capacités batteries énormes sur certains modèles (60 kWh sur le BYD e6) mais aussi par la diversité du marché (des véhicules commerciaux aux sedans aux petit véhicules à bas coût comme le Chery QQ EV). Nous construisons aussi un *China Market Understanding*, une présentation Powerpoint « fourre-tout », une base pour des présentations internes plus ciblées.

En Décembre 2012, le Produit VE travaille avec la Direction Connaissance Client (DCC), le Planning Avancé et le Produit Asie Pacifique pour comprendre quelles sont les briques de connaissances VE Chine existantes chez Renault. La DCC connaît bien la Chine, s'appuyant sur des experts sinologues. Le *market understanding* pour véhicules thermiques est abouti, se basant notamment sur des ressources Chine classiques comme les enquêtes NCBS (New Customer Buyer Survey) ou encore une segmentation totale du marché Chine réalisée avec Nissan.

Toutefois, le VE amène davantage de questions que de réponses. Il n'y a pas de statistiques sur le VE Chine, aucun chiffre de production/vente de véhicules notamment. Mais encore, Zoe, un *hatchback* du segment B, va-t-il intéresser les chinois ? La logique indique la Fluence Z.E., mais la prédominance des sedans va-t-elle perdurer avec la montée des *crossovers* ? Dans les études, l'accent est mis sur les leviers traditionnels de l'automobile, comme l'image, la stratégie de marque, le segment véhicule et la connaissance client et non sur des leviers moins classiques comme les réglementations VE ou l'infrastructure de recharge.

Dès 2012, la DCC commence à appréhender le bas du marché : les 2 roues électriques et une étude Nissan en 2010 sur les villes de rang 3 en Chine. A l'époque, Nissan est hermétique à la collaboration, malgré une connaissance plus

avancée du sujet VE Chine avec la Leaf, prévue pour la Chine l'année suivante. Les experts en mobilités urbaines s'intéressent quant à eux aux *rickshaws* électriques en Inde, aux 2 roues électriques en Chine et à la mobilité partagée.

5.2.3.3. Construction d'un plan VE Chine (2013)

Renault Z.E. Market Expansion est lancée le 27 Février 2013 et la question du VE Chine reste entière. Peut-on y aller avec Twizy ? Zoé est-elle possible dans le pays du *sedan* ? Le cahier des charges de la prochaine Fluence Z.E. est à livrer par le Produit VE en Mars 2013, quel poids de la Chine dans l'équation ? Quel partenaire pour Kangoo Z.E. ?

Proposer les Renault Z.E. existantes à la Région Chine

En Janvier 2013, Renault se désengage du lobbying VE Chine car Nissan affirme que la Chine est leur périmètre. Avec le département Réglementations et les Affaires Publiques de Renault Beijing, un bilan des réglementations et des aides à l'achat est réalisé par villes. Les questions de partenaires (faut-il passer par DFM ?) et d'homologation sont au cœur des échanges.

Le Programme VE et le Produit VE poussent le sujet Chine de concert. En Septembre, les Affaires Publiques craignent toujours la volatilité réglementaire. Les aides à l'achat notamment, solution d'amorçage marché incompatible avec des volumes importants, peuvent s'arrêter du jour au lendemain au cas où le marché VE décolle véritablement. En Octobre 2013, le programme VE commence à collaborer avec le *Nissan China Technical Center* sur un compréhension unifiée Alliance des réglementations et des infrastructures de charge VE chinoises.

Fin 2013, Renault est dans une position conservatrice : le Programme VE n'investira pas dans une *task-force* VE Chine s'il n'y a pas de piste de commercialisation de la gamme Z.E. existante. Les missions en Chine du Programme VE ont alors pour but de discuter avec des partenaires potentiels : des entreprises dans l'énergie, la Poste chinoise, des universités, des hôtels ou encore les municipalités de villes avec pour mission de « vendre des voitures ».

Fluence Z.E.

Renault comprend tôt que la Fluence Z.E. est intéressante pour les crédits CAF, sachant que le plan produit thermique Renault Chine est en plein déploiement

parallèle. Mais le calcul du CAFC n'est pas encore connu à l'époque, le gouvernement chinois ayant prévu des annonces en 2014.

La définition du cahier des charges de la prochaine Fluence Z.E. intervient en Mars 2013. Le Produit VE penche sans conviction forte vers à un projet de taxis électriques, ce qui lance une étude Taxis VE Chine. Cette étude révèle notamment un gap d'autonomie significatif, à la défaveur de Renault, comparé notamment aux taxis BYD e6 de Shenzhen dotés de batteries 3 fois plus capacitaires. Pour faire face, la technologie *Quick Drop* (échange de batterie, développée pour *Better Place*) est évaluée en Avril 2013. La solution *Better Place* était fiable, automatique mais très chère (environ 1 million EUR par station). Un *Quick Drop* semi-automatique moins cher est évalué intégrant une main d'œuvre humaine dans l'opération. Au Programme VE, la responsable du programme Fluence Z.E. évalue l'opportunité de tests de ce système en Chine.

En Avril 2013, le plan du directeur du Projet Chine est ambitieux. La première étape est l'obtention de l'autorisation accordée par le NDRC de construction d'une usine à Wuhan de 150 000 véhicules/an de capacité. Ensuite, l'enjeu est d'obtenir la licence *Sedan* (berline tricorps). Renault n'a, à l'époque, que les licences LCV et MPV¹²⁶. Bien que toutes les JV en Chine ont l'obligation de proposer des VE dans leur programme, avant de pouvoir produire des VE en Chine le *National Development and Reform Commission* impose une condition standard à DRAC : générer 1 milliard RMB de chiffre d'affaire avec les véhicules thermiques, ce qui repousse le VE Chine à 2018-2020. Renault tente une contre-proposition, l'idée est de proposer une licence d'exploitation des technologies électriques à la DRAC, la co-entreprise entre Renault et Dongfeng. S'en suivraient des négociations avec les autorités pour faire du SKD¹²⁷. L'idée est d'introduire la Fluence EV sous marque DFM avec label Z.E. pour une flotte officielle et taxis.

Twizy

En Février 2013, le produit VE entame la définition du plan Twizy Chine, un projet Alliance, l'avant-projet étant prévu pour fin Septembre. Le Produit VE et le Programme VE doivent préparer le *market understanding*, deux opportunités d'entrée, les objectifs de ventes, l'organisation, le budget et le planning. En lien

¹²⁶ LCV : Light Commercial Vehicle, MPV : Multi-Purpose Vehicle ou encore SUV/Crossover

¹²⁷ *Semi Knocked-Down*, démontage des véhicules en blocs puis réassemblage en Chine, ce qui diffère de l'importation.

avec la nature de Twizy, le *market understanding* intègre une étude des bénéfices qualitatifs de Twizy, en termes d'images et de lobbying. L'avantage de Twizy, même si son successeur n'a pas encore prévu de voir le jour, est que sa singularité fait qu'il ne vieillit pas.

Le 13 mai 2013, Nissan annonce abandonner l'idée d'importer Twizy en Chine. D'après Nissan, le Twizy n'a pas de marché en Chine car il n'y a pas de place entre les marchés 2 roues électriques et voitures thermiques low-cost, alors que le Twizy est beaucoup plus cher. En effet, importé, le Twizy coûterait trop cher avant subventions. En production locale, le Twizy serait légèrement plus abordable, mais DFM teste le Twizy et n'est pas convaincu.

Renault souhaite tout de même trouver une solution. Le Produit VE, évalue le marché Twizy Chine à quelques milliers de clients. L'idée est de déployer une expérimentation comme premier projet pour le VE de niche de Renault. Une feuille de route est développée détaillant les opportunités Twizy Chine en collaboration avec les universités et les villes pilotes VE.

En aout 2013, Carlos Ghosn persiste et demande à ses équipes de déployer Twizy en Chine. Il faut d'abord avoir l'accord de Région Chine au travers du Programme VE. Il s'agit ensuite de discuter avec Dongfeng, puis d'aller vers le gouvernement Chinois pour discuter de l'homologation. Au Produit VE, les questions tournent autour des clients cibles de Twizy, des scénarii de déploiement, des nouveaux business models comme l'autopartage en Chine et bien sûr du potentiel remplaçant de Twizy.

Nissan mène des investigations pour Twizy sous l'angle de l'homologation et de la réglementation. L'obstacle principal est la mauvaise performance crash du Twizy du point de vue de l'homologation des VE classiques. Il n'y a pas d'équivalent de l'homologation « quadricycle » en Chine, et si une nouvelle classe est créée, les ventes de Twizy risquent de ne pas être éligibles aux crédits CAFC. L'experte homologation de Renault Beijing propose des scénarii homologation « petits volumes », mais l'opportunité est abandonnée.

Zoé et Kangoo Z.E.

Kangoo Z.E. et Zoé sont aussi en recherche active d'opportunités Chine. Pour le responsable du Kangoo Z.E. au Programme VE, la volonté est de placer des Kangoo Z.E. partout. Pour le leader du Programme Zoe, la petite citadine est prête pour le carsharing. Même Kangoo est évalué pour du carsharing d'entreprise par exemple, sachant que le véhicule est robuste et adapté à des flottes. Mais

contrairement à Twizy et Zoé, l'extraction des données du système informatique du Kangoo Z.E. n'a pas été anticipé et engagerait des investissements supplémentaires.

Le VE, orphelin de la nouvelle co-entreprise DRAC

Au début du Projet Chine de Renault, le VE était au centre des intérêts des autorités chinoises pour Renault. Certains VE de la gamme Renault Z.E. font alors partie du plan produit pour la création de la DRAC. Les exigences de transfert de technologie en Chine imposent que l'une des technologies clés (batterie, moteur ou électronique de puissance) soit transférée au partenaire de Renault, et que DFM doit prouver la possession des brevets en question. Toutefois, les négociations sur le VE ont été abandonnées juste avant la signature de la co-entreprise Renault-Dongfeng fin de 2013. La DRAC décline le plan produit VE de Renault, et donc Fluence Z.E.

5.2.3.4. Consolidations et négociations avec DongFeng (2014)

En Janvier 2014, après abandon du VE par la DRAC, Renault tente de se positionner en tant que fournisseur direct de véhicule pour DFM moyennant royalties, et donc sans passer par la co-entreprise. Le Projet Chine relance la discussion avec DFM. L'esprit du Programme VE est alors d'initier des niches, même si cela implique uniquement une poignée de Twizy, sans pour autant les fournir gratuitement. Pour Fluence Z.E., DFM est toujours intéressé par la technologie *quick drop*. DFM souhaite signer une lettre d'intention fin Février, ce qui semble optimiste aux yeux du Programme VE, et lancer une étude Taxi à Wuhan, ville où siègent DFM et la DRAC. Pour comprendre l'industrialisation, le Programme VE tente de décortiquer le schéma CKD (production locale) de la Venucia e30 (Nissan Leaf chinoise) et tente de se procurer l'étude Nissan de la Venucia e30 en pleine expérimentation dans la ville de Dalian. De son côté, la Direction Connaissance Client de Renault espère une segmentation VE commune Renault-Nissan afin de capitaliser sur les connaissances disparates de l'Alliance.

En Février 2014, DFM revoit radicalement sa position sur le VE. La Fluence Z.E. fait son retour sur la table des négociations. Pour le Produit VE, la Fluence Z.E. est, des 4 Renault Z.E., le véhicule qui a le plus fort potentiel pour la Chine (tricarps pour les taxis). Le business model Taxi continue à être évalué sous les angles *fast charge / quick drop*. Le Programme VE évalue l'acceptation du VE par les

compagnies de taxi : si le coût global est de 10% en faveur du VE comparé au thermique, Fluence Z.E. a ses chances. D'après le Commerce VE, le business du *quick drop* sans externalités ne tiendrait pas le coup. Il s'agit de comprendre comment construire ces externalités, comme la seconde vie des batteries. A ce titre, *Better Place* avait exploré l'opportunité Chine et avait mené des discussions positives avec la *State Grid*, le producteur d'électricité chinois majoritaire, qui avait l'ambition de lancer un standard *quick drop* mondial, un projet qui n'a pas donné suite. La collaboration avec DFM sur Fluence Z.E. est ainsi amorcée, mais pour les 3 véhicules restants, le Programme VE Renault a la liberté de chercher des opportunités hors partenariat avec DFM. Le problème à ce stade est que les schémas en importation ne tiendraient pas dans le temps, sachant que la municipalité de Shanghai demande par exemple quelques Kangoo Z.E. gratuites à Renault pour des démonstrations. Il faut trouver le moyen de produire localement avec un partenaire de confiance.

Coté Twizy et Zoe, étant prédisposées pour l'autopartage, des applications potentielles sont évaluées au Programme VE et à la Direction des Nouvelles Mobilités. RBAC croit en Twizy pour des niches. Coté opportunités, le Programme et le Produit VE explorent des opportunités carsharing à QingDao, à Zhuhai et sur l'île de Haikou, en collaboration avec la Direction des Nouvelles Mobilités de Renault. Sont également explorées des opportunités de flottes d'entreprise pour Kangoo Z.E. avec les multinationales occidentales implantées en Chine. A la Direction Connaissance Client, les études spécifiques VE Chine manquent encore, dû à l'absence de financement et la priorité encore faible du sujet en interne. Mais le responsable VE à la DCC est de plus en plus convaincu que le VE se dirige vers des modes partagés, même pour la Chine.

En Mars 2014, le Programme VE étudie le prolongement du cycle de vie de la Fluence Z.E. qui n'est plus à jour et dont la fin de vie théorique est 2017. L'idée est de rafraichir le design et d'augmenter la capacité batterie pour une commercialisation en 2017.

En Avril 2014, les négociations sur Fluence Z.E. avec DFM s'intensifient. Le *Memorandum of Understanding* n'est pas encore signé, mais l'idée reste celle de vendre la voiture à Dongfeng, puis Dongfeng vendrait la Fluence Z.E. avec badge DFM. C'est ce qu'on appelle classiquement du *crossbadging*. La DRAC n'a pas encore la licence Sedan (tricarps) et ne peut de toute manière pas produire la Fluence Z.E. Les volumes espérés par DFM paraissent optimistes – quelques

milliers de véhicules par an dès 2017 – et il n’y a pas encore de demande Produit claire de leur part.

Le Programme VE participe aussi à des salons VE, en envoyant une Fluence Z.E. au *Hong Kong New Energy Vehicle Show* les 2, 3 et 4 Avril 2014. L’objectif est d’approcher le Ministère des Sciences et Technologies qui y est représenté et d’obtenir le soutien d’autorités municipales. Kangoo Z.E. quant à lui rejoint le salon de la poste en Chine en Mai 2014.

En Juin 2014, le Programme VE construit une « offre autopartage » et souhaite le présenter à l’Université de Tongji et au gouvernement de la ville de Shenzhen. Pour le Produit VE, envoyer 10 véhicules est dangereux car l’échelle de l’opération est trop petite ce qui rend difficile la gestion de la maintenance. Pour la Direction des Nouvelles Mobilité, qui travaille sur de multiples projets de Twizy dans le monde, un projet autopartage doit atteindre un minimum de 100 véhicules.

En Juillet 2014 se tient une réunion importante où le Programme VE présente l’opportunité Chine à Carlos Ghosn mais avec un budget trop ambitieux. Plutôt que d’avoir des objectifs impossibles comme par le passé, la directive est de se donner des estimations réalistes et de se donner les moyens de les atteindre.

Le Produit VE commence à s’intéresser à l’Accessible EV sur base de Twingo électrifiée. Le renouvellement de Zoe et de Kangoo Z.E. pour 2019 sera partagé au sein de l’Alliance sur les organes clés et les hypothèses de volume. La Chine commence à peser dans la définition Produit de cette gamme future.

La Direction Connaissance Client intègre pour la première fois le VE dans son étude Connaissance Client Chine pour l’année 2014. Le Produit VE DRAC et cette recherche sont impliqués dans l’étude, alors que les études NCBS (*New Car Customer Survey*) classiques restent peu représentatives du marché du VE en Chine. Par exemple, en conclusion de l’analyse NCBS, les clients potentiels VE seraient confinés dans les villes de rangs 1 et 2, ce qui sera bien sûr invalidé par la suite. La DCC souhaite à l’avenir se focaliser davantage sur les signaux « faibles », comme le million de Low Speed EV (ou Micro VE) illégaux sur les routes chinoises, mais les données manquent encore.

Les négociations avec DFM sur Fluence Z.E. sont difficiles, la définition produit reste un point de blocage. Le fait que la Fluence Z.E. est hors périmètre de la DRAC est un frein majeur au projet, si bien que le Programme VE se refocalise sur Twizy, voire Kangoo Z.E. pour la Chine.

En Septembre 2014, ont lieu des rapprochements politiques entre Renault et la Chine. Carlos Ghosn reçoit Ma Kai, le Vice Premier Ministre chinois, au

Technocentre au sujet du VE. S'en suit une délégation du Ministère des Sciences et Technologies que Directeur du Projet Chine et le Produit VE reçoivent au Technocentre.

C'est alors que s'opère un nouveau revirement de situation pour Fluence Z.E. en Septembre 2014 : le projet revient à la table des négociations de la DRAC pour une production locale en Chine en 2017 et en importation avant 2017. Les raisons de son retour dans le plan produit Chine sont simples : les deux crossovers/SUV produits par la DRAC à compter de 2016 ne satisfont par les contraintes du *Corporate-average fuel consumption (CAFC)*, les normes d'émissions CO₂ chinoises. La Fluence Z.E. sert principalement à équilibrer, dans une stratégie défensive (de *compliance*) dont Renault ne se cache pas en interne, les émissions de ses futurs SUV thermiques. En deuxième enjeu, l'introduction de Fluence Z.E. permettra l'obtention par la DRAC de la licence sedan, alors qu'elle n'a pour l'heure que la licence LCV et MPV.

A la DCC, cet événement relance aussi les études Chine non financée l'année passée. En Octobre 2014, le Produit VE établit à nouveau les priorités pour la Chine : 1) Fluence et Zoé, 2) Kangoo Z.E., 3) un potentiel VE plus premium, 4) Accessible EV et 5) Twizy. Twizy descend donc radicalement en priorité, Accessible EV est encore un sujet à construire et Fluence retourne sur la table des négociations. Pour Zoé toutefois, il reste difficile de prouver le potentiel marché, étant « trop européenne ». La Nissan Leaf est prévue pour 2022 avec une batterie dite « *long range* » de 40 kWh¹²⁸, ce qui est trop tard pour le renouvellement de Fluence Z.E. Pour le Laboratoire Collaboratif d'Innovation (LCI), Accessible EV est un sujet prioritaire à développer. Le LCI commence par définir ce « qu'accessible » veut dire : « ça veut dire Zoe en Europe, qu'est-ce que ça veut dire en Chine ? » Sur le sujet, le LCI est en concurrence avec les autres entités en amont, dont l'ingénierie centrale. La Directrice du Programme VE « ne se sent pas à l'aise sur le sujet VE Chine car il y a zéro visibilité sur la Chine ». Elle est toutefois intéressée par un Accessible EV et souhaite en discuter. Pour Eric Feunteun au Programme VE, la priorité en Chine reste Fluence. Pour lui le Twizy Chine est possible, même 500 unités par an en production locale : Eric croit en une approche « *Test and Learn* » par petites niches successives. Il n'a à l'époque aucune connaissance sur le marché et laisse le Programme VE et le

¹²⁸ Par rapport à l'actuelle batterie de 22 kWh de Zoé par exemple, la *long range* donne à peu près le double d'autonomie sans prise de poids ni de volume.

Projet Chine encore 6 mois sur le sujet avant de plonger dedans. Il partage la frustration de tous sur l'homologation : « la Chine est l'un de ces pays, avec les États-Unis et la Russie, où l'on ne peut pas juste débarquer des voitures et les faire rouler ».

En Novembre 2014, le Programme VE rencontre les leaders de la municipalité de Zhuhai. Ils souhaitent engager des projets de développement durable et proposent à Renault une coopération technique et une implantation d'usine à Zhuhai. La discussion est axée sur un projet pilote Twizy de type autopartage éventuellement avec un opérateur partenaire chinois. Les autorités trouvent la proposition chère mais intéressante si elle permet le développement d'une collaboration industrielle future entre Renault et la ville de Zhuhai.

En Décembre 2014, le projet Chine est encore en pleine construction sur le sujet VE. Son directeur est convaincu que le marché VE Chine sera numéro un dans le monde dans un futur proche. Pour lui, la priorité actuelle est toujours de commercialiser les 4 Renault Z.E. existants, sachant que les définitions produits de la prochaine génération gravitent autour de 2020. Il est intéressé par un benchmark des low-speed EVs. Il pousse les sujets VE avec les autorités chinoises, entre visite du Vice-Premier Ma Kai au Technocentre et les contacts de la DRAC avec le *National Development and Reform Commission*.

Renault est en discussion avec Dongfeng sur les volumes de Fluence Z.E., mais tout le monde se rejette la balle. Les volumes sont finalement calculés au plus juste pour permettre la vente de Captur et Kadjar sans sanctions CAFC. Il est question d'un projet mixte taxi, flotte gouvernementale et flotte d'entreprise. Le *quick drop* semi-automatique est aussi au centre des négociations, mais le système est cher est la question reste qui paiera. La DRAC agit vraiment comme une entreprise indépendante en défendant ses propres intérêts, parfois même contre Renault.

Dans le processus produit [V]2014, l'Accessible EV est refusé. D'ailleurs, aucun VE n'est au programme du [V]2014, le Produit VE retentera pour [V]2015.

5.2.3.5. Confirmation du projet Fluence Z.E. Chine

Début 2015, la stratégie VE Chine cristallise autour de 3 enjeux. Le premier enjeu est de capitaliser au maximum sur le déploiement de la Fluence Z.E. à Wuhan en tant que premier projet VE emblématique, peu importe les motivations. La stratégie défensive de Renault avec la Fluence Z.E. est légitime à l'échelle du plan produit global, la priorité étant le succès de la DRAC. Le plan est de faire des

volumes et de se constituer une capacité d'investissement, ce qui a l'avantage de remettre en course les VE Renault au sein de la DRAC. Le deuxième enjeu est de faire émerger à la DRAC une vision Z.E. et une entité capable de travailler sur le sujet VE Chine indépendamment du plan produit thermique, ainsi que de trouver des synergies avec Nissan sur le sujet. Le troisième enjeu concerne les 3 autres VE de Renault, libres de la DRAC. Le programme VE est ainsi prêt à engager des opportunités indépendamment de Dongfeng pour Twizy, Zoe et Kangoo Z.E.

Début 2015, le *concept-freeze*¹²⁹ de Fluence Z.E. Chine passe sans encombre. La DRAC approuve le projet puis Dongfeng confirme le projet peu de temps après, ce qui facilitera son implémentation. Le Produit VE doit maintenant émettre ses attentes sur Fluence Z.E. Chine, que l'ingénierie tentera de satisfaire. En Février 2015 tombe la décision de faire le projet en SKD¹³⁰ car les volumes prévus de 14000 unités sont trop restreints pour un schéma CKD. Un diagnostic des infrastructures de charges est réalisé pour Fluence Z.E. dans la ville de Wuhan, lieu initial de déploiement. Les partenaires potentiels pour les opérations taxi et flottes du projet sont évalués. Du 8 au 15 Mars 2015, a lieu le lancement interne du projet Fluence Z.E. Chine. En Avril 2015, Eric Feunteun prend la tête du Programme VE.

Mi 2015, le projet Fluence Z.E. Chine se précise. La marque choisie est « Fengnuo » une nouvelle marque de la DRAC, contraction de Dongfeng et de Leinuo (Renault en chinois), mais avec le logo de Dongfeng. Les 14 000 unités équiperont des flottes de taxi à 80% et des flottes d'entreprise et gouvernementales à 20%. Les différentes étapes de déploiement géographique sont décidées pour une diffusion dans le réseau Renault. Renault est un jeune acteur en Chine, et pour le Produit VE, il faut d'abord prioriser les villes de rang supérieur. Par contre, les 14 000 unités de Fluence Z.E. prévues ont été définies au plus juste pour satisfaire à un calcul sur les crédits CAFC (émissions CO2) nécessaires à la commercialisation sans encombre des deux véhicules thermiques de Renault. Pour le Produit VE central, le Fluence Z.E. est sous-équipé et n'est pas au niveau de prestations demandées, notamment du côté du système multimédia. D'ailleurs le programme ne sera pas rentable : « *L38e nous fait perdre de l'argent. La DRAC va faire un bilan nul, Renault va perdre de l'argent. Mais ça*

¹²⁹ Jalon décisionnel consistant à mettre d'accord les équipes autour d'un cahier des charges initial.

¹³⁰ Semi Knocked Down, c'est-à-dire l'assemblage en Chine de blocs véhicules préassemblés hors de Chine, plus cher mais plus flexible que le CKD (Completely Knocked Down, l'assemblage complet du véhicule directement en Chine).

coute moins cher de faire L38e pour les crédits CAFC que de développer des hybrides rechargeables par exemple ».

Pour les 3 autres VE Renault, le Programme VE et le Commerce VE explorent toujours les opportunités. Celle d'un projet de carsharing Twizy dans la ville de Zhuhai, initiée en 2014, tombe à l'eau suite au départ du maire de l'époque, mais se transforme en un projet analogue pour la ville de Hangzhou. Aussi, une vingtaine de Zoé et de Kangoo Z.E. sont importés à Hong Kong.

Alors que la Fluence Z.E. est partie pour être commercialisée mais dans un schéma défensif, les trois autres VE Renault sont encore en quête de points d'entrées. Dans ce contexte, à l'été 2015, le sujet Accessible EV monte en interne mais reste incertain et divise profondément. Il ne figure pas officiellement sur la liste des projets prioritaires pour le Produit VE, mais intéresse fortement les équipes du Produit VE et du LCI. Les points de divergence portent notamment sur la justification des volumes potentiels et l'ambition de rentabilité du projet. Et pourtant, un tel projet permettra au sujet VE Chine d'explorer des opportunités nouvelles, tant la gamme VE existante s'avère inadaptée au marché chinois.

5.2.3.6. Une gamme Z.E. existante inadaptée à la Chine

Une Fluence Z.E. sous-performante

La Fluence Z.E. est initialement pensée comme un produit cœur-de-marché, sachant que la norme en Chine est le tricorps. Toutefois, la décision du projet Fluence Z.E. Chine est intimement liée à deux enjeux différents pour Renault : 1) la génération de crédit CAFC d'émission de CO₂ pour pouvoir vendre les Kadjar et Captur Chine et 2) l'obtention de la licence sedan (tricorps) pour la production locale future de sedan Renault. Les volumes de ventes sont calculés au plus juste pour satisfaire ces deux demandes et le projet perdra de l'argent. Le projet s'oriente vers des modèles d'affaires captifs comme le taxi et les flottes gouvernementales et d'entreprise. Le produit quant à lui ne satisfait pas le Produit VE : que ce soit la batterie (2 fois moins de capacité qu'une BYD e6 de 60 kWh), le coffre (plus petit que la concurrence directe taxi électrique) ou le système multimédia (écran plus petit et logiciel vieillissant par rapport à la concurrence), la Fluence Z.E. ne sera pas aux standards chinois d'aujourd'hui.

Une Zoé trop européenne

La Zoé est certainement le véhicule qui a eu le plus de difficulté lors des phases exploratoire du Programme VE en Chine. Face à la norme des tricorps et du segment C chinois, et même la nouvelle mode des *crossovers* et des SUV, la Zoé reste un véhicule typiquement Européen, un *hatchback* de segment B. En Chine, la Zoé serait trop sophistiquée et trop chère pour un segment B (pour la même taille, un Zotye Cloud EV se négocie à 50 000 RMB après aides à l'achat). En Europe, la Zoé est vendue avec un schéma de location de batterie, ce qui permet de diminuer son prix d'achat à 23 700 EUR (187 000 RMB), un montant qui reste toutefois réducteur en Chine. A ce prix, la Zoé entre en compétition avec des VE chinois de segment supérieur (et même la Nissan Leaf chinoise), mieux équipés et plus statutaire et avec batterie intégrée dans le prix d'achat. La Zoé pour la Chine a toujours été considérée comme un produit « entre deux », un très bon véhicule mais qui ne correspond pas à un marché potentiel.

Une Twizy toujours de niche à ce prix

Le Twizy est un produit de niche mais de conquête, de diffusion de l'image de marque Renault et d'expérimentation de nouveaux modèles d'affaire. Le Twizy reste très cher, comparé à une compétition locale foisonnante de petits VE (beaucoup de copies chinoises de Twizy), de moins bonne qualité mais proposant parfois des fonctionnalités supérieures : vraies portes, caméra de recul, etc.

Ce n'est donc pas un véhicule « mass market », tout comme en Europe, mais un produit qui continue à être promu par le Programme VE en Chine pour des niches multiples.

Un Kangoo Z.E. en compétition avec les chinois

Le Kangoo Z.E. est un véhicule éprouvé (quelques milliers à La Poste française). Il a potentiellement un grand avenir en Chine si le programme VE arrive à trouver le bon partenaire. En effet, les « *special purpose vehicles* » en Chine (camions poubelle, véhicules de transport gouvernementaux, etc...) ont connu un développement important dès la deuxième moitié des années 2000. Si bien que les grands contrats officiels chinois sont souvent remportés par des constructeurs chinois, participant à l'essor économique local. Le Kangoo Z.E. est un bon véhicule, mais pêche aujourd'hui au niveau de son autonomie. Il n'est évidemment pas exclu qu'un contrat commercial potentiel en Chine parvienne à tirer le développement produit de Kangoo Z.E.

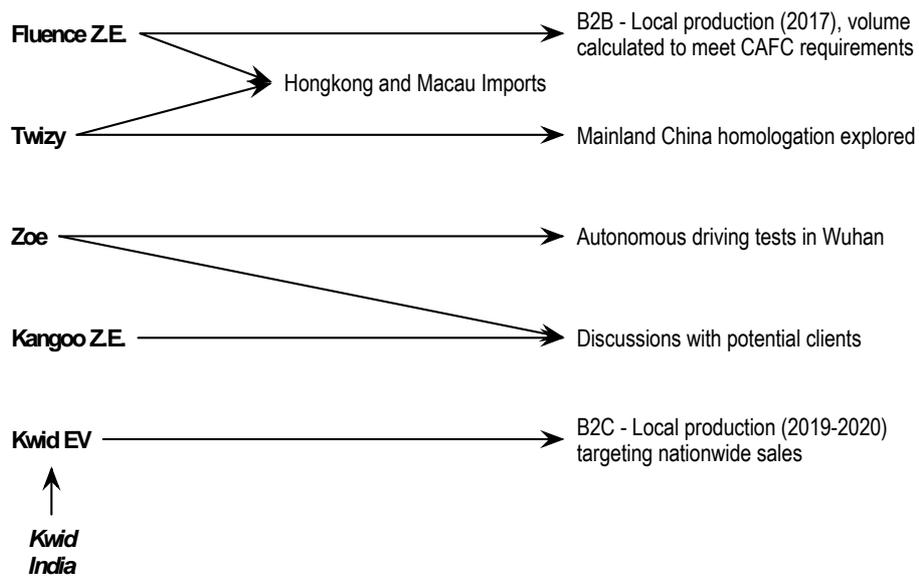


Fig. 86 – Développement de la Gamme Renault Z.E. Chine
Bo Chen, 2016

En somme, la Fig. 86 montre les trajectoires actuelles et futures des VE Renault en Chine. A part les 4 VE existants qui peinent à trouver leur place en Chine, la montée en puissance de la future Kwid EV amène un projet au VE Chine qui est non seulement adapté au marché chinois, mais représente aussi la première tentative du genre par un constructeur automobile occidental majeur.

5.3. ACCESSIBLE EV : LA GENESE D'UN CONCEPT DE VEHICULE ELECTRIQUE LOW-COST CHEZ RENAULT (2013-2015)

5.3.1. Origines du concept « Accessible EV »

Les véhicules électriques sont trop chers

Le véhicule électrique (VE) n'est, en 2017, toujours pas rentable chez Renault. La majorité des constructeurs automobiles engagés dans le VE voient en la technologie de l'électrique, pourtant centenaire, une innovation de rupture symbolisant la mobilité du futur. Les véhicules issus de cette vision sont centrés sur la surenchère technologique et même le luxe. Les petits Mitsubishi i-Miev et Chevrolet Spark EV coutent plus de 25 000 USD avant aides à l'achat et figurent pourtant parmi les modèles les plus abordables de la production occidentale. Le Smart Fortwo Ed est moins cher, à 19 990 USD, mais c'est une deux places. Chez Renault, la nouvelle Zoé 400 km NEDC est proposée à partir 23.600 EUR avant bonus écologique et sans compter la location mensuelle de la batterie (de 69 à 119 EUR par mois). Le Twizy est probablement le moins cher des VE occidentaux, vendu à partir de 7 340 EUR sans compter la location de batterie, mais la proposition de valeur est complètement déphasée par rapport au reste de la production (places, confort, sécurité, etc.).

Un véhicule électrique low-cost pour l'Europe, proposé dès 2013

La diffusion du VE se heurte à la peur de ne pas avoir assez de batterie lors des trajets longs. C'est le fameux *range anxiety*¹³¹. Pourtant, d'après la base de données NCBS¹³², 100 km d'autonomie couvre 98% des usages des clients européens, le 2% restants étant des trajets plus longs, comme les trajets vacances. L'idée est donc d'imaginer un véhicule qui n'est fondamentalement pas conçu pour partir en vacances, mais pour des trajets plus courts. En Europe, beaucoup de clients de véhicules du segment A ne partent jamais en vacances¹³³.

¹³¹ Anxiété liée à l'autonomie

¹³² New Car Customer Survey 2014, consulté en interne Renault au Département Connaissance Client

¹³³ D'après une étude interne Renault 2015, si on s'intéresse par segment aux clients qui ont deux voitures en Europe, dont une ne sert jamais à partir en vacances, 46% des véhicules du segment A ne servent jamais à partir en vacances. Le chiffre tombe logiquement au fur et à mesure que l'on monte en segment : 31 % sur le segment B-hatchback, 15 % pour le C-sedan, 8% pour le C-crossover et 10% D-sedan.

La corrélation est établie : plus le VE est petit, moins le client couvre de grandes distances.

« Accessible EV » – ou encore « *Affordable EV* », « *EV Global Access* » – est envisagé par le Produit VE dès 2013. Sa cible initiale est l'Europe. Il vise à être le parfait second véhicule pour les familles, plus économique à l'usage qu'un véhicule thermique. En ce sens, Accessible EV a été pensé pour être l'un des premiers véhicules électriques « TCO »¹³⁴ de Renault, visant la rentabilité, un véhicule évidemment moins cher que Zoé.

Accessible EV, le mouton noir des plans produit [V] Renault de 2013 à 2015

Accessible EV est proposé par le Produit VE pour l'Europe à l'occasion des plans produit annuels véhicules 2013, 2014 et 2015. Le projet ne passera jamais les niveaux d'évaluation par le top management, car les volumes pour l'Europe ne tiennent pas la route. Avec les outils classiques d'estimation des volumes, le marché semble ne pas exister, tout comme pour la Dacia Logan à l'époque.

5.3.2. Une redéfinition du périmètre géographique de l'Europe vers la Chine

Accessible EV est initialement pensée pour l'Europe, un nouveau produit proposé sans succès de 2013 à 2015. L'entrée de Renault en Chine et les contributions de cette recherche permettent une montée en connaissance sur ce nouveau marché pour le constructeur. Les équipes se rendent compte progressivement que les spécificités de la Chine peuvent constituer un terreau fertile pour un tel projet, mais les interrogations prolifèrent : quels points d'entrée explorer ? Quel segment véhicule ? Quelle plateforme ? Quel prix ? Quelles technologies ? Quelle autonomie ? Quelles attentes client ? Quel partenaire industriel ? Quelle marque ? Quel réseau de distribution ? La liste est longue.

Potentiel du marché du VE en Chine

En 2010, Renault ne connaissait rien à la Chine. Est-ce le futur eldorado du VE comme la presse et les rapports de consultants laissent à penser ? Début 2013,

¹³⁴ Véhicule TCO (*Total Cost of Ownership*) : un véhicule qui permettra à l'électrique d'être moins cher sur son cycle de vie, c'est-à-dire à l'achat et à l'usage, qu'un véhicule thermique équivalent.

la Direction Connaissance Client (DCC) approfondit le sujet, mais les études détaillées sur la Chine manquent. Il faut débloquer des budgets que le département n'a pas encore. Le sujet Chine monte bien en puissance : le *market understanding* pour les véhicules thermiques est abouti. Mais les études VE Chine représentent un champ nouveau et sont encore absentes des tuyaux.

Début 2013, c'est aussi le début de cette thèse, les premières missions de terrain et la caractérisation de ce marché vaste et changeant. Dès lors, cette recherche jouera le rôle d'éclaireur pour la DCC, le Produit VE et le Programme VE. Les conclusions préliminaires tombent rapidement : tant l'environnement réglementaire que les spécificités des clients chinois pointent vers un marché de masse du VE d'ici une décennie. A minima, la Chine se place comme le marché incontournable, si ce n'est le plus prometteur au monde, pour le VE. Maintenant la question est : ce marché s'amorcera-t-il par le haut (comme Tesla), par le milieu ou par le bas (le low-cost) ?

Potentiel du marché du low-cost Chine

La Chine est réputée pour être l'un des pays du low-cost, étant devenue l'usine du monde depuis trois décennies. Les inégalités territoriales sont telles que les véhicules premiums vendus à Shanghai sont bien différents de la mobilité des villes de rangs inférieurs et des campagnes. Dans ces territoires modestes prolifèrent des deux, trois et quatre roues motorisés d'une diversité étonnante, mais peu connue des occidentaux et formant le plus souvent des marchés plus ou moins illégaux.

Malgré ce bouillonnement en bas du marché, il n'y aura pas d'études amenant des éléments de réponses sur le low-cost Chine chez Renault avant 2016. Même les constructeurs comme Volkswagen, pourtant en Chine depuis le siècle dernier, sont concentrés sur les territoires côtiers riches. Renault, qui vient d'entrer en Chine, ne s'est pas naturellement intéressé à ces régions. Il y a bien eu une étude Nissan en 2010 sur les villes de rang 3 en Chine, mais rien de plus. Il faudra attendre les résultats préliminaires de cette recherche pour attirer l'attention sur le marché potentiel du VE low-cost en Chine.

Des Low Speed EV aux volumes gigantesques

Notre typologie du marché chinois du VE (Chen and Midler, 2016a) révèle un dynamisme surprenant en bas du marché, contre intuitif lorsqu'il s'agit d'une

nouvelle technologie, alors que le haut du marché peine à décoller. Les constructeurs comme Chery, Zotye et Kandi investissent massivement ces marchés. Mais c'est le million de Micro VE vendus depuis 2009 qui apporte la preuve de la pertinence de l'approche par le bas. Un marché existe déjà, même si le contexte est particulier. Mais les clients sont bien là, ce qui conforte une réorientation d'Accessible EV vers la Chine.

5.3.3. Un ballet de plateformes véhicule candidates

De la naissance du concept d'Accessible EV pour l'Europe au lancement du projet Kwid EV Chine, de multiples plateformes sont considérées par Renault, notamment au Produit VE, au LCI et au Programme VE. Électrifier une plateforme thermique ne donne pas un véhicule optimisé en termes de performances comme les plateformes dédiées. Mais le développement d'une nouvelle plateforme dédiée à l'électrique coûte plusieurs centaines de millions d'euros.

Finalement, c'est la plateforme CMF-A déjà développée pour la Renault Kwid indienne qui apparaît comme la plus prometteuse. A défaut d'être née électrique, elle est née low-cost. Imaginée par la division Entry de Renault (née du programme Dacia) elle a été conçue avec une méthodologie design-to-cost, de la conception véhicule à sa commercialisation (Midler et al., 2017). Mais elle reste une plateforme thermique qui amène une difficulté majeure : le poids élevé des batteries d'un véhicule électrique engendrerait des problèmes de résistances aux crashes.

5.3.4. La cristallisation d'Accessible EV Chine chez Renault

Peu à peu, en s'inspirant des Low Speed EV chinois, Accessible EV se nourrit des stratégies *design-to-cost*. Il s'agit de penser le produit de manière frugale au niveau même de la batterie et de tous les autres organes du véhicule, une stratégie qui n'a jamais encore été adoptée chez Renault pour le VE. L'exploration et la sélection de fournisseurs éventuellement locaux est d'ores et déjà une priorité future.

Le produit VE prépare le terrain (2014 - 2015)

Le Produit VE, qui accueille notamment cette recherche, pousse Accessible EV Europe depuis 2013. L'opportunité Chine donne un second souffle au projet. Le

département, dont le rôle est aussi de définir la stratégie produit avec une vision long terme, croit en la vision dès 2014, mais il est encore trop tôt : il est impossible à cet époque d'appréhender le marché potentiel d'un tel véhicule et de formuler une proposition solide pour 2014.

2014 c'est l'année où cette recherche CIFRE commence à explorer les pistes stratégiques possibles pour un potentiel VE Accessible en Chine. En particulier, un événement lancera les discussions en interne : la découverte, grâce aux relations académiques de cette thèse, des Low Speed EV, plus tard appelés Micro VE (MVE). Nous présentons nos investigations entre autres au Produit VE, au Programme VE, au Commerce VE et au Laboratoire Collaboratif d'Innovation (LCI). Les chiffres marchés seuls déclenchent des réflexions et un intérêt croissant qui redéfinit peu à peu le périmètre géographique d'Accessible EV de l'Europe vers la Chine. Certes les questions clés restent la justification des volumes potentiels et la rentabilité, mais contrairement à l'Europe, il existe déjà un marché pluriel de VE low-cost en Chine.

Entre temps, Accessible EV Europe a été refusé pour le plan produit 2014. En Juillet 2015, Carlos Ghosn refuse à nouveau Accessible EV Europe proposé pour le plan produit 2015. En Aout 2015, le Produit VE tente alors de construire les volumes, entre les Low Speed EV et les VE officiels bas de gamme, avec le soutien de la Direction Plan Volume. La connaissance sur les Micro VE et les VE officiels bas de gamme devient prioritaire. Avec le soutien de cette thèse, le Produit VE se lance dans l'estimation du potentiel marché par rang de villes et la formulation d'hypothèses de référence pour les aides à l'achat et autres incitations. L'objectif est de tenter une réintroduction d'Accessible EV mais cette fois pour la Chine dans le plan produit 2016, ce qui repousse une industrialisation éventuelle à 2022. La première étape est importante : l'objectif est d'émettre l'idée et de convaincre, et le directeur du Produit chez Renault pré-valide le fait que ça plairait au Président. Des propositions seront faites à la Région Asie Pacifique, en charge de la Chine, qui doit approuver le projet pour ensuite passer au prochain jalon où débute la consultation de l'Ingénierie Renault.

Cette thèse commence alors à planifier une mission Chine pour fin 2015 afin d'apporter des éléments terrains en soutien à Accessible EV Chine. La compréhension nouvelle de la typologie du marché du VE en Chine, entre marchés officiel et informel, ainsi que le cadrage de l'opportunité pour un

constructeur occidental (Chen and Midler, 2016a, 2016b) permettent aussi de faire avancer le sujet en interne.

Le LCI et le Produit VE persistent. Ils commandent des simulations économiques prenant en compte le ratio entre Prix de Revient en Fabrication (PRF) et Ticket d'Entrée afin d'établir la rentabilité du projet avec et sans aides à l'achat. Mais la stratégie du Produit VE vise d'ores et déjà un positionnement prix permettant de s'affranchir des aides à l'achat pour un déploiement large et une relative indépendance vis-à-vis des forces institutionnelles. Le périmètre géographique du déploiement est également évalué : l'objectif est de s'affranchir des loteries de plaques d'immatriculation des grandes villes chinoises et donc d'investir les villes de rangs inférieurs.

Le Programme VE croit au concept

Début 2015, le programme VE commence à s'interroger sur le marché des Low Speed EV illégaux chinois : Où sont-ils vendus ? Sont-ils exportés hors de Chine ? Si le marché est légalisé, quel impact sur le marché officiel et la réglementation ?

Le Programme VE a la charge d'investir et de s'engager sur la rentabilité globale des projets véhicules. A l'automne 2015, le Programme VE pousse le projet, de concert avec le Produit VE. C'est surtout le Directeur du Programme VE, Eric Feunteun, un partisan du premier jour d'Accessible EV, qui compte convaincre Carlos Ghosn fin 2015. Il demande son avis au Brésil et l'idée plait. Inclure l'Inde paraît aussi judicieux, Renault Inde est consultée.

En parallèle, sur demande du Programme VE, le LCI travaille sur un développement amont de l'électrification de la plateforme CMF-A, plateforme la plus prometteuse. La difficulté majeure pour CMF-A à l'époque reste sa capacité à accueillir le poids de la batterie mais une dynamique est bien lancée. Cette étude est réalisée par le LCI, qui est en charge d'évaluer la faisabilité des plateformes candidates à Accessible EV.

Incertitudes et Résistances

Chez Renault le processus est clair : un programme véhicule candidat mais non approuvé par la région ne doit pas être évalué. Pour le VE, les régions ne formulent pas de demandes, c'est au Produit VE de suggérer des projets. Mais pour que la

région Asie Pacifique approuve un tel projet, il faut une proposition robuste basée sur des données tangibles et des scénarios réalistes. La région Asie-Pacifique a bien étudié la possibilité d'une industrialisation Chine d'Accessible EV dès mi-2015 sans conclusion déterminante, mais n'a pas pu officiellement soutenir Accessible EV Chine durant 2015 tant les incertitudes ont été multiples.

Beaucoup d'inconnues gravitent autour d'Accessible EV Chine. Les plus grosses résistances sont finalement à l'intérieur du Produit. Tout d'abord, la rentabilité d'un tel projet est difficile à évaluer, sachant qu'aucun VE chez Renault n'a été rentable à ce jour. Si la rentabilité n'est pas assurée ou le bilan s'avère nul, le programme pourrait constituer être une stratégie marque, mais quelle marque ? Si c'est Renault, Accessible EV est incompatible avec les valeurs de « *casual luxury* » (luxe abordable) du constructeur en Chine, mais la stratégie serait contrôlée par Renault et non la DRAC ou Dongfeng, ce qui est avantageux. En lien avec la stratégie marque, le réseau de distribution est également une grande inconnue. Le réseau de vente pourrait se construire avec Dongfeng ou bien se reposer sur de la vente en ligne avec livraison du véhicule en points de vente Renault. Mais c'est l'étape d'après, à réaliser avec la région Chine.

Ensuite, au niveau technologique et spécifications techniques du produit, d'innombrables variables sont à considérer. Personne chez Renault n'a fait d'évaluation coût d'une batterie sourcée en Chine. Coté infrastructures routières, quelle vitesse maximale spécifier ? Le 140 km/h est-il nécessaire pour le roulage sur les autoroutes chinoises ? Concernant la puissance moteur, les hautes tensions sont-elles nécessaires ? En Chine les batteries et groupes motopropulseurs délivrant 30 kW de puissance à une tension de 120 V sont relativement abordables. Si l'on descend à 72 V, la puissance moteur est limitée à 20 kW maximum : est-ce suffisant pour les clients ?

Le marché VE Chine lui-même sème le doute : d'un côté les véhicules de segment A, bien que formant une grande partie des ventes de véhicules tant thermiques qu'électriques, sont en déclin au profit de segments supérieurs. De l'autre côté, le million de Micro VE dans la tourmente réglementaire apporte une inconnue majeure dans l'équation : les conducteurs de ces véhicules sans permis de conduire le passeront-ils pour Kwid EV ? Quelle part de ce marché informel peut constituer un marché potentiel pour Accessible EV ?

Ainsi, Accessible EV ne peut pas se conformer à une logique développement produit classique chez Renault tant les incertitudes sont nombreuses. Le Produit et le Programme VE croient au projet et tentent de le cadrer mais sont confrontés

à des résistances profondes et justifiées qui limitent les chances de succès d'une proposition aux plans produits, pour 2016 notamment. Dès lors, il faudra attendre un événement exceptionnel, ce qui est souvent le cas chez Renault, pour lancer de manière incontestable le projet Accessible EV Chine.

5.4. KWID EV, UN VEHICULE ELECTRIQUE LOW-COST POUR LA CHINE

5.4.1. Le coup de marteau du Président en Novembre 2015

A la demande de Carlos Ghosn, déblocage du projet Accessible EV Chine

Véritable coup de théâtre pour Accessible EV : début Novembre 2015, après un passage en Chine, Carlos Ghosn donne l'ordre à ses équipes de lancer « un véhicule électrique abordable pour la Chine ». Dès lors, la qualification du projet se passera hors plan produit traditionnel. Une deuxième boucle du plan produit 2015, dite « boucle courte », accueillera la proposition Accessible EV Chine pour une évaluation en urgence début 2016.

Les raisons exactes de la décision du Président ne sont pas connues de cette recherche. Cependant, il n'est pas difficile de voir en un VE accessible pour la Chine une opportunité stratégique majeure tant pour le VE Renault que pour Renault en Chine. Ce sont la justification et l'exécution de cette intuition stratégique qui représentent les véritables défis de cette nouvelle aventure du constructeur français.

2ASDU invoqué, Programme et Produit VE convaincus

Pour concevoir ce véhicule abordable pour la Chine, Carlos Ghosn invoque naturellement Gérard Detourbet, le maître des véhicules *design-to-cost* chez Renault, et sa division 2ASDU (*Alliance A Segment Development Unit*). Hasard heureux, il est à l'époque en Inde pour initier la commercialisation d'un petit véhicule thermique low-cost, la Renault Kwid, qui vient d'être lancée en Septembre 2015. Le projet Accessible EV s'appelle rapidement « Kwid EV » en interne, la plateforme CMF-A étant quasiment élue avec la participation de Gérard Detourbet.

Eric Feunteun, directeur du Programme VE, prend avec enthousiasme et pragmatisme la tête de ce programme ambitieux. Le Produit VE arrive en soutien et s'appuie sur les recherches de cette thèse et les efforts déjà investis dans le cadrage du projet. D'ailleurs, cette thèse maintient l'idée d'une mission Chine de caractérisation du marché des Micro VE, mais avec un enjeu autrement plus important qu'un mois auparavant, celui de formuler des hypothèses initiales pour le lancement du projet Kwid EV. En préparation de la mission et du lancement du

projet, je rencontre Gérard Detourbet au Technocentre le 7 Décembre 2015 et lui présente les éléments rassemblés à ce jour sur le marché des Micro VE, un marché qu'il découvre.

5.4.2. Un double kick-off du projet au tournant 2015-2016

Eric Feunteun, Directeur du Programme VE, et Gérard Detourbet, Directeur de 2ASDU, décident ensemble d'organiser deux séminaires pour le lancement de Kwid VE, un premier en France en Décembre 2015 et un deuxième en Chine en Janvier 2016.

5.4.2.1. Lancement du projet au Technocentre en Décembre 2015

Le 14 Décembre 2015 a eu lieu le premier séminaire de Kwid EV au Technocentre Renault à Guyancourt. Eric Feunteun et Gérard Detourbet y lancent le projet. L'ingénierie et le produit présentent leurs hypothèses, je présente les données des marchés VE tant officiel qu'informel.

Les raisons d'être officielles de Kwid EV sont présentées. C'est tout d'abord une requête du PDG, ce qui est généralement indiscutable en interne. C'est aussi et surtout pour générer des crédits CAFC en Chine, pour permettre de vendre la gamme thermique de la DRAC. Le choix d'un véhicule low-cost qui s'affranchit des aides à l'achat permet d'anticiper leur disparation progressive avant 2020. Un VE low cost est aussi, en théorie, adapté à l'autopartage. Enfin, il satisfait de loin à la demande récente du gouvernement français de proposer des véhicules électriques moins chers. Ce projet est un projet Alliance et possède un atout de taille : la plateforme CMF-A.

Se placer « au mini » des réglementations VE Chine

En collaboration avec la DRAC, deux concepts sont réalisés, un premier véhicule peu couteux mais ensuite difficile à mettre à niveau pour le marché européen, et un deuxième véhicule plus qualitatif, plus facilement adaptable à l'Europe, mais plus cher. L'ingénierie et le Produit VE poussent pour une éventuelle adaptation dès le départ pour le marché européen. Gérard Detourbet désamorce cette idée immédiatement. Il insiste sur une focalisation sur les marchés Chine et éventuellement Inde, et demande d'éviter le plus possible la France et le Japon dans le cadrage du projet. L'Europe viendra éventuellement plus tard, mais

seulement après un succès en Chine. Sinon, le véhicule sera trop cher pour la Chine. Detourbet demande tout de même une comparaison entre les réglementations chinoise et européenne. A-t-on besoin d'ABS ? D'airbags ? Avant d'adopter un ton plus ferme : « *C'est toujours le problème avec le Product Planning. Il existe une réglementation, nous devons la comprendre et nous placer au minimum de cette réglementation. Quelle est le niveau de base des réglementations pour les véhicules électriques officiels en Chine ?* » Mais l'existence même des Micro VE illégaux amène le débat sur la définition de ce qu'est le niveau minimum de réglementation. Renault peut-il évoluer dans un zone grise, se conformer à des réglementations locales moins sévères que la réglementation nationale ? Peut-être même, bien que plus lourde et à plus faible autonomie, utiliser des batteries au plomb bien moins chères comme le font les homologues chinois Geely et Zotye ? L'idée est de rester ouverts à toute possibilité, surtout si la solution est frugale et low-cost bien qu'aux antipodes des standards technologiques classiques de Renault Z.E.

Electrification de CMF-A

L'ingénierie forge, sur la base de l'étude d'électrification du LCI, des estimations préliminaires sur les spécifications véhicule compatibles avec la plateforme de la Kwid indienne. Le défi majeur pour Kwid EV au niveau ingénierie est l'intégration d'une batterie lourde dans un châssis non prévu à cet effet. Des composants doivent être renforcés, mais la question de la résistance de l'ensemble du véhicule aux crashes reste entière. Pour Detourbet : « *Nous devons établir une bonne cible pour le poids. Nous n'avons jamais travaillé sur le poids, nous n'avons travaillé que sur le coût.* »

Si le programme veut atteindre un volume de production élevé, il faut localiser la production en Chine en dupliquant au maximum l'usine indienne de la Kwid thermique. La localisation ne devrait pas poser problème en termes de fournisseurs, la Chine a un tissu de fournisseurs automobiles bien plus important que le Brésil par exemple, un marché que Detourbet commence à cadrer pour la Kwid thermique. Mais si le moteur électrique de la Kwid EV peut facilement être sourcé en Chine, les batteries chinoises semblent à priori peu compétitives. D'innombrables inconnues restent à traiter. A-t-on besoin d'air conditionné ? Un élément lourd et très impactant sur l'autonomie de la batterie par temps chaud. De quelle autonomie les futurs clients ont-ils besoin ? A-t-on besoin de 3 ou 4 places ?

Quelle puissance moteur ? Quel couple moteur ? Quel voltage ? Quelle vitesse maximale ?

Malgré les incertitudes, le projet est définitivement lancé. La machine 2ASDU et les processus *design-to-cost* sont en marche. Pour l'ingénierie et le Produit VE, et conformément au processus classique de planification produit, le lancement est prévu pour 2021. Pour Gérard Detourbet c'est deux fois trop long ! La voiture doit sortir en 2019 si les modifications sur CMF-A ne sont pas trop lourdes. Et il parle en connaissance de cause : il vient d'industrialiser la Kwid indienne en trois ans. Mais il concède que la manière de travailler avec les chinois peut influencer sur l'objectif.

5.4.2.2. Lancement du projet à Wuhan, en Chine, Janvier 2016

Un mois après le premier *kick-off* du projet et immédiatement après la dernière mission terrain de cette thèse, le projet est lancé une deuxième fois à Wuhan les 25, 26 et 27 Janvier 2016. C'est l'occasion de regrouper toutes les parties prenantes en Chine, incluant le partenaire chinois Dongfeng, d'appréhender finement le terrain au travers de visites et d'essais véhicules, et de prendre les premières décisions sur Kwid EV. Le programme de 3 jours est dense : le 25 Janvier 2016 matin, nous effectuons une visite complète de l'usine de la DRAC de Wuhan où est produit le premier SUV Renault en Chine (presses, soudure châssis, peinture, assemblage, etc.). L'après-midi, nous discutons et effectuons un benchmark de véhicules électriques chinois. Le 26 Janvier 2016 concentre les rendez-vous les plus importants. Le matin le Produit VE présente ses éléments, incluant une présentation du marché des Micro VE issus de cette thèse, et l'ingénierie/2ASDU raffinent les spécifications techniques de Kwid EV. L'après-midi, nous nous relocalisons dans les bureaux de la Dongfeng-Nissan (Fig. 87) pour organiser les prochaines étapes du projet, une discussion pilotée de concert par le Programme VE et 2ASDU. Le 27 Janvier 2016 est dédié à une discussion sur la stratégie fournisseurs de Kwid EV et sur d'autres projets Renault VE Chine en cours.



Fig. 87 – Kwid EV Seminar
DFAC, Wuhan, January 26th 2016, photo by Bo Chen

Pas moins de cinq entités participent à ce séminaire de 3 jours :

- *DRAC (Dongfeng Renault Automotive Corporation)*
 - Programme
 - Produit
 - Ingénierie
- *DFL (Dongfeng motor company Limited)*
 - Produit
 - Bureau de promotion des Véhicules Electriques
- *DFAC (Dongfeng Automotive Corporation, aka Nissan)*
 - Programme
 - Produit
- *Renault*
 - Programme VE
 - Produit VE
 - Ingénierie
 - Région
- *2ASDU (Alliance A Segment Development Unit, Gérard Detourbet)*

Séminaires Product Planning et restitution de l'étude Micro VE

Le 26 Janvier matin, la présentation du Produit est partagée entre le Produit VE et le Produit DRAC. Je présente mon étude fraîchement réalisée sur les Micro VE lors de ma mission à Shandong en Janvier 2016¹³⁵. Je précise d'entrée qu'elle n'a pas vocation à être statistiquement représentative du marché, mais qu'elle ne

¹³⁵ Voir Présentation en Annexe 6 de cette thèse, page 506.

contient aucune estimation, aucune prédiction, uniquement des données de première main collectée sur le terrain. La présentation est accueillie avec intérêt par l'audience et pose les hypothèses de base « marché » du projet et de la compétition du Kwid EV.

Benchmark et essais véhicules

Le 26 Janvier 2016 après-midi, la suite du séminaire se déroule au siège de DFAC (Dongfeng Automotive Corporation), la co-entreprise entre Nissan et Dongfeng. Des essais véhicules (Fig. 88) sont proposés aux participants.



Fig. 88 – 2ASDU and Renault vehicles testing
DFAC, Kwid EV Seminar, Wuhan, January 26th 2016, photo by Bo Chen

Le séminaire est l'occasion de réaliser un benchmark de la compétition et d'essayer 8 véhicules électriques chinois (Fig. 89). Le Produit VE et cette recherche suggèrent à la DRAC un ensemble de VE les plus représentatifs du marché à tester pendant le séminaire de lancement, ainsi que la manière de se procurer des Micro VE dans la région de Wuhan, une requête inhabituelle pour les équipes de la DRAC. Finalement, le 25 Janvier 2016 sont testés les *Venucia e30* (la Nissan Leaf chinoise), *BAIC EV200*, *BYD e6*, *JAC iEV5*, *Zotye Z100 EV*, *Geely Kandi Panda K11 EV*, *Geely Kandi K10 EV* et *Dongfeng e30L*, un panel de véhicule couvrant largement le bas du marché des VE Chine en termes de segments véhicules et de prix. Par contre, aucun Micro VE illégal n'est disponible à l'essai ce jour-là.



Fig. 89 – Competition benchmarking and Technical deep-dives
 DRAC, Kwid EV Seminar, Wuhan, January 25th 2016, photos by Bo Chen

Le débat « *illegal vs real EV* » reste une question difficile face à la dynamique réglementaire autour des Micro VE. Les Micro VE illégaux proposent des avantages certains pour les clients (pas de plaque d'immatriculation, pas de permis de conduire). Mais un consensus évident se forme sur la nécessité de concevoir un véhicule officiel, légal, mais qui a la possibilité d'être vendu dans des villes de bas rangs où les institutions sont moins présentes.

L'opportunité de Kwid EV se retrouve dans la dynamique réglementaire particulière du moment, mettant sous pression l'industrie des Micro VE illégaux en les légalisant d'un côté, et mettant au défi les constructeurs de VE officiels en supprimant les aides à l'achat. Le Kwid EV, étant à la fois légal et n'ayant pas besoin d'aides à l'achat avec un prix très compétitif, est ici doublement gagnant.

Performances et stratégie prix de Kwid EV

Finalement, l'étude de la compétition permet de formuler des hypothèses sur les spécifications de Kwid EV. Certaines hypothèses, comme sur l'ABS, sur la présence d'une roue de secours, ou sur les vitres électriques à l'arrière devront être testées par la DRAC. Le projet garde son cap, grâce à un couple Eric Feunteun / Gérard Detourbet qui tient bon l'approche *design-to-cost*. 2ASDU

martèle sans relâche la nécessité de se placer au minimum des réglementations. Comprendre ces réglementations et leurs évolutions potentielles sera une priorité pour les mois à venir. Ainsi, le prix de Kwid EV est défini dans une fourchette 50-70 kRMB, avec des spécifications finalement peu éloignées des hypothèses de Décembre 2015, et qui dépendront fortement de l'étude réglementaire à venir. Il s'agit maintenant de trouver les bons fournisseurs en Chine pour la localisation de Kwid EV en gardant les objectifs de coûts décidés pendant ce séminaire.

Synthèse du séminaire Kwid EV



Fig. 90 – Kwid EV Kick-off team picture
DFAC, Kwid EV Seminar, Wuhan, January 27th 2016, photo by Bo Chen

Ce séminaire est l'occasion de rassembler toutes les parties prenantes de Kwid EV dans une atmosphère « projet » qui apporte motivation et inspiration aux équipes (Fig. 90). Le cadrage de l'opportunité marché a été satisfaisant. Cette recherche a contribué de manière significative à cette étape, à en juger de la proportion de slides Powerpoint issues de cette thèse dans le document de synthèse du séminaire.

La proposition Kwid EV ressort plus forte de ce kick-off, le produit montrant des avantages uniques face à la compétition. Plusieurs tâches prioritaires sont à lancer dans l'immédiat :

- Faire un benchmark des fournisseurs
- Détailler le plancher de la réglementation
- Construire le prototype de Kwid EV
- Négocier avec les partenaires pour la construction d'un réseau de distribution pour maximiser les volumes.

5.4.3. Le développement du programme en 2016

Au lendemain du séminaire de lancement de Kwid EV en Janvier 2016 à Wuhan, le projet plonge dans une phase de 6 mois de prototypage intensif. Renault, Dongfeng et Nissan se réunissent tous les mois à Wuhan pour des points de convergence et pour cultiver la cohésion de cette équipe plurielle.

Dès Février, Kwid EV devient la priorité du VE Chine chez Renault et la DRAC. Les autres sujets – Zoé, Twizy, Kangoo Z.E. et surtout Fluence Z.E. qui poursuit son industrialisation – deviennent secondaires. La Fluence Z.E. en Chine n'était pas destinée à être un projet mature et rentable. Les forces sont maintenant concentrées sur Kwid EV, qui recevra une batterie innovante, sera vendue via de multiple canaux et sous de nombreuses marques, et dont le prototype sera conçu en France.

Exploration du tissu de fournisseurs chinois

En Février 2016, d'après Carlos Ghosn, la priorité de Kwid EV est qu'il doit d'abord être abordable. Il faut travailler avec les Chinois qui réussissent à développer rapidement des objets peu chers qui se vendent très bien mêmes si les prestations sont dégradées. Il demande même l'évaluation d'une approche « *quick and dirty* » en incorporant des batteries chinoises. Eric Feunteun est en accord avec cette approche et évalue une possibilité plus court terme que Kwid EV, celle de s'allier avec un constructeur de Micro VE, de l'aider à atteindre les standards automobiles tout en profitant du réseau en place pour faire des volumes.

Dès Février 2016, pour plus de la moitié des composants du véhicule, le projet n'a encore aucune piste fournisseur. Deux missions fournisseurs sont organisées du 7 au 11 Mars, puis du 18 au 29 Avril 2017. Coté DRAC, la R&D, les Achats, le Programme et le Produit sont de la partie. Coté Renault, les participants comptent 2ASDU, le Programme VE et Ingénierie VE Groupe Motopropulseur. Les rendez-vous se déroulent à Wuhan au siège de la DRAC et alentours, mais aussi à Hangzhou, à Suzhou, à Ningde ou encore à Shenzhen.

La Chine compte un tissu de fournisseur automobile dense, notamment dans la région de Wuhan. Finalement, ce sont les organes clés du véhicule qui sont les plus difficiles à sourcer, notamment la batterie. Les batteries chinoises ne passent pas les standards Renault, même ceux de 2ASDU, et ce sont finalement des batteries de source étrangère qui se placent comme candidates pour Kwid EV.

Entre minimum réglementaire et attentes clients

L'un des enjeux de cette période de prototypage est la compréhension fine des réglementations, ainsi que le niveau minimum de ces réglementations où Kwid EV sera placé par défaut, d'après la méthode éprouvée de *design-to-cost* de 2ASDU. Mais cette stratégie est naturellement challengée par les attentes clients que le Produit de la DRAC analyse : certaines fonctionnalités sont ou deviendront incontournables, sachant que les réglementations et les profils clients évoluent rapidement. Des arbitrages sont nécessaires, entre minimum réglementaire et minimum attentes client.

D'après les recherches de la DRAC même si la réglementation n'impose pas de roue de secours, les clients en achètent à part, la solution est de la proposer en option. Il en va de même pour d'autres composants/fonctionnalités. Par exemple, 4 sièges sont suffisants, et donc l'économie d'une ceinture centrale arrière. L'ABS n'est pas imposé par la réglementation, mais l'étude montre que c'est une raison de non-achat pour beaucoup de clients. Par contre, pas de charge rapide, l'objectif de Kwid EV étant de pouvoir se charger partout, sur prise secteur en 220V. Sur le « *right-sizing* » de l'autonomie du Kwid EV, Robert Bonetto ajoute :

« Maintenant qu'on a décidé le projet, on doit affiner son contenu vis à vis des attentes du client chinois pour s'assurer qu'on ait un véhicule sans market-stoppers en termes de qualité perçue ou d'autonomie par exemple. Dans l'enquête qu'on a faite, on était parti sur des autonomies assez faibles, et le client a dit "moi la charge c'est un problème, je ne suis pas sûr de pouvoir charger tous les jours, donc je ne veux pas que ma voiture ait l'autonomie journalière, il faut qu'elle en ait un peu plus." Ce qui nous a aidé aussi c'est qu'on a discuté avec Gérard Detourbet pour comprendre ce qu'allait être ce marché demain pour la Chine. Gérard a été ouvert là-dessus, il a accepté par exemple une batterie plus grosse de 200 km NEDC, un peu plus de 100 km usage réel, alors qu'au début on avait moins car les Micro VE n'ont que 50 km d'autonomie. Ce sont les clients qui feront l'effort de passer le permis. On veut être prémunis vis-à-vis de market-stoppers pour être considérés comme une vraie voiture. »

Entre temps, le benchmark de la compétition continue pour affiner la connaissance client et le positionnement technique de Kwid EV notamment vis-à-vis des crash-tests. En Mars, l'équipe de la DRAC teste en profondeur les véhicules officiels bas

de gammes que sont les Chery eQ, JAC iEV5, Dongfeng E30L, Zotye Cloud Z100 EV, mais aussi et surtout effectuée enfin des essais de deux Micro VE informels, les Shifeng D102 et Levdeo D70, des véhicules qui n'ont pas été testés durant le séminaire de lancement en Janvier. Les performances de ces Micro VE, qualifiées de médiocres, sont très en deçà des standards automobiles, même chinois.

Estimation des volumes de Kwid EV

Un autre sujet clé de cette phase de prototypage est la construction des volumes potentiels afin notamment d'adapter l'appareil industriel et la stratégie prix. Les Produits Renault et DRAC dérivent 3 scénarios à partir des projections marché pour les VE officiels et informels, et s'accordent sur des volumes quelques dizaines de milliers d'unités par an. En Avril 2016, l'Alliance est en désaccord sur les volumes : Nissan est plus pessimiste que Renault, s'appuyant sur l'argument que le segment A est en déclin en Chine. Entre temps, une étude de la Direction Connaissance Client et de la DRAC confirme que la majorité des clients de Micro VE illégaux ne possède pas de permis de conduire, ce qui plombe les volumes potentiels, mais aussi que le positionnement prix de Kwid EV est extrêmement compétitif.

5.4.4. Une stratégie mondiale de *Reverse Innovation*

Réussir le premier coup avant d'innover à l'envers

Dès sa naissance, le projet Kwid EV est confronté à un dilemme : doit-on prévoir pour la Kwid EV des éléments qui faciliteraient son expansion mondiale au détriment du prix pour les clients chinois initiaux ? Le CAFE Europe¹³⁶ par exemple sera un enjeu clé pour 2020 et les volumes de VE sont essentiels dans la balance. Zoé ne peut plus booster les volumes de ventes de VE chez Renault, il va falloir donc trouver un projet à forts volumes de vente.

Carlos Ghosn insiste sur le fait que pour Kwid EV, la priorité est la Chine. Gérard Detourbet partage naturellement cette vision, c'est ce que 2ASDU entend par « se placer au minimum des réglementations locales ». Eric Feunteun est en phase :

« Il faut commencer par réussir la Chine avant de faire le reste. Sinon tu fais tout mal, c'est que du Powerpoint et pas la réalité. Donc on fait la Chine, et quand on aura ancré

¹³⁶ CAFE, le programme « Clean Air For Europe » réglemente les émissions de la production en véhicules des constructeurs, les calculs étant basés sur le nombre de véhicules vendus (<http://ec.europa.eu/environment/archives/cape/general/keydocs.htm>)

le projet en Chine on le déploiera dans d'autres régions avec des sourcing qui pourraient être d'ailleurs en Chine. »

Par contre, il ne faut pas que la génétique de Kwid EV inclue des incompatibilités avec un expansion hors Chine. Les équipes s'assurent de la possibilité d'ajouter des renforts au châssis pour les crash-tests européens, mais il s'agit de ne pas concevoir un véhicule difficile à convertir pour les autres régions, que sa « génétique soit compatible ». Et pour réussir Kwid EV en Chine, il faut comprendre le client et faire mieux que la compétition. En Septembre 2016, pour Eric Feunteun, le risque n'est pas le marché potentiel mais reste le positionnement produit et les compétiteurs locaux :

« Le marché du VE en Chine, ça reste quand même très majoritairement du segment A. Si tu rajoutes les non homologués c'est encore pire. Pour moi, le risque qu'on prend ce n'est pas celui-là [atteindre les volumes]. Le risque qu'on prend c'est un risque de positionnement de la voiture. Pour arriver à faire une voiture à ce coût-là, [...], est ce qu'elle sera assez sexy ? Le design extérieur je ne suis pas inquiet. Mais design intérieur et prestations ? On va frôler la ligne jaune. Donc la question c'est de ne pas la dépasser. [...] Je pense qu'il y a des chinois qui savent faire des objets dans ces zones-là. Kwid EV c'est une innovation de système, mais c'est copiable. Il y a des chinois qui pourront amener ça. Ils n'auront peut-être pas la marque Européenne rassurante, ils auront des assets en moins. Mais je pense que la plus grosse compétition viendra de constructeurs locaux. Tu démontes un Kwid, tu es capable de faire un Kwid. »

Un Véhicule Electrique "TCO" Mondial

Aujourd'hui, les véhicules électriques ne sont pas rentables pour les constructeurs. Mais ils ne sont pas non plus « rentables » pour les clients : en général, leur TCO ¹³⁷ est moins avantageux que chez leurs équivalents thermiques. Par exemple, TCO (Clio) < TCO (Zoé). Pour l'électrique, l'idée de concevoir un véhicule bas de gamme et de monter en gamme – à l'opposé de la stratégie Tesla – est une évidence pour Eric Feunteun :

« Pour moi le trickle-up n'est pas contre-intuitif. Tu as deux raisons pour lesquelles il est logique pour le VE. La première c'est que les premiers VE qui seront TCO compétitifs, ce seront les petits, pour une question de d'usage, et de taille du véhicule. Tu auras moins besoin de grosses batteries donc tu seras davantage TCO compétitif. Deuxièmement parce que c'est là où tu as les volumes. »

Après la Chine, le Kwid EV a le potentiel de conquérir le monde. Le produit VE est persuadé que Kwid EV pourrait exister sous marque Dacia en Europe. Aujourd'hui le scénario de référence pour l'Europe c'est un sourcing Chine de Kwid EV, produite par Renault-Dongfeng puis exportée. D'après Robert Bonnetto :

¹³⁷TCO (Total Cost of Ownership) = coût d'achat + coût de fonctionnement - valeur résiduelle

« La vision de 2ASDU c'est qu'un VE ça peut être simple, donc du coup ça peut être robuste. Ça devrait nous ouvrir des portes d'autres marchés. Les problèmes de pollution et de mobilité des villes, etc, il n'y a pas que la Chine et l'Europe. L'Inde par exemple est certainement un bon candidat. Après, tu as besoin d'autres choses, il faut avoir un réseau de recharge, il faut avoir un réseau électrique qui fonctionne de manière stable, ce qui n'est pas forcément le cas de l'Inde. Il y a des prérequis, mais une vraie voiture, très peu chère, qui permet de répondre à des besoins de mobilité d'une population, moins cher que du thermique, avec des coûts d'entretien qui sont moindres que le thermique, moi je suis sûr qu'il y a beaucoup de pays où ça peut avoir sa place. Là on devrait avoir une pépite, la question est : comment je l'utilise au mieux ? »

Mais rendre le Kwid EV compatible à la fois avec les normes et les attentes des clients, en Europe par exemple, ne se fera pas sans frictions. Le Produit VE anticipe et étudie la mise à jour de Kwid EV Chine pour la conformer au minimum des réglementation et attentes européennes :

*« On a regardé quel était vraiment le minimum nécessaire pour vendre la voiture en Europe en termes de performances, de sécurité, de qualité perçue, de robustesse, etc. Le travail est en cours, et on doit faire ça avec les clients car on explore là un domaine où il n'y a rien sur le marché. Une autonomie de *** km c'est vraiment le minimum nécessaire pour l'Europe. Pour la puissance moteur, il faut au minimum de ** kW. On va donc regarder avec l'ingénierie si on ne peut pas au moins avoir ** kW pour une offre pas trop en écart avec les attentes en Europe. En Chine, on a vu que des clients se satisfont de la charge 220V, de ce niveau de prestation là. Maintenant, il nous reste en Europe à aller le vérifier. Parce qu'en Europe, on n'a pas un tel produit sur le marché. Il y a Twizy mais on a des ambitions de volumes plus grandes que pour Twizy. »¹³⁸*

¹³⁸ Robert Bonetto, entretiens avec Bo Chen, Octobre 2016.

5.5. L'ORGANISATION DU PROJET : LE CHOC DES MONDES

Le projet Kwid EV est la rencontre entre deux pans de l'organisation de Renault quasi-disjoints. Comment ces équipes, qui n'avaient jamais travaillé ensemble, ont-elles rejoint un programme agile, rapide, frugal et qui plus est domicilié en Chine à l'interface avec un partenaire chinois, Dongfeng ? Cette partie caractérise les mécanismes en jeu dans ce véritable choc des mondes.

5.5.1. Véhicule Electrique et Global Access

5.5.1.1. La "2ASDU Way"

Pour comprendre la méthode de Gérard Detourbet et de ses équipes, il suffit de remonter aux débuts de l'aventure de Dacia, la marque « low-cost » de Renault (Jullien et al., 2013; Midler, 2013). Leur approche est caractérisée par une recherche du coût minimum via une approche dite de *design-to-cost*. La philosophie consiste à garder l'essentiel dans une voiture fiable et robuste, une antithèse de l'inflation technologique à laquelle est soumise l'industrie automobile, et de la vendre à un prix abordable qualifiant de nouvelles strates du marché.

Chaque composant d'un véhicule est conçu par les meilleurs ingénieurs du groupe sous contrainte de qualité-coût-délai, si bien que la chasse aux centimes partout permet une diminution significative du coût global des programmes. A titre d'exemple, pour le Renault Kwid indien dont le Kwid EV est dérivé, Detourbet a bataillé en interne pour réduire le nombre de boulons de jantes de 4 à 3 par roues, car c'est moins cher et suffisant (Midler et al., 2017). Et c'est non seulement le véhicule mais aussi le processus industriel et de distribution qui est frugal.

2ASDU (*Alliance A Segment Development Unit*), l'équipe de Detourbet nouvellement formée pour le Kwid indien, en charge de développer les petits véhicules de segments A voire B, est une entité Alliance qui fait à la fois des Renault et des Nissan. C'est en quelque sorte une « société d'ingénierie interne ».

Lors du Kick-off seminar de Kwid EV en Janvier 2016 à Wuhan, Gérard Detourbet, qui découvre le VE, paraît sceptique. Il plaisante même : « Kwid EV serait parfait, avec un moteur thermique ». Mais il devient peu à peu convaincu du

projet, notamment après *benchmarking* de la compétition. Kwid EV sera extrêmement compétitive.

Sur Kwid EV, alors que le processus produit classique de Renault prévoyait un lancement en 2022, le développement assuré par 2ASDU prévoit un lancement en 2019. Coté Achats, 2ASDU négocie de manière redoutable avec les fournisseurs. Se placer au minimum des régulations est également la base du programme, comme le résume bien Gérard Detourbet lors du Kick-off seminar de Kwid EV le 26 Janvier 2016 à Wuhan :

“Anything above regulation we will look later. We need to be in breakthrough: challenge minimum costs. It is better to have a conservative volume while negotiating with suppliers. Then if volume increase, we can decrease costs. If we cannot meet targets, it will be a mess with suppliers. First assess suppliers then see what they can produce.”

5.5.1.2. L'organisation du Véhicule Electrique Renault

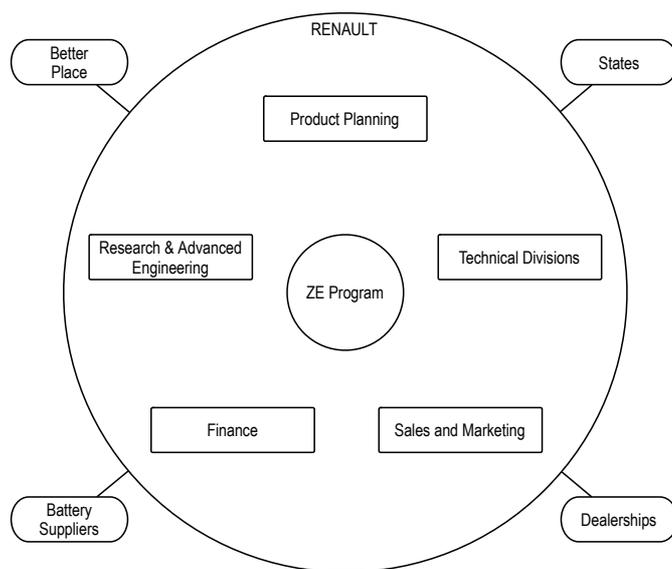


Fig. 91 – The Renault Zero Emission organization and complementors, in 2008
(Adapté de von Pechmann et al., 2015)

Depuis sa naissance en 2008, l'évolution du programme Renault Z.E. démontre, en une décennie, la « plasticité organisationnelle » de la division VE (von Pechmann et al., 2015), à la frontière entre intégration et modularisation. Le programme Z.E. subit de 2008 à 2016 une mutation, à partir d'une organisation

initiale « classique » (Fig. 91) vers une *business unit* à forte autonomie intégrant une myriade de complémenteurs publics et privés.

Evolution du Programme VE Renault de 2008 à 2015

Le Programme VE détient et décide des financements des différents programmes véhicules. Contrairement aux autres gammes, thermiques notamment, le Produit VE fait aussi *l'advanced planning*, une dimension stratégique plus long terme du plan produit. Le LCI (Laboratoire Collaboratif d'Innovation) a un rôle stratégique en amont, permettant de prototyper des idées souvent disruptives dans l'électrique. En 2014, le programme VE intègre davantage de parties prenantes, sans toutefois changer les fondamentaux (Fig. 92).

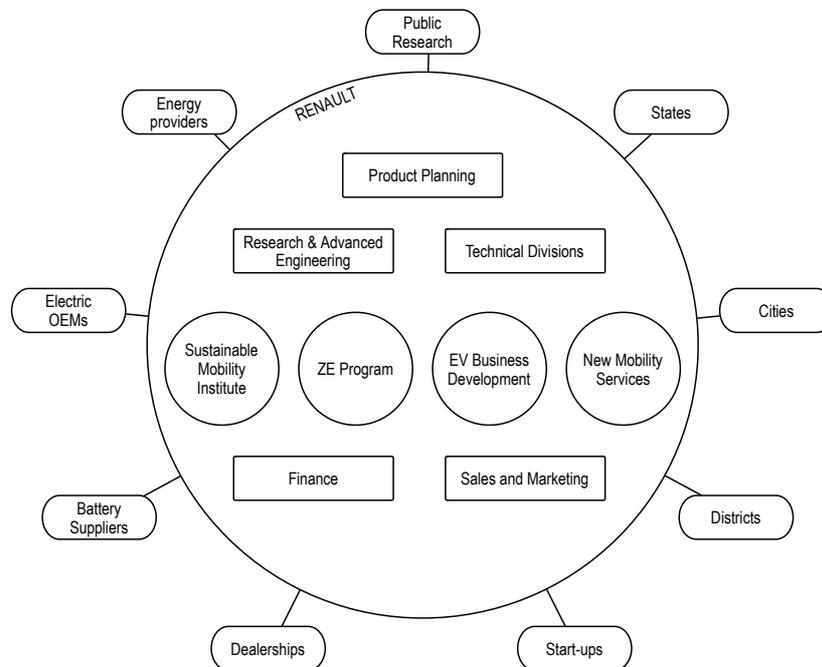


Fig. 92 – The Renault Zero Emission organization and complementors, expanded in 2014
(Adapté de von Pechmann et al., 2015)

La naissance d'une Business Unit VE

En 2008, Serge Yoccoz cède sa place à Thierry Koskas, jusqu'à 2012 où Béatrice Foucher reprend les rênes du Programme VE, qui gère alors les 4 véhicules de la gamme Z.E. à l'international. En Avril 2015, Eric Feunteun prend la tête d'une *business unit* VE (Fig. 93) sous Thierry Koskas à la Direction Commerciale et donne un nouvel élan au VE chez Renault.

Les directions de programme responsables des déploiements commerciaux dans le cycle de vie des véhicules Renault datent de 2005. Cette nouvelle responsabilité (auparavant le responsable de projet plateforme ne maîtrisait pas la vie commerciale) devrait logiquement aller de pair avec des durées de postes plus longues des responsables. C'est vrai pour Gérard Detourbet, mais caricaturalement faux pour le Programme VE qui a vu 4 leaders en 7 ans.

Avec l'arrivée de cette *business unit* VE au commerce, le gain en autonomie concentre le pouvoir sur le Directeur du Programme VE, qui devient plus agile. Certes, d'un côté la responsabilité commerciale est court terme, mais de l'autre c'était le point bloquant des Projets VE. Avec le Commerce à bord, le Programme VE dispose de davantage de degrés de liberté. D'ailleurs, Thierry Koskas, à la tête de la Direction Commerciale, est un ancien Directeur du Programme VE, ce qui rend cohérent une chaîne hiérarchique qui partage l'expérience du VE et une vision commune.

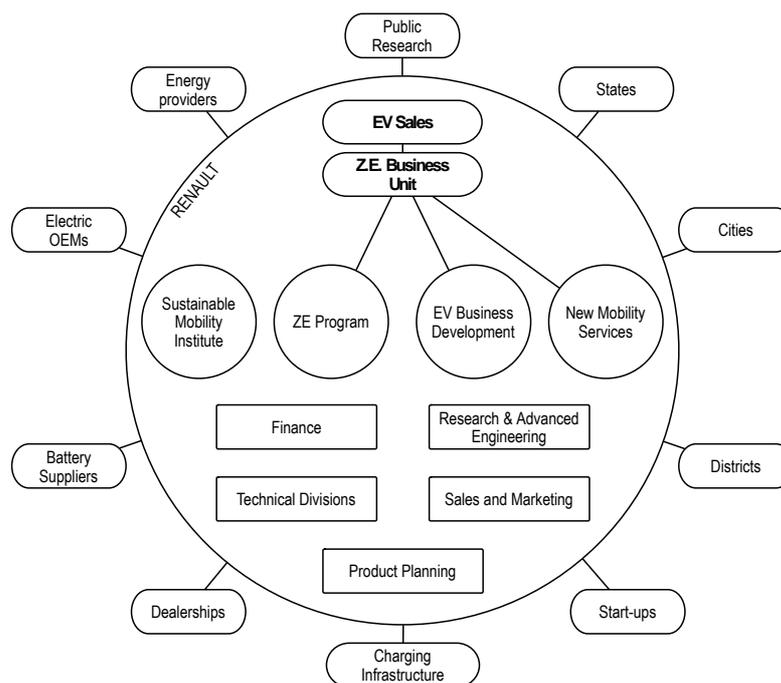


Fig. 93 – The Renault Zero Emission organization and complementors, restructured in 2016
Bo Chen, 2016

Le leadership du Directeur du Programme VE

Les personnalités individuelles ont toujours été décisives dans la culture Renault. A plusieurs niveaux, que ce soit Carlos Ghosn, Louis Schweitzer ou Gérard Detourbet, ces caractères forts permettent de concrétiser des concepts « fous » comme Twingo, Espace, Logan, Twizy ou Kwid.

L'arrivée d'Eric Feunteun à la tête du programme VE dote le véhicule électrique Renault d'une force indéniable, frugale et agile, en complément de Gérard Detourbet. Partisan du premier jour d'Accessible EV, la vision d'Eric Feunteun dépasse les frontières du projet Kwid EV Chine seul : il voit en cette plateforme une plateforme mondiale.

5.5.1.3. Une gouvernance hybride 2ASDU / Programme VE

Kwid EV est un projet hybride, à cheval entre les équipes Renault spécialistes du low-cost, et celle du véhicule électrique. L'organisation du projet sera donc hybride. En Novembre 2016, dès la demande interne émise par Carlos Ghosn de réaliser un véhicule électrique low-cost pour la Chine, Gérard Detourbet est convoqué sur le projet. La région a été très rapidement convaincue du projet, qui est un sujet en dehors du processus normal des plans produits Renault, ici le Plan Produit 2016. Detourbet pilote l'ensemble du projet véhicule avec fermeté, avec l'appui du président. Lors du kick off seminar au Technocentre, il va même jusqu'à « taper du poing » pour désamorcer les réflexes de l'ingénierie centrale de toujours vouloir plus de performances. A l'époque, Detourbet le dit lui-même, il « n'y connaît rien au véhicule électrique ni à la Chine ». Avant d'ajouter :

« Moi je serai façonnier. Je ne souhaite pas être pilote, je n'y connais rien à la Chine et les relations avec Dongfeng et Nissan vont m'énerver. Je vais faire le sourcing, c'est 2ASDU qui choisira les fournisseurs. 2ASDU est responsable de la montée en cadence. 2ASDU est responsable de l'industrialisation. »

Detourbet s'occupe du versant low-cost, mais il lui faut trouver un homologue au VE et sur la relation avec la Chine. C'est le rôle de Eric Feunteun, à la tête de Programme VE, un partisan de la première heure d'une VE low-cost, pour la Chine et au-delà. Il s'avèrera être un acteur incontournable du projet, complémentaire du pilotage de Detourbet. Sur son rôle, Eric Feunteun élabore modestement :

« Les jalons de négociation ont été assez simples dans la mesure où c'était une dynamique portée par Gérard Detourbet, par le président. Moi j'ai soutenu, mais pas au même niveau que les deux premiers. Après, c'est une de mes convictions que l'électrique par le bas a du sens sur d'autres marchés aussi. Et là où je mouille ma chemise c'est pour un jour faire un Kwid EV en Europe et en faire un vrai véhicule mondial, je pense que c'est vraiment la perspective. »

D'après Robert Bonetto, à la tête du Produit VE, l'entité 2ASDU fait presque tout sur le véhicule, même le cadrage produit qui doit être au minimum des réglementations et selon la méthode éprouvée du *design-to-cost*. Cette unité a une compétence qui est indispensable pour arriver à développer une voiture dans ces niveaux de prix. En particulier sur la Chine, 2ASDU a l'avantage d'avoir une base en Inde, une proximité géographique qui est évidemment meilleure que le Produit VE central à Guyancourt. Mais le Programme VE reste le chef d'orchestre. Il résume ainsi parfaitement la situation :

« L'avantage de Kwid EV c'est de pouvoir partager une architecture existante et une ingénierie 2ASDU qui a une certaine souplesse, une grande agilité qui permet justement d'aller investiguer ces domaines. Probablement plus qu'une ingénierie centrale qui a plus l'habitude de travailler dans un cadre, qui a des méthodes qui lui permettent de développer avec beaucoup de sécurité des éléments dans un cadre donné. Et ça la rend moins agile. 2ASDU c'est ce qui nous permet de sortir du cadre, d'aller explorer de nouveaux domaines avec des risques parfois, parce qu'elle ne s'appuie pas sur toutes les références de l'ingénierie centrale, mais aussi avec des opportunités. Donc il faut arriver à équilibrer les deux, et en général les développements 2ASDU s'appuient aussi sur l'ingénierie centrale. C'est un fonctionnement inédit et ça va être l'un des gros enjeux du programme électrique d'arriver à faire fonctionner cela. C'est au programme de jouer le maître d'orchestre entre l'ingénierie 2ASDU, l'ingénierie centrale, le produit local, le produit central, etc. En plus en Chine on a des partenaires, donc c'est encore plus compliqué. L'organisation va être compliquée et c'est le Programme VE qui va devoir faire marcher cette organisation. »

Par contre, le Produit VE et l'Ingénierie Renault interviennent sur des points clés, dans une collaboration entre entités centrales et 2ASDU, notamment pour demander à 2ASDU des fonctionnalités ou des performances jugées incontournable pour les clients. Robert Bonetto explique :

« Notre rôle coté produit c'est de pousser certaines spécifications qui ont une valeur client importante pour Kwid EV. Le premier point qu'on a vu c'est l'autonomie, qui a été pris en compte et augmentée [...]. Il va ensuite y avoir la qualité perçue. Le client chinois aura peut-être des attentes qui vont croître. Il faut donc qu'on soit à un niveau correct de robustesse perçue plutôt que de qualité perçue. Il faut que la voiture inspire la robustesse. Après, il va falloir qu'on s'adapte en termes de connectivité. Quelle va être l'attente des clients chinois en 2019-2020 ? Même si ce sont des petites villes, tout le monde a un smartphone en Chine, donc l'attente de connectivité il faut qu'on voie ce que veut le client. Je pense que 2ASDU n'y est pas insensible. Ces trois items que j'ai en tête sont importants. Après il y a le contenu, le travail classique du produit : qu'est-ce que je mets en montée en gamme ? Parce que j'aurais une version plus dépouillée, une version plus haut de gamme, etc. Ça c'est plus business as usual. »

D'après Robert Bonetto, les deux grands défis à venir pour Kwid EV Chine sont le budget et l'ingénierie, insurmontables sans le soutien du président :

« Je pense que la plus grande difficulté aujourd'hui c'est une contrainte de budget et de charge ingénierie. On veut augmenter notre couverture actuelle du marché, on veut se développer en Chine, donc on a déjà une ingénierie qui est sous l'eau. Et là il faut qu'on fasse une nouvelle voiture qui est un pari, avec plein de contraintes. On propose un challenge en plus, qui est risqué, qui est loin de ce qu'on fait tous les jours. Du coup, décider d'investir sur un risque, par rapport à investir sur quelque chose qui est ce qu'on fait toujours et dont on sait ce que ça va rapporter et ce que ça va coûter de manière plus sûre, c'est un gros challenge. C'est difficile pour beaucoup de personnes. Je pense que sans le soutien et la vision du président, c'est quelque chose qui est très difficile à faire dans l'entreprise. »

5.5.2. Aligner la triple alliance Renault / Nissan / Dongfeng

Le projet Kwid EV s'inscrit dans un schéma organisationnel complexe avec trois constructeurs automobiles majeurs liés entre eux par une alliance et deux co-entreprises. Ces dernières années Renault et Nissan ont engagé dans le cadre de l'Alliance la fusion de nombreuses fonctions, dont l'ingénierie, si bien que la plateforme CMF-A est bien Alliance, tout comme 2ASDU qui est une entité Alliance. Mais qui dit Alliance ne veut pas forcément dire une entente parfaite et un déroulement projet sans friction, loin de là. Tout d'abord, de nombreux autres VE ou projets de VE sont en compétition interne avec Kwid EV. Il y a déjà la Fluence Z.E. coté Renault. Nissan et DFM produisent déjà localement, au sein de leur co-entreprise DFAC, la Venucia e30 et bientôt un autre VE. Dongfeng propose quant à lui ses propres VE, les e30L, S50 EV et A60 EV, et possède d'autres co-entreprises qui potentiellement peuvent produire des VE, comme avec PSA.

Ensuite, la coordination entre Renault et Nissan n'est pas évidente, un travail en force de 2ASDU pour imposer le *design-to-cost* aux cultures d'ingénieries plus classique de Renault et de Nissan. Des désaccords surviennent aussi autour de la compréhension du marché chinois. Sur les volumes et le potentiel marché, Renault a toujours cherché à convaincre Nissan, bien plus sceptique et conservateur sur le sujet, ce qui montre le courage des équipes françaises pour faire face aux nombreuses inconnues du projet.

Une fois que le bloc Alliance formé, il faut alors convaincre Dongfeng, comme l'explique Eric Feunteun :

« Avec Nissan ça a été une négociation plutôt liée au fait qu'il fallait qu'on arrive unis dans les négociations avec Dongfeng, et puis le plus gros et le plus difficile ça a été la négociation avec Dongfeng. Eux étaient dans une vision du marché de l'électrique avec plus d'autonomie, plus de prestations, comme tous les constructeurs chinois, à un

moment où il y a des aides à l'achat de partout, et sans se projeter vers le moment, alors qui arrivera ou qui n'arrivera pas, où il y en aura plus. »

Renault et la DRAC pilotent le projet

Dès le début, le Programme VE définit les responsabilités de chacune des parties prenantes. Clairement, Renault et 2ASDU pilotent le projet. Mais un maximum de responsabilités est ensuite transféré à la DRAC, pour impliquer la partie chinoise de la DRAC ainsi que le partenaire Dongfeng. Ainsi, dans la suite du projet le pilotage est assuré sur le papier par la DRAC, avec par exemple la planification transversale, la définition produit et la qualité. Le Produit VE et 2ASDU suggèrent, et c'est la DRAC qui officialise la position du projet.

Dongfeng et la question de la propriété intellectuelle

La question du transfert technologique, autrefois au centre des tensions Renault/Dongfeng, n'est pas bloquante pour le projet Kwid EV mais reste importante. Génétiquement, Kwid EV est une voiture que l'on doit pouvoir exporter et refaire ailleurs. Pour Eric Feunteun, le transfert de technologie est un mal nécessaire :

« La relation gagnant-gagnant avec Dongfeng sera de vendre des VE, mais c'est aussi pour eux l'occasion d'acquérir de la compétence. Je pense qu'il ne faut pas être naïf là-dessus. De la compétence en design-to-cost, mais peut-être en VE aussi. Par exemple, les batteries [...] tel qu'on est en train de concevoir, je ne suis pas sûr que Dongfeng sache faire ça sans nous. »

La création de la co-entreprise eGT en 2017

Le 29 Août 2017, pour sceller cette union Renault/Nissan/Dongfeng, les trois constructeurs lancent eGT (Fig. 94), une co-entreprise détenue à 25% par Renault, à 25% par Nissan et 50% par Dongfeng, une part chinoise obligatoire¹³⁹. L'objectif premier d'eGT est de produire et de commercialiser la Kwid EV, mais aussi de développer par la suite une lignée de véhicules électriques et connectés. Le projet utilisera une usine Dongfeng d'une capacité de 120 000 véhicules/an situées dans la ville de Shiyan, à 400 km au Nord-Ouest de Wuhan.

¹³⁹ http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/08/29/renault-nissan-va-lancer-une-voiture-electrique-a-petit-prix-en-chine_5177973_3234.html

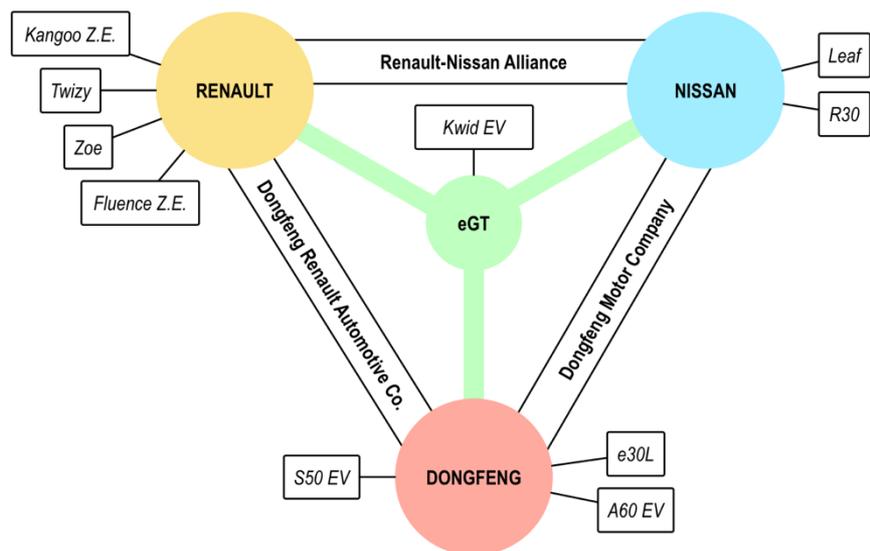


Fig. 94 – eGT, une entité issue de la triple Alliance Renault/Nissan/Dongfeng
Bo Chen, 2017

5.6. CONCLUSION DU CHAPITRE

L'expansion géographique du programme VE de Renault en Chine devait privilégier la capitalisation de la gamme existante de Renault, les Kangoo, Twizy, Fluence et Zoé. A la fois dû à l'inadaptation de ces produits existants et poussé par l'opportunité marché des VE low-cost en Chine, c'est finalement le Kwid EV qui devient le projet emblématique de la DRAC, la co-entreprise entre Renault et son partenaire chinois Dongfeng. Le pari semble osé, notamment face à l'instabilité réglementaire du bas du marché des VE en Chine, dans une industrie automobile plutôt habituée aux transitions réglementaires incrémentales. Mais Kwid EV repose sur des fondations solides, un programme à la convergence de trois axes stratégiques anciens pour Renault : l'électrique, le low-cost et la Chine.

Hybridation de lignées disruptives

La logique de lignée est une optimisation et une maximisation des apprentissages au sein d'une logique de croissance intégrant le « *re-engineering* » du produit lors de l'expansion de la lignée (Maniak and Midler, 2014; Midler, 2013). Le projet Kwid EV Chine montre l'hybridation de deux lignées disruptives, l'une low-cost et l'autre électrique, formant une lignée disruptive hybride, le « low-cost électrique » (Fig. 95).

C'est la combinaison de ces deux lignées, des deux équipes préalablement disjointes, des deux domaines de connaissances et des deux cultures d'entreprise, qui caractérisent le projet Kwid EV. Concrètement, c'est l'association de deux Programmes – VE (Renault) et 2ASDU¹⁴⁰ (Alliance) – et particulièrement de leurs 2 directeurs qui permet au projet d'être lancé en 2016. Bien qu'elles la soutiennent par la suite avec enthousiasme, la filiale chinoise de Renault et la région Chine ne sont pas demandeuses de cette double rupture contrairement au processus classique de validation par la périphérie des projets proposés par le centre. Elle est plutôt imposée par le président et le Programme VE, puis portée par 2ASDU. Le cas montre ainsi l'importance des programmes et de leurs directeurs dans la globalisation de l'innovation, formant dans notre cas des alliances de « champions » portant le développement de ruptures. A l'origine, chez Renault et au sein de l'Alliance, les lignées low-cost et électrique sont

¹⁴⁰ 2ASDU (Alliance A Segment Development Unit) développe les véhicules low-cost de segment A de l'Alliance Renault Nissan, sous la direction de Gérard Detourbet.

indépendantes, ont des réseaux professionnels disjointes et ont peu d'échanges de connaissances, qui sont pourtant trois vecteurs de globalisation de l'innovation d'après Ben Mahmoud-Jouini et al. (2015). C'est bien la combinaison des deux programmes autour du projet qui engendre une reconfiguration des liens organisationnels, avec des équipes hybrides (comme l'ingénierie) ou bien une dominance de l'un des programmes sur l'autre (comme 2ASDU pour le sourcing et pour la plateforme). La triple Alliance entre Renault, Nissan et le partenaire chinois Dongfeng complexifie significativement les discussions et les négociations, mais n'a que peu d'impact sur le projet en lui-même qui est dans l'ensemble maîtrisé par le couple Programme VE / 2ASDU avec le soutien ferme du président.

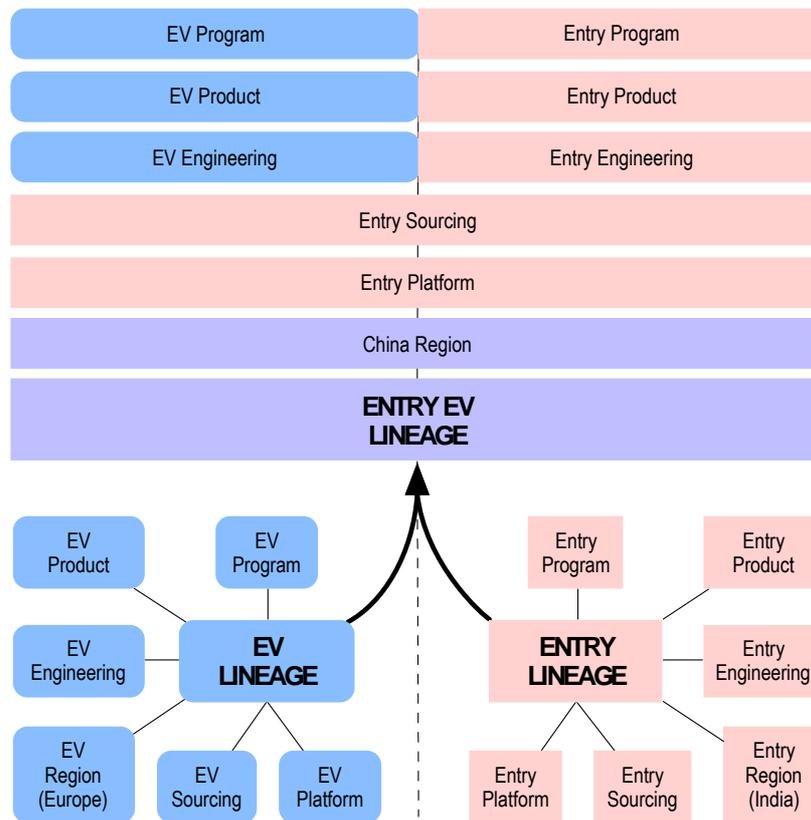


Fig. 95 – The Kwid EV Case: EV + Entry Lineage Hybridization
Bo Chen, 2016

Disruption Croisée

Le projet Kwid EV amène à s'interroger sur deux dimensions fondamentales de la diffusion mondiale de l'innovation : le degré de rupture du produit par rapport au dominant design et l'éloignement du projet du centre (vers la périphérie), un centre qui représente les marchés historiques et le lieu des fonctions centrales de la firme. La logique géographique devient une logique de saturation de l'espace. Nous en dérivons une matrice dite de « Disruption Croisée » (Cross-Disruption), comme le croisement d'une rupture géographique, partie intégrante de l'ingénierie du déploiement, et d'une rupture innovante par rapport au dominant design, ici de nature technologique (VE) ou de coût (gamme entry).

Traditionnellement chez Renault, le dernier véhicule d'une lignée disruptive est proposé par le central, validé par la périphérie qui détient la connaissance locale, puis les enseignements du déploiement de ce produit reviennent vers le central. Ici, Kwid EV montre une trajectoire particulière, hybridant deux programmes déployés en périphérie (Fig. 96).

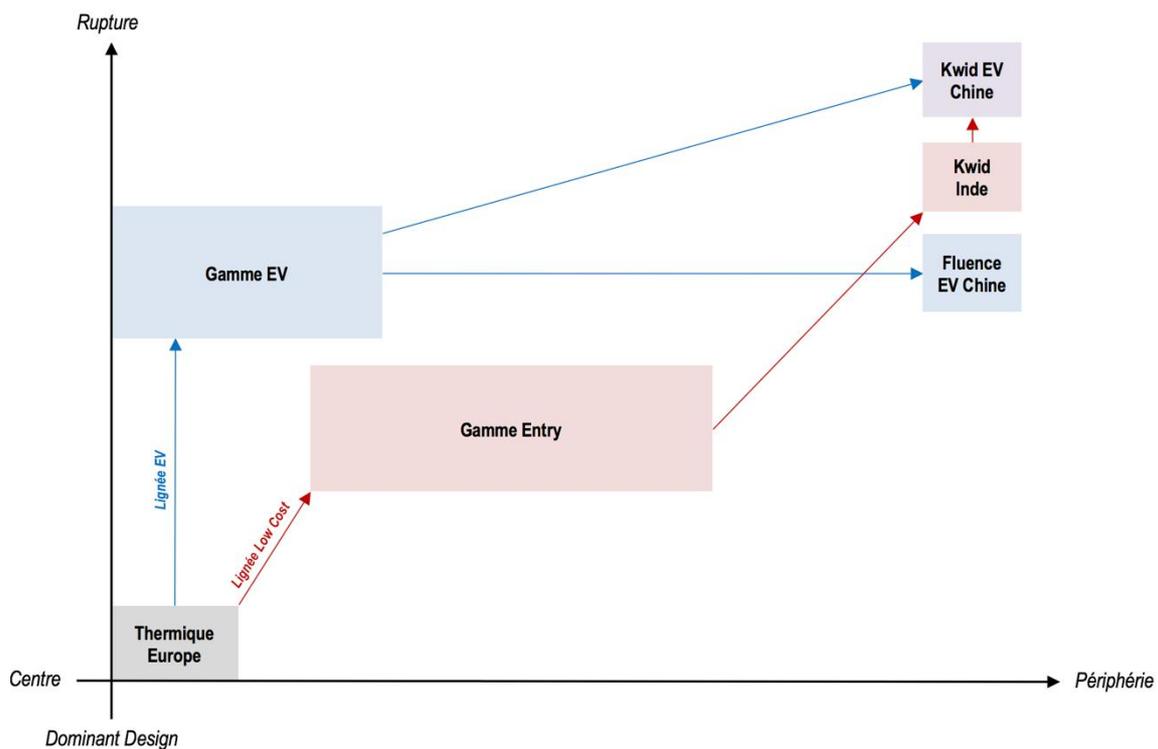


Fig. 96 – Matrice de Disruption Croisée de Kwid EV : hybridation de lignées
Bo Chen, 2017

A la rencontre de deux raisonnements stratégiques innovants, Kwid EV permet un échange en périphérie de la firme entre 2ASDU à l'origine de la *success story*

Kwid à Chennai en Inde et le projet VE Chine à Wuhan dans la province de Hubei, avec un soutien significatif des fonctions VE centrales. Loin d'être un projet en rupture, Fluence EV Chine est un projet « *compliance* » pour générer des crédits d'émissions CAFC, une transposition quasi à l'identique du modèle Européen (et Coréen) et donc sub-optimale pour le marché chinois par manque de réingénierie.

A l'origine de cette lignée hybride se trouve deux lignées disruptives. La lignée électrique (Fig. 97) débute avec Kangoo Z.E., Twizy, Fluence Z.E. puis Zoé.

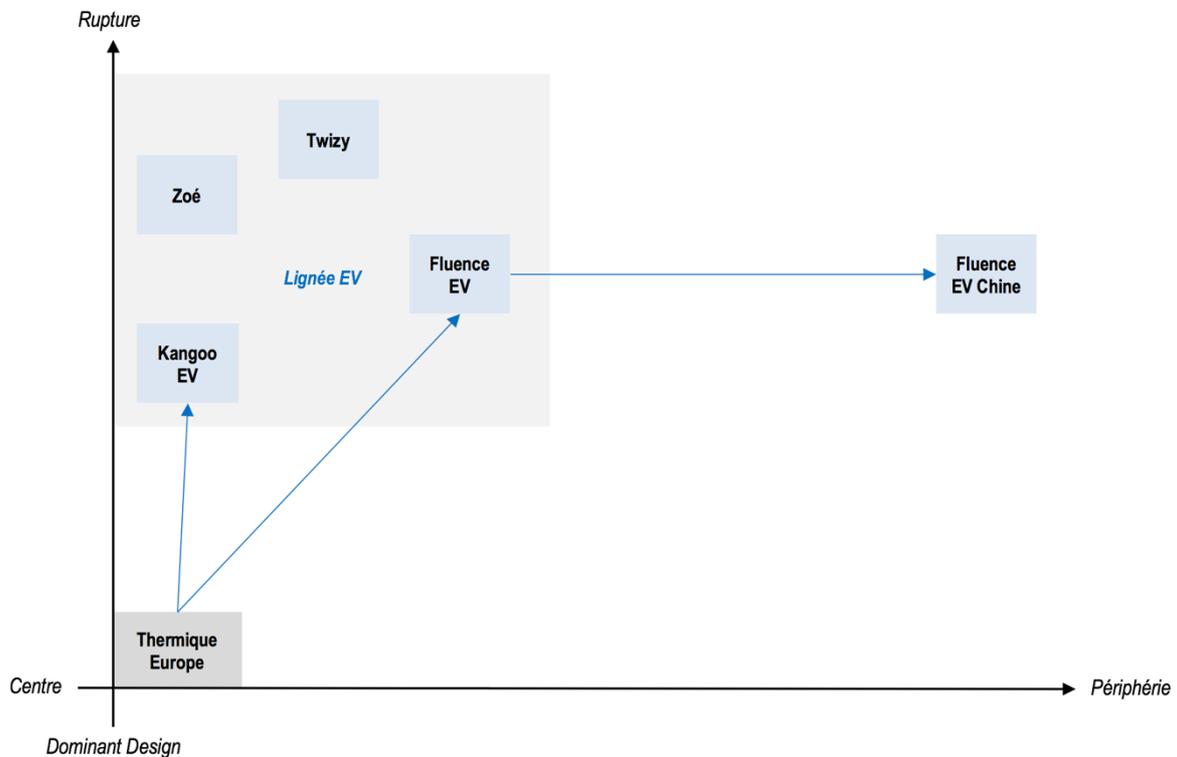


Fig. 97 – Matrice de Disruption Croisée de la lignée électrique Renault
Bo Chen, 2017

La gamme EV s'est faite à partir de 4 plateformes différentes. Les premiers coups ont été réalisés en électrifiant deux plateformes thermiques (Fluence et Kangoo), et les deuxièmes coups ont vu naître des plateformes 100% VE (Zoe et Twizy). Ces VE sont fondamentalement conçus pour le marché européen, à part Fluence Z.E. qui, malgré les gènes européens de sa base thermique, sera tout d'abord conçue pour *Better Place* en Israël. Kangoo Z.E. répond aux besoins de grandes entreprises Françaises comme la poste. Twizy s'avère être un relatif succès à l'international, satisfaisant des clients plutôt premium et rejoignant des systèmes

de carsharing dans le monde entier. Zoe reste la voiture Européenne par excellence.

Ainsi, la gamme électrique Renault est née européenne et s'est relativement peu exportée. L'innovation de nature technologique est poussée par le président, une stratégie plaçant Renault comme le pionnier et le leader européen du VE.

La lignée low-cost quant à elle (Fig. 98) débute par « l'épopée Logan » (Jullien et al., 2013), une rupture de coût sur un véhicule tricorps basique et consensuel.

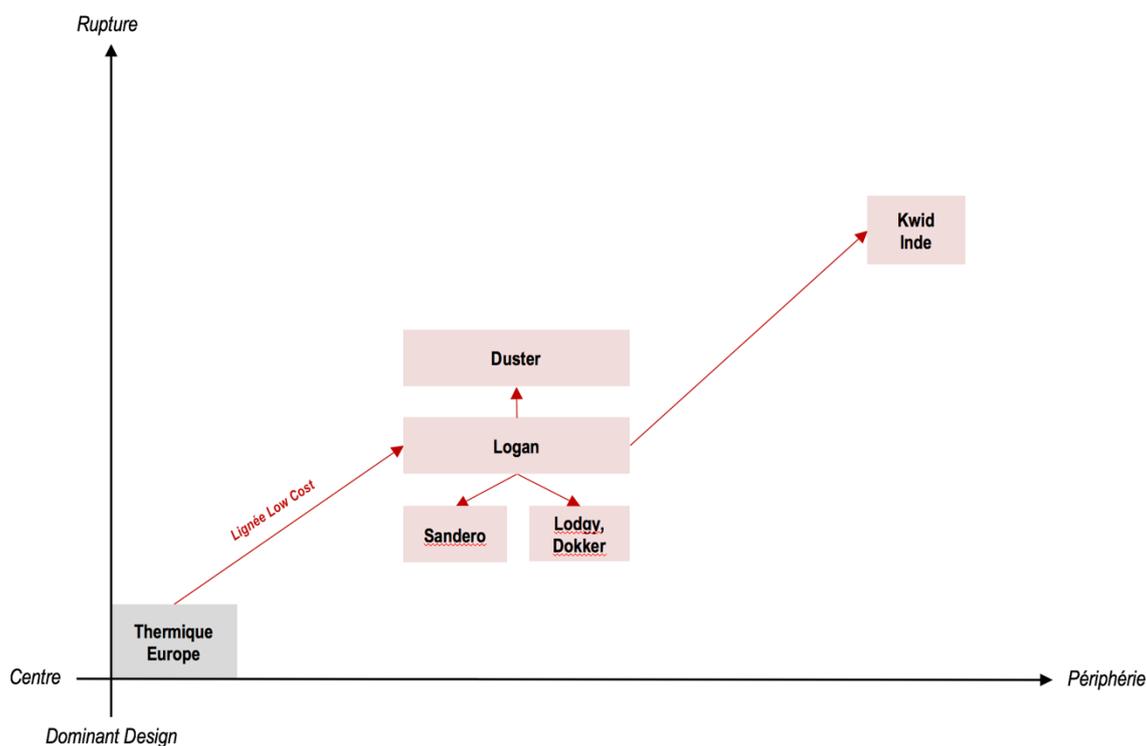


Fig. 98 – Matrice de Disruption Croisée de la lignée low-cost Renault
Bo Chen, 2017

La lignée Entry s'est faite à partir de la Dacia Logan. La Logan a été le premier véhicule de la lignée. Contrairement à la matrice VE précédente, les véhicules de la lignée Entry sont liés par des flèches car les plateformes sont *carried-over* et *carried-across*. Cette lignée disruptive est née en périphérie (Europe de l'Est) d'une innovation de coût permise par des innovation produit/process radicaux. S'en suivent les Sandero, Duster, Lodgy qui suivent la même logique de rupture de coût couvrant la quasi-totalité des *bodytypes* automobiles. Le Kwid indien va

plus loin en proposant un niveau supérieur de réduction des coûts, une voiture à 2500 Euros conçu pour le marché indien, en périphérie.

La gamme entry de Renault est née en périphérie, toujours soutenue sans failles par le président de l'Alliance, devenant non seulement leader du « low-cost de qualité » dans le monde mais aussi restant relativement sans concurrence encore aujourd'hui, près de 10 ans après le lancement de Logan. Cette gamme a su aussi revenir vers les marchés historiques de Renault, dans un processus d'innovation inversée (Govindarajan and Trimble, 2012a).

Ainsi, notre matrice de Disruption Croisée permet aussi de visualiser les candidats à l'innovation mondiale suivant deux vecteurs, de la périphérie vers le centre (innovation inversée) ou bien de la périphérie vers une autre région de la périphérie (Fig. 99).

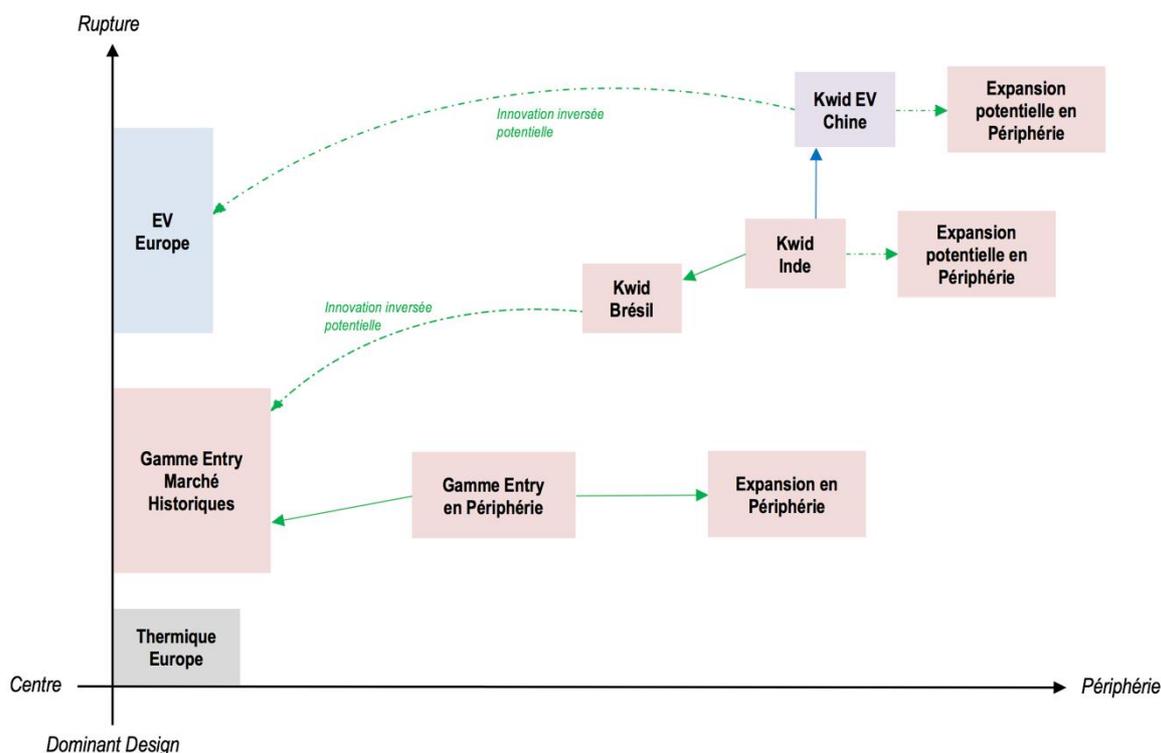


Fig. 99 – Matrice de Disruption Croisée de Kwid EV : innovation inversée
Bo Chen, 2017

Alors que la Logan et les autres véhicules de la gamme Dacia ont pris ces deux voies depuis longtemps, la Kwid indienne est en cours d'expansion périphérique vers le Brésil. Kwid Brésil moins périphérique, le Brésil étant un marché davantage

connu de Renault que l'Inde. Il est aussi est moins disruptif que Kwid Inde car les normes Brésiliennes sont plus sévères. Le Kwid Brésil, candidat potentiel pour un retour de Kwid dans les marchés historiques de Renault, descend encore en niveau de rupture du aux adaptations aux normes européennes à réaliser.

Par analogie, Kwid EV a la possibilité d'emprunter ces deux voies, l'une vers d'autres pays émergents et l'autre vers les marchés historiques, et c'est d'ailleurs la volonté du Directeur du Programme VE. Le déploiement mondial de cette innovation hybride repose tout d'abord sur un premier coup, consistant à converger vers un marché test. Pour Kwid EV, c'est la Chine, et c'est la priorité. L'important est de réussir ce premier coup avant d'innover à l'envers. C'est le rôle du Programme VE de manager ces transitions géographiques qui, contrairement au passé ou la transposition directe d'un modèle d'une région vers une autre était possible, nécessite aujourd'hui un « *re-engineering* » significatif des modèles avec une gestion des différents niveaux des cadres réglementaires des pays.

CHAPITRE 6

CONCLUSION GENERALE :

SYNTHESE DES CONTRIBUTIONS,

LIMITES ET PERSPECTIVES

6.1. CONTRIBUTIONS THEORIQUES

A partir d'une question empirique – *Quelles sont les pistes stratégiques à fort potentiel pour les constructeurs occidentaux de véhicules électriques en Chine ?* – cette recherche nous amène à apporter des contributions dans trois champs théoriques : 1) Stratégie et management de l'innovation, 2) Régulation des marchés et innovation et 3) Ambidextrie et globalisation de l'innovation.

6.1.1. Stratégie et innovation

Low-cost et innovation technologique

L'innovation technologique est généralement basée sur des solutions techniques et technologiques novatrices mais chères en termes de recherche et développement. La théorie stratégique stipule donc qu'une technologie innovante et incertaine doit entrer sur le marché par le haut, et sera éventuellement *trickled-down*. C'est le cas de l'industrie du véhicule électrique en occident.

A l'opposé du haut de gamme, le *low-cost* est aussi *low-tech*, une « simple » dégradation des fonctionnalités et des performances existantes qualifiant ainsi des strates de marchés inférieurs. Dans les pays émergents, l'innovation frugale (Jullien et al., 2013) et *jugaad* (Radjou et al., 2012) proposent de réaliser des produits moins chers mais sans dégradation dramatique des performances, et parfois même de faire mieux – comme dans le cas de la fiabilité des Dacia Logan sur routes dégradées.

Mais qu'en est-il d'un produit à la fois low cost et proposant une innovation technologique ? Le cas des Micro VE chinois illégaux explorés dans les chapitres 2 et 4 de cette thèse, montre une telle trajectoire produit. Ces adaptations frugales d'une technologie électrique à de véritables besoins de mobilité montrent qu'une innovation technologique peut aussi être ultra-low cost, jetant un pont entre deux notions à priori non compatibles. Mais la technologie électrique est en soi très simple. Dès lors, qu'est ce qui permet au véhicule électrique *low-cost* de séduire le marché de masse en Chine alors que leurs homologues plus haut de gamme, même soutenus par le gouvernement, n'y parviennent pas ?

Disruption systémique et stratégies *trickle-up*

Tel que nous l'appréhendons en occident, le véhicule électrique est une disruption systémique (von Pechmann et al., 2015), une innovation à la fois disruptive (Bower and Christensen, 1995; Christensen, 1997) – une rupture pour le l'offre et pour la demande – et systémique (Teece, 1996), impliquant un système de compléments nouveaux pour l'industrie. Cette disruption systémique est engagée dans une surenchère de technologie et de compléments : borne de charge de plus en plus rapide et même sans contact, aides à l'achat de plusieurs milliers d'euros, fournisseurs de batteries lithium de capacité de plus en plus importante pour diminuer l'anxiété liée à l'autonomie insuffisante. Si nous évoquons les applications dans les mobilités nouvelles comme l'autopartage électrique basé sur des stations (Chapitre 4), ce sont des systèmes développés avec et pour la ville nécessitant des aménagements urbains, des places de parking, de nouveaux acteurs au sein de business models innovants. Finalement, pourquoi une telle complexité, une telle systémicité ?

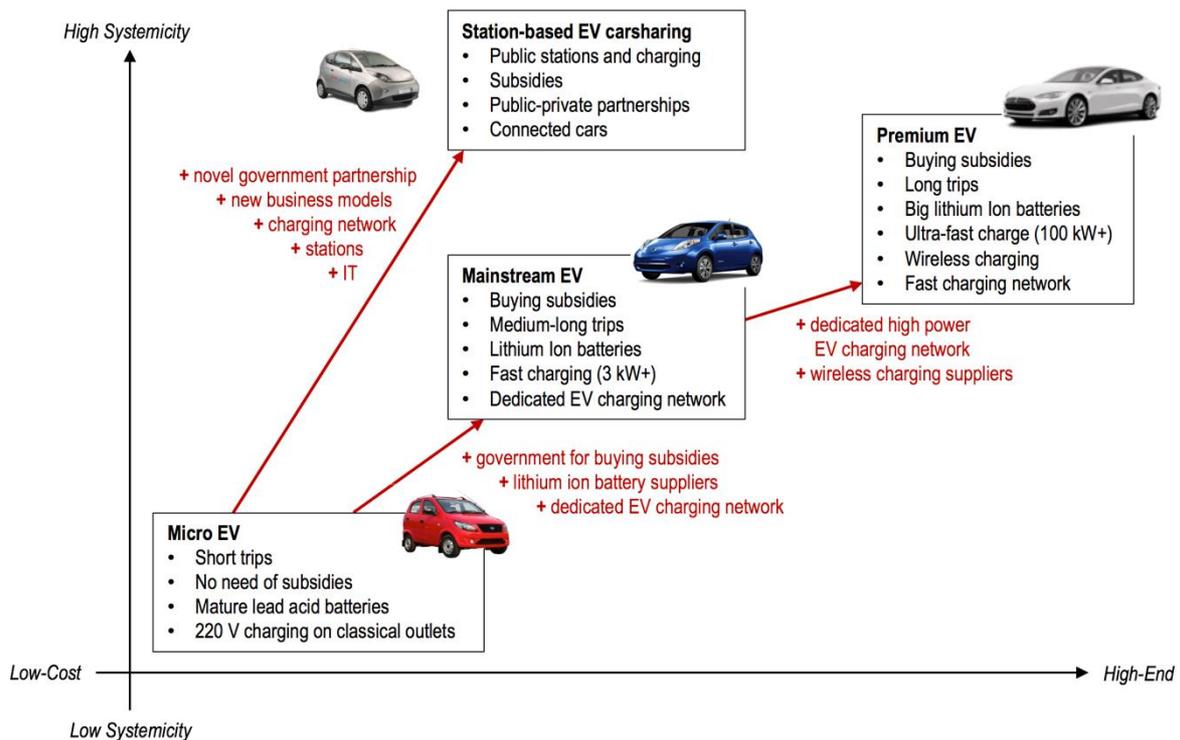


Fig. 100 – Cost / systemicity correlation diagram in the case of the electric vehicle innovation
Bo Chen, 2017

Les constructeurs de véhicules électriques historiques tentent d'absorber et de contrôler cette systémicité, mais ne sont pas encore parvenus à déployer de

plateforme disruptives adéquates (von Pechmann et al., 2015). Le cas des Micro VE chinois montre non seulement que la technologie électrique est simple et permet des ruptures de coût significatives, mais aussi que le véhicule électrique, réduit à sa plus simple et abordable expression, est également moins systémique. Ainsi, la Fig. 100 nous permet d'observer la corrélation entre coût et systémicité du produit. Ainsi, contrairement au trickle-down technologique, plus l'innovation technologique est systémique, plus elle est difficile à mettre en œuvre à partir du haut du marché. Non pas que la Tesla Model S n'a pas réussi, mais Tesla, qui n'est pas un constructeur automobile historique soumis à un dominant design fort, a décidé lui d'internaliser le déploiement de son propre réseau de charge et n'a pas encore engagé le marché de masse automobile.

Du point de vue du constructeur automobile historique, deux forces poussent à baisser la systémicité de l'innovation technologique. Premièrement, en bas du marché, les complémenteurs d'un véhicule électrique low-cost sont moins nombreux et plus matures. Ainsi, les MVE et les VE *low-end* (Chapitres 2 et 4), aux fonctionnalités suffisantes, interfacent avec des complémenteurs suffisants eux aussi mais surtout déjà disponibles et matures : la charge 220 V sur prise classique est ubiquitaire par exemple, et n'appelle pas la mise en place de nouvelles normes. Le complémenteur « infrastructure de charge », principal frein à l'adoption des VE plus haut de gamme, sort donc du problème. Deuxièmement, l'innovation moins systémique est plus proche du *business as usual* des constructeurs automobiles historiques, avec des processus davantage maîtrisés. Pas que la Kwid EV est un projet classique chez Renault, mais, et nous le voyons au Chapitre 5, il s'agit de vendre Kwid EV et d'en assurer la maintenance, sans devoir s'allier à des complémenteurs comme les réseaux de charge dédiés, les aides de l'état, etc.

Une fois en bas du marché avec une innovation technologique low-cost, que faire ? Une stratégie *trickle-up* est-elle possible étant donné la difficulté de déploiement d'une disruption plus systémique ? Il faut pour cela s'intéresser à la dynamique d'apprentissage des complémenteurs. En partant du bas, une innovation systémique *trickled-up* permet aux complémenteurs – aux acteurs d'une plateforme disruptive en général – d'apprendre et de se mettre en phase. Ainsi, une trajectoire *trickle-up* permet à la plateforme disruptive de se former étape par étape puisqu'elle n'est plus soumise en de multiples endroits aux

paradoxes « de l'œuf ou de la poule », tout en laissant le temps aux normes et réglementations conçues le plus souvent ex-ante d'être déployées et de s'ajuster au monde réel. Les standards de charge et même d'échange de batteries (e.g. *Better place*) en sont de bons exemples, la régulation des marchés jouant un rôle déterminant dans le déploiement de l'innovation comme nous allons le voir dans la section 6.1.2. Mais comment les acteurs d'une plateforme disruptive peuvent-ils apprendre si tous restent dans une logique low-cost ? Dans la section 6.1.3, nous abordons l'équilibre entre exploitation d'une innovation technologique et exploration de sa systémicité.

6.1.2. Régulation des marchés et innovation

Tensions entre régulation et innovation low-cost

En Occident, la régulation précède souvent l'acte d'innovation technologique dans une démarche sécuritaire et structurante pour l'industrie, mais qui devient castratrice pour l'innovation elle-même et en décalage avec le réel. Les firmes doivent se conformer à la régulation existante, attendre que la régulation évolue ou bien pro-activement engager des combats pour influencer des changements de régulation. Ce contexte de sur-régulation permet de moins en moins les démarches d'essais-erreurs et les « projets fous » mais incertains (comme le Twizy en France, électrique mais non éligible aux aides à l'achat). Les produits doivent le plus souvent faire preuve d'un développement avancé avant une mise sur le marché, ce qui engendre des coûts et des prix élevés. Pire, afin de ne pas flirter avec les limites des normes, les produits sont surdimensionnés, « suréquipés », dans des segments haut de gammes. Ces innovations sont alors *trickled-down* suivant un schéma classique.

Les pays émergents comme la Chine montrent la voie vers un autre type d'innovation, l'innovation low cost, par le bas du marché. Mais ce type d'innovation est la grande oubliée des réglementations, qui pourtant en bas du marché définit les spécifications minimales autorisées. La littérature tant en gestion qu'en économie, en marketing et en stratégie, traite le sujet du low-cost des points de vue de l'offre et de la demande mais s'intéresse peu au rôle de la réglementation dans le déploiement des innovations low-cost. La rupture « *low-end* » (Christensen et Raynor, 2003) est centrée sur le produit. La stratégie « *bottom of*

the pyramid » et le « *trickle-up* » (Prahalad, 2004, 2012) ne tiennent pas compte du rôle actif des états. L'innovation de coût (Williamson and Zeng, 2007b), l'innovation « *good enough* » (Gadiesh et al., 2007), l'innovation frugale (Zeschky et al., 2011) ou encore *Jugaad* (Prahalad et Mashelkar, 2010) s'intéressent peu au rôle de la réglementation et des institutions.

Le cas des VE bas de gamme et des Micro VE illégaux chinois (Chapitres 2 et 4) sont emblématiques d'une innovation majeure en bas du marché. En particulier, les Micro VE, nés de manière *Jugaad* dans des villes de rang inférieurs en Chine, montrent une adéquation remarquable entre offre et demande mais dans des vides institutionnels, ou tout du moins dans un contexte de laxisme réglementaire volontaire de la part des gouvernements provinciaux et municipaux, en soutien à cette industrie informelle qui développe l'économie locale. Dans l'absolu, c'est là où se trouve aujourd'hui le marché de masse du VE dans le monde.

Le cas des Micro VE montre une innovation technologique low-cost permise grâce à un environnement réglementaire particulier. L'enjeu pour les environnements réglementaires des pays occidentaux est alors de permettre l'émergence d'innovations technologiques low-costs en s'inspirant des contextes réglementaires des pays émergents. Les institutions chinoises sont à la fois adeptes du flou réglementaire permettant une plus grande liberté dans l'émergence des innovations, de la réglementation ex-post et du principe d'essai-erreur réglementaire. Non pas qu'il faille pour les sociétés occidentales créer des vides réglementaires, mais se réconcilier avec le bas du marché en déployant des réglementations qui ne sont pas les plus performantes, les plus exhaustives, les plus structurantes, mais tout juste suffisantes afin d'autoriser l'innovation technologique low-cost en toute sécurité. Cette réglementation ferait preuve d'humilité aussi, intégrant dans son ADN la possibilité de pivoter en cours de route, la possibilité de « s'être trompé » dans son cadrage initial. Mieux, le contexte institutionnel soutiendrait une approche low-cost aux innovations technologiques systémiques, dont les avantages sont caractérisés dans la section précédente (6.1.1), au lieu de s'engager classiquement dans la voie de l'inflation réglementaire.

La Chine aujourd'hui a le choix des deux voies et semble s'engager vers toujours plus de technologie, déterminée à légaliser le marché et l'industrie des Micro VE par des normes qui rendent insoutenables le maintien de niveaux de prix

acceptables pour le bas du marché. C'est que plus haut dans le marché, le VE perd ses avantages par rapport aux véhicules thermiques. Mais le scénario que nous proposons est mixte, entre subsistance d'un marché illégal dans les vides institutionnels des régions les plus reculées et élaboration d'une réglementation adaptée aux Micro VE nouvellement légalisés.

La stratégie institutionnelle comme pilier du Business-to-Society

La focalisation sur le produit, sur l'offre et la demande, ont occulté l'importance des dimensions institutionnelles et réglementaires dans la conduite des affaires. Au-delà d'une conception duale B2B/B2C, au-delà de simples départements d'affaires publiques au sein des firmes, un véritable engagement des opérations sur le *Business to Government* (B2G) permet de favoriser les disruptions systémiques telles que le VE. Le VE a besoin de compléments publics (Von Pechmann, 2014), non seulement pour le marché occidental classique (aides à l'achat, ouverture des voies de bus, etc.) mais aussi pour le low cost (Chapitre 4) ou les nouveaux systèmes de mobilité (Chapitre 4). Dans tous les cas, la stratégie institutionnelle s'avère être un pilier du business du VE, partout dans le monde.

Nous l'avons vu, les contextes réglementaires spécifiques des pays émergents et en développement représentent de formidables « environnements tests » pour les firmes occidentales. Bien que bannies dans une certaine mesure des vides institutionnels chinois, ces firmes peuvent profiter de ces environnements qui permettent de débrider les stratégies d'innovation et de déployer des innovations technologiques low cost par exemple. Ces contextes sont davantage laxistes et sont plus à l'écoute du marché et de l'industrie, un terreau fertile pour les ruptures en veillant toutefois à assurer un plancher en termes de sécurité et de fonctionnalités pour les utilisateurs, une dimension de l'innovation par le bas souvent critiquée (Karnani, 2007).

Sur le volet low-cost, l'innovation inversée (Govindarajan and Trimble, 2012b) identifie le contexte réglementaire des marchés en développement, en décalage par rapport aux marchés matures, comme opportunité d'innovations radicales car simplement moins contraintes par des intérêts dominants. Le cas de la Dacia Logan – le retour dans les marchés matures d'une innovation « *good enough* » initialement conçue pour les marchés émergents – en est un cas emblématique (Jullien et al., 2013). Ainsi, les vides institutionnels sont identifiés comme opportunité, les pays en développement comme la Chine développant un équilibre

entre institutions formelles et informelles adapté à l'état de transition économique du pays (Puffer et al., 2010).

Les multinationales étrangères deviennent des vecteurs, dans le cadre de l'innovation inversée, de prototypes de contextes réglementaires favorisant l'innovation technologique low-cost. Ces prototypes sont alors « à inverser », en formulant aux autorités des pays occidentaux des propositions de réglementations inspirées des territoires tests dans les pays émergents, qui autorisent une approche par le bas de l'innovation technologique.

Sur le volet autopartage électrique, la nécessité de partenariats et de dispositifs contractuels public-privés souligne évidemment l'importance de la stratégie institutionnelle des firmes dans la conduite des affaires. Les intérêts des différentes parties doivent être alignés le long de relations gagnants-gagnants.

En Chine, les institutions et les réglementations sont en faveur des acteurs locaux. La stratégie nationale se décline non seulement en plan national à cinq ans, mais aussi en soutien des initiatives informelles par les gouvernements locaux. D'ailleurs, les entrepreneurs chinois sont les premiers à profiter des vides institutionnels bénéfiques pour les affaires : les produits *low-cost* « *Shanzhai* » – les copies chinoises, dont certains Micro VE (copies de Twizy) font partie – sont des innovations tant en termes de produit que de modèle d'affaire dans des contextes de pauvreté et échappant à la réglementation (Hennessey, 2012). L'objectif à long terme reste la conquête commerciale du monde par l'exportation et l'implantation à l'étranger.

Dans ce paysage, les constructeurs automobiles occidentaux sont fortement contraints et n'ont que peu de marge de manœuvre. Dans l'industrie du VE, ils doivent non seulement consentir à des co-entreprises avec des constructeurs chinois, mais aussi opérer des transferts obligatoires de technologies VE. Au contraire des constructeurs de Micro VE, les firmes étrangères n'ont pas accès à priori aux vides institutionnels / institutions informelles et ne peuvent pas profiter du laxisme ou des dérogations aux réglementations en vigueur. Elles connaissent peu les petites et moyennes villes chinoises, aujourd'hui les vecteurs de la croissance du pays. Enfin, les institutions nationales comme locales soutiennent activement l'émergence de champions domestiques à coups de subventions et de dispositifs protectionnistes. Rappelons que Uber a été « chassée » de Chine par ces dispositifs, et qu'en passant a perdu un milliard de dollars dans l'opération.

Dans ce contexte, comment faire mieux que les chinois ? Comment les battre à leur propre jeu ?

Le projet Kwid EV montre que détenir un savoir-faire unique et que s'appuyer sur les partenaires d'alliance (DongFeng et Nissan) permettent de minimiser les efforts directs en *Business to Government*. Même si Dongfeng Motors est l'une des plus importantes entreprises d'état de Chine, ce qui était le « Second Autoworks » n'en a pas moins un agenda bien à lui avec des objectifs ambitieux de vente de véhicules électriques sans moyens réels de les satisfaire. Pour Kwid EV, Renault s'appuie donc non seulement sur son partenaire chinois pour développer son véhicule, mais aussi pour explorer les fournisseurs locaux, obtenir les autorisations de mise sur le marché et utiliser un réseau de distribution existant au travers de négociations qui, de par leurs difficultés et leurs modalités, sont à peu de choses près des discussions politiques. Ce qui était un partenariat forcé devient une source d'opportunités en termes de stratégie institutionnelle, capitalisant sur les ressources des partenaires. Tout cela est bien sûr réalisé dans une certaine marginalité, la Chine étant tout de même focalisée sur les technologies de pointes, ce qui permet d'une certaine manière de protéger le projet Kwid EV d'un éventuel interventionnisme fort de l'état.

En plus du B2B et du B2C, le B2G permet donc, pour le déploiement de disruptions systémiques, de compléter une approche de la stratégie qui ne consiste plus simplement à vendre un produit à un client, mais de vendre un produit à un système client constitué de l'utilisateur final, mais aussi des différents strates de complémenteurs ce qui inclut les autorités. Dès lors, ces nœuds forment un réseau dont les liens sont des flux d'intérêts à prendre en compte et à maîtriser. L'innovation véhicule électrique est certes une innovation environnementale (Charue-Duboc and Midler, 2011), mais pas principalement et par pour tous les acteurs. Pour le gouvernement chinois et les villes, c'est un moyen de maintenir une paix sociale précieuse, n'hésitant pas à déplacer le problème de pollution atmosphérique vers les centrales à charbon relocalisées loin des grandes villes. Pour la majorité des consommateurs, le véhicule électrique est avantageux s'il est moins cher et/ou plus pratique que le véhicule thermique. Pour les constructeurs, c'est un moyen de continuer à construire et à vendre des automobiles.

Nous appelons donc cette approche en réseau de la stratégie le Business to Society (B2S) qui, en tenant compte non seulement du B2C, du B2B et du B2G, mais aussi de l'interaction entre consommateurs, entreprises et gouvernements,

permet de formuler des hypothèses stratégiques plus adaptés aux contextes dynamiques locaux.

6.1.3. Ambidextrie et globalisation de l'innovation

Ben Mahmoud-Jouini et al. (2015) définissent le déploiement mondial de l'innovation comme le « séquençage du lancement d'innovations dans les contextes des marchés locaux différenciés, ce qui nécessite une adaptation spécifique et même refonte de l'innovation originale ». Différents types de processus sont caractérisés (Fig. 101), dont l'innovation « polycentrique en réseau ».

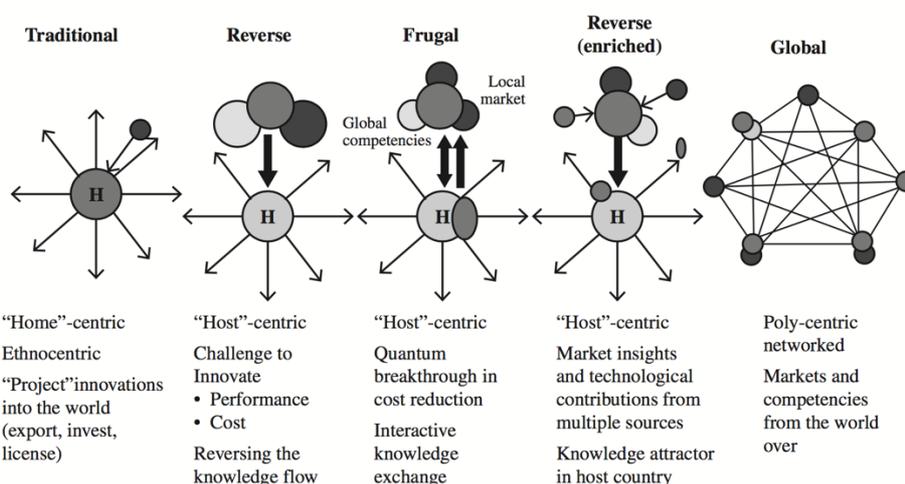


Fig. 101 – The Global Innovation Process: Western Stages in Transformation (Doz, dans Ben Mahmoud-Jouini et al., 2015)

Nous contribuons au modèle de globalisation polycentrique en réseau de l'innovation, avec le cas de l'expansion du programme véhicule électrique Renault en Chine (Chapitre 5) et en précisons des modalités avec notamment le cas du projet Kwid EV dont nous dérivons deux contributions théoriques, l'hybridation de lignées disruptives et la disruption croisée.

Hybridation de lignées disruptives et ambidextrie organisationnelle

Le management de lignée disruptives (Le Masson et al., 2010; Midler, 2013) permet l'exploration d'innovations à partir d'un couple concepts-connaissances de départ. Dès lors, le management de lignée vise à maximiser les apprentissages le

long du développement de la lignée. Alors que « la voiture à 5000 Euros » est à l'origine de la Dacia Logan et de la lignée Entry chez Renault jusqu'au Kwid indien (Midler, 2013; Midler et al., 2017), la « voiture électrique pour tous » a donné naissance à la gamme électrique de Renault à partir de l'initiative *Better Place* jusqu'au Twizy et à la Zoé (von Pechmann et al., 2015; Von Pechmann, 2014).

Le cas de l'expansion du Programme VE de Renault en Chine est un cas emblématique d'ambidextrie organisationnelle (O'Reilly and Tushman, 2004). D'un côté, les premières tentatives tournent autour d'une « exploitation » de la gamme existante en Chine¹⁴¹, le Programme VE tentant de déployer Twizy, Zoé, Kangoo Z.E. et Fluence Z.E. Ce dernier sera produit et commercialisé à Wuhan pour des raisons de génération de crédits carbone. Cette phase d'exploitation est même imposée par le président du groupe afin de capitaliser sur un programme largement déficitaire. Mais de l'autre, « l'exploration » menée par le Programme et le Produit VE amène les équipes à lancer le projet Kwid EV, sous l'impulsion à nouveau d'un Président agile et s'appuyant sur les résultats de cette recherche pour affiner les hypothèses initiales.

Le concept de base de Kwid EV est « un véhicule électrique low cost ». Il s'avère que ce concept est un hybride des deux concepts existants phares de Renault, « la voiture à 5000 Euros » et « la voiture électrique pour tous ». Ces deux concepts ont généré deux lignées disruptives, la gamme VE et la gamme entry.

D'un côté, les équipes de développement du VE sont majoritairement basées en France et le marché des VE Renault reste principalement l'Europe. De l'autre, les équipes de développement de la gamme Entry sont partagées entre la France et les pays émergents comme la Roumanie et l'Inde, où 2ASDU¹⁴² dirigée par Gérard Detourbet a développé et industrialise le Renault Kwid, le véhicule qui servira de base plateforme à Kwid EV. Nous assistons alors à une reconfiguration radicale des liens organisationnels entre deux parties de l'organisation auparavant disjointes.

¹⁴¹ Carlos Ghosn affirme encore publiquement à Shanghai en Avril 2015 qu'il n'investira pas dans de nouveaux modèles de véhicules électriques tant que Renault-Nissan n'arrive pas à vendre les modèles existants de l'Alliance

¹⁴² Alliance A Segment Development Unit

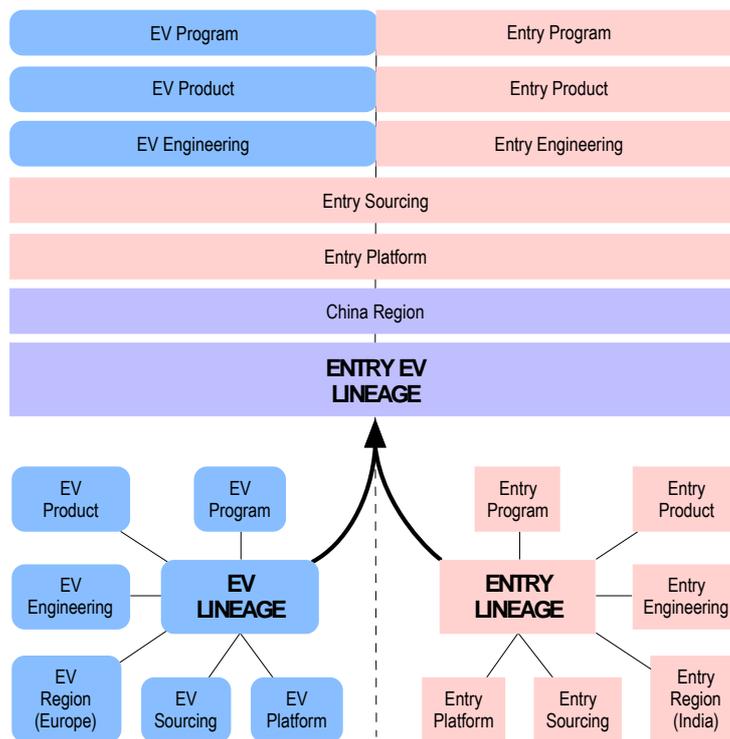


Fig. 102 – The Kwid EV Case: EV + Entry Disruptive Lineage Hybridization
Bo Chen, 2016

Ce processus, dit « hybridation de deux lignées disruptives » (Fig. 102), participe à la construction des innovations polycentriques en réseau (Ben Mahmoud-Jouini et al. 2015) et nécessite de l'organisation ambidextre un mode de fonctionnement exploratoire. Ce ne sont pas uniquement des composants ou des connaissances qui sont partagées. Il s'agit d'une véritable mise en commun à tous les niveaux de deux parties opérationnelles de l'organisation. Toujours en référence à la génétique, dans cette lignée résultante « VE Entry », la lignée « Entry » est dite dominante car elle apporte la plateforme véhicule et supervise le sourcing et même l'ingénierie. La lignée « Véhicule Electrique », dite récessive, apporte la connaissance marché, la technologie et l'ingénierie, mais surtout la gestion du programme en interface avec Dongfeng. L'autre caractéristique essentielle de cette hybridation de lignée est l'engagement de leaders forts provenant des deux lignées d'origine, que sont Gérard Detourbet (2ASDU) pour l'Entry et Eric Feunteun (Programme VE) pour le Véhicule électrique.

Disruption croisée et ingénierie du déploiement

L'hybridation de lignée caractérisée précédemment amène à s'interroger sur deux dimensions fondamentales de l'innovation polycentrique en réseau (Ben Mahmoud-Jouini et al., 2015). La première est le degré de rupture d'une innovation produit, entre les deux extrêmes que sont le « dominant design » de l'organisation (le *business as usual*, la Clio par exemple dans le cas de Renault) et « l'innovation de rupture » (comme la gamme entry et le VE). La deuxième, est la dimension géographique – ou marché, l'éloignement du « centre » (les fonctions centrales de l'entreprise dans les marchés historiques) vers la « périphérie » (les filiales et les marchés émergents). Ainsi, l'expansion en Chine de Renault disruptive à la fois l'entreprise (connaissances et filiales à construire dans un environnement spécifique) et le marché (nouvel acteur avec une proposition de valeur différente), caractéristique d'une innovation de rupture (Bower and Christensen, 1995).

La dimension géographique, qui devient une partie intégrante de l'ingénierie du déploiement (Von Pechmann, 2014), est d'ailleurs absente de la littérature sur l'ambidextrie. Pourtant, la rupture géographique par rapport aux marchés historiques représente un levier majeur permettant de provoquer une attitude exploratoire chez les organisations. Cette attitude est soit inspirée par une saturation des marchés d'exploitation, comme dans le cas de la lignée « Entry », amenant à innover pour et par les territoires périphériques. Elle est aussi inspirée par l'environnement institutionnel de certains territoires, comme l'environnement réglementaire chinois en faveur du VE. Elle est également inspirée par l'innovation Jugaad locale, comme dans le cas des Micro VE chinois montrant la voie à une approche low-cost de l'innovation VE.

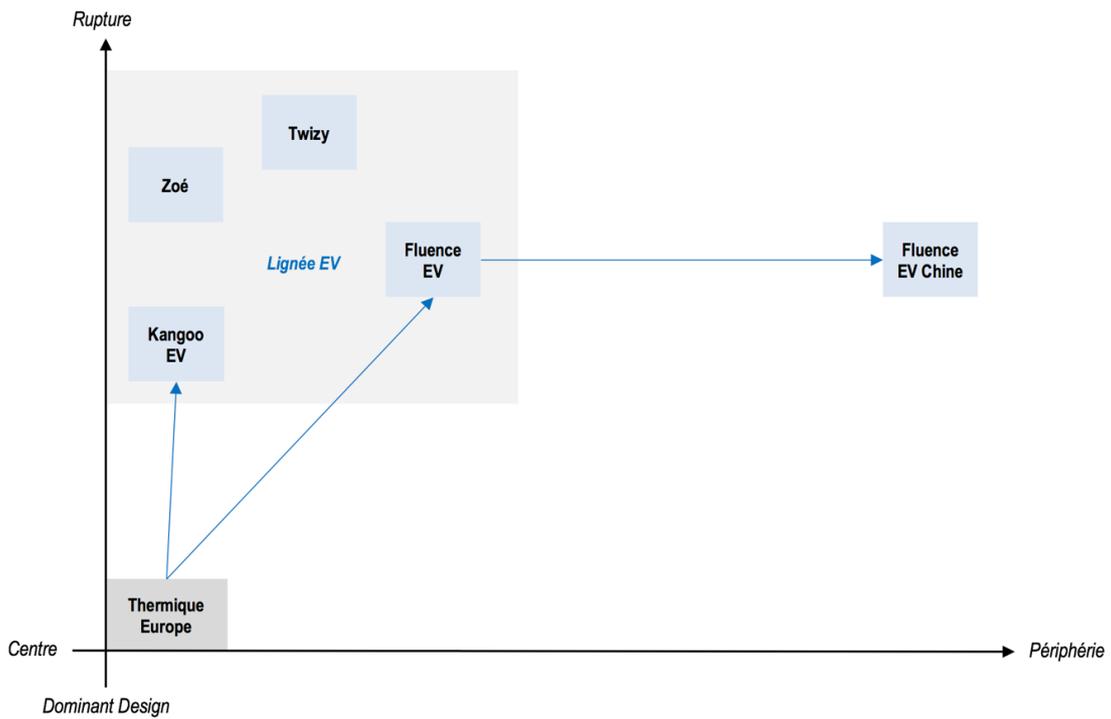


Fig. 103 – Matrice Rupture-Périphérie de la lignée électrique Renault
Bo Chen, 2017

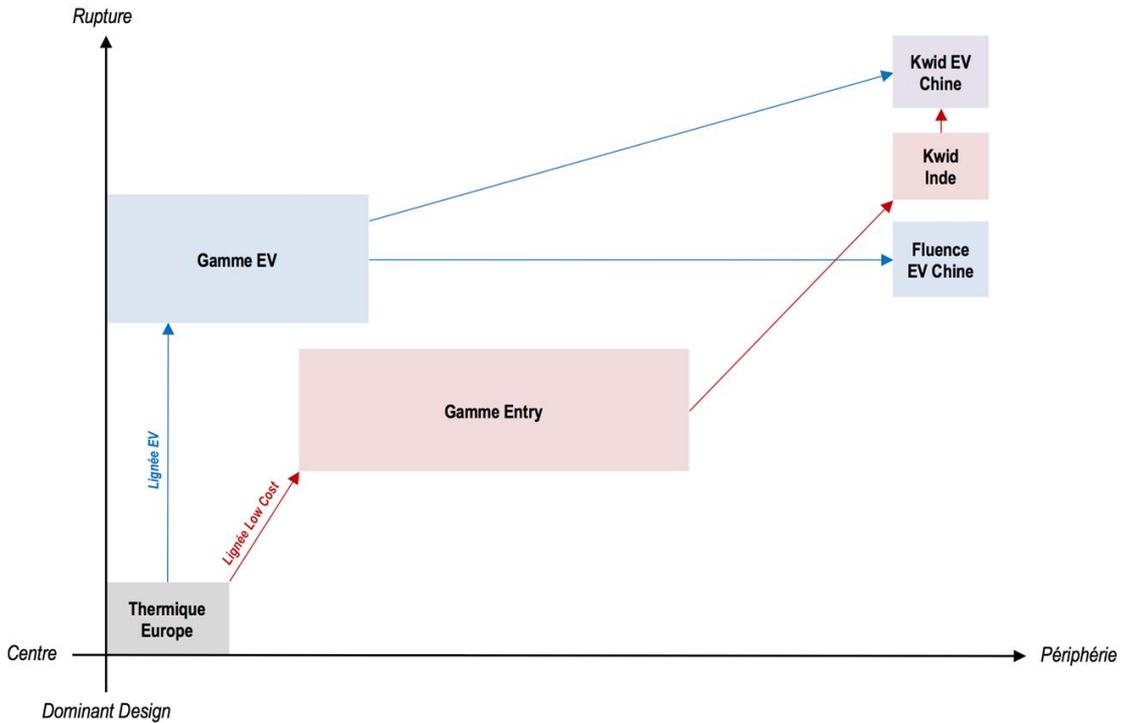


Fig. 104 – Matrice de Disruption Croisée de Kwid EV : hybridation de lignées
Bo Chen, 2017

La « Disruption Croisée (Cross-Disruption) » réconcilie ces deux types de disruptions (produit et géographique) dans un même modèle. Le « Matrice de disruption croisée » (Fig. 103) permet de visualiser les trajectoires des lignes disruptives dans cet espace à deux dimensions. Cette matrice permet aussi de visualiser les éventuelles hybridations de lignes disruptives (Fig. 104) selon les dimensions innovation produit et géographie. Enfin, elle autorise aussi la représentation de l'inversion des innovations (Fig. 105).

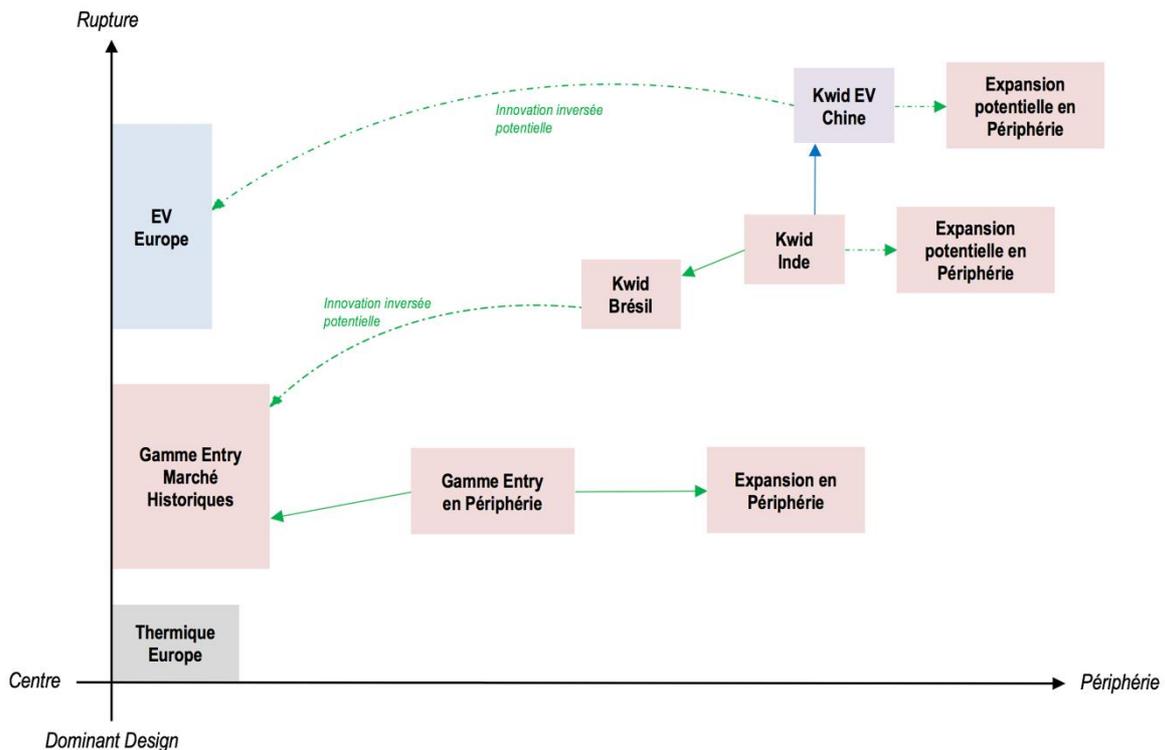


Fig. 105 – Matrice Rupture-Périphérie de Kwid EV : innovation inversée
Bo Chen, 2017

Le monde devient ainsi un terrain d'expérimentation polycentrique en réseau. Les différentes filiales innovent localement, échangent avec les fonctions centrales, mais aussi entre elles. Le cas de Kwid EV montre l'hybridation de deux lignes disruptives, managées par deux sous-parties de l'organisation disjointes et géographiquement localisées au centre pour l'une et en périphérie pour l'autre, et qui se rejoignent au sein d'un troisième territoire, en périphérie, la Chine.

6.2. LIMITES DE LA RECHERCHE ET PERSPECTIVES

6.2.1. Limites de la recherche

Limitations du terrain Chine

Les données de ventes par modèles de VE en Chine ne sont toujours pas consolidées au sein de bases de données officielles. Les scandales de corruption et de détournement de fonds autour de l'industrie jettent le doute sur notre représentation du marché, prérequis à l'élaboration d'une stratégie.

En bas du marché, l'absence de données officielles a poussé cette recherche à se rapprocher plus près du marché, avec une mission dans des villes de rang inférieurs dans la province du Shandong. Bien que l'enquête soit relativement approfondie, elle ne vaut dans l'absolu que pour les villes visitées et la pertinence d'une généralisation à tout le pays n'a pas pu être testée pour des raisons évidentes d'échelle. Pour les mêmes raisons, les données quantitatives de cette enquête ne sont pas statistiquement représentatives du marché des Micro VE.

En général, nous nous sommes concentré sur quelques villes (Shanghai, Beijing, Wuhan, Shenzhen, Suzhou, Weifang, Gaomi, etc.). D'autres territoires peuvent mettre à mal nos hypothèses et recèlent très certainement des exemples de mobilité alternatives, innovantes et respectueuses de l'environnement.

Limitations du terrain Renault

Nous avons difficilement évité le biais de prendre le point de vue de Renault, celui d'un constructeur automobile généraliste historique. Le point de vue d'un acteur comme BMW est différent car focalisé sur le segment premium. Le point de vue de Tesla quant à lui ne tient pas compte des crédits carbone générés par la vente de VE, car n'ayant pas de business thermique. Tesla déploie aussi des infrastructures de charge, ce qui représente la moitié de son modèle d'affaire.

Ensuite, Renault est un nouvel entrant en Chine, ce qui amène des avantages et des inconvénients. Inconvénients du manque de connaissance et de réseau, mais avantage de « la page blanche » et des enseignements des tentatives ratées de déploiement de VE par d'autres entreprises occidentales, incluant Nissan.

Enfin, Kwid EV est largement permise grâce à l'existence des deux lignes disruptives que sont le VE et l'entry chez Renault, deux lignes fortes et pionnières dans l'industrie, ce qui n'est pas le cas de la majorité des autres constructeurs.

Variables stratégiques et hypothèses

Le point charnière de notre thèse se trouve dans l'exploration d'opportunités stratégiques grâce à notre *Strategic Opportunity Space*. Le choix des variables, ainsi que les hypothèses initiales et de validations gagneraient à être plus robustes. Le choix des variables indique également les limitations du périmètre de cette thèse : périmètre technologique tout d'abord, avec l'étude des véhicules 100% électriques et hybrides rechargeables, sans prendre en compte le VE à hydrogène ou les hybrides conventionnels. Ensuite, nous n'avons qu'étudié les véhicules de tourisme en choisissant de ne pas se focaliser sur les véhicules commerciaux, les bus, etc. Pourtant, Renault est un acteur majeur des véhicules commerciaux thermiques et le Kangoo Z.E. est une *success story* en France avec La Poste. Mais nous avons souhaité nous concentrer sur le cœur de marché de masse, les véhicules particuliers, sachant que la Chine a d'ores et déjà déployé une flotte importante de véhicules commerciaux.

Une fin de cette recherche qui coïncide avec les débuts de l'aventure Kwid EV

Cette recherche termine sa collecte de données en Novembre 2016, or le projet Kwid EV est lancé en janvier 2016 pour une commercialisation probable en 2019. Les théories et hypothèses développées sur le marché du VE en Chine, ainsi que le positionnement de Kwid EV dans ce paysage dynamique, ne pourront être validées qu'une fois que Kwid EV sera sur les routes chinoises.

6.2.2. Perspectives

Exploration d'opportunités stratégiques

Cette thèse a davantage mis l'accent sur l'autopartage électrique et le low cost électrique, deux sujets à la fois innovants et accessibles en termes de données (Autolib' et Renault). Mais d'autres pistes sont à évaluer, comme le ridehailing (Uber, Didi), les VE commerciaux, l'impact des véhicules autonomes électriques sur la mobilité des villes. Par extension, la méthodologie employée pour segmenter les pistes stratégiques peut être utilisée pour le VE mais sur d'autres territoires géographiques.

Peut-on transposer cette méthodologie pour une étude en Europe, permettant de se détacher du dominant design du VE en Occident, technologique mais cher ? Peut-on transposer cette méthodologie pour d'autres innovations ou industrie pour tester sa généralité ?

Suivre Kwid EV en Chine

L'aventure de Kwid EV ne fait que commencer, les défis d'ingénierie, de sourcing, d'industrialisation et de commercialisation à venir sont gigantesques. Bien que l'adaptabilité et la capacité des formidables équipes engagées à surmonter ces obstacles n'est pas à douter, Kwid EV repose aujourd'hui uniquement sur des hypothèses qu'il serait dommage de ne pas vérifier ni enrichir. Pour le CRG, après une lignée de recherches sur le low cost, et une autre sur le véhicule électrique, il serait naturel de poursuivre l'étude mais cette fois de l'hybridation de ces deux lignées de recherches.

Comment une lignée disruptive hybride est-elle déployée sur un territoire test, loin des localisations géographiques de ses lignées d'origine ? Quels leviers organisationnels accompagnent ce processus ?

Suivre Kwid EV ailleurs

L'objectif assumé de Kwid EV, sous réserve d'un succès retentissant en Chine, son marché test, est une expansion en périphérie vers des marchés tels que le Brésil, ou bien un retour, par innovation inversée, vers les marchés matures occidentaux. Comme pour la Logan en son temps (Jullien et al., 2013) dans les pays d'Europe de l'Est, le projet Kwid EV vise un marché qui existe déjà en Chine, celui des VE low cost, en faisant mieux pour le même prix. Mais dans nos marchés matures, Kwid EV créerait une strate de marché qui n'existe pas encore, une

vision *good enough* de l'électromobilité pour les marchés développés qui manque aujourd'hui cruellement. Utiliser un marché émergent test pour oser l'innovation par le bas dans nos marchés historiques, une piste disruptive à suivre.

Ainsi, comment globaliser une innovation hybride de deux lignées disruptives ? Quels leviers organisationnels accompagnent ce processus ?

Business-to-Society

Nous avons entrepris à plusieurs reprises la construction du modèle de *Business to Society*. Nous avons conclu que ce B2S était le co-déploiement de 3 approches de la conduite des affaires, le B2C, le B2B et surtout le B2G (Business to Government) dont nous avons démontré l'importance dans cette recherche. Le concept de B2S mériterait d'être davantage développé. Dans notre recherche, nous observons des flux d'intérêts et d'influence entre la population, les gouvernements et les entreprises. Particulièrement flagrant dans notre cas des VE en Chine, les externalités comme la pollution urbaine et le développement durable pourraient intégrer le modèle. Au-delà du B2C direct, la « population » et l'opinion publique sont aussi importante, surtout en Chine où les besoins sont exprimés par la collectivité et non les individualités. Mais comme toute stratégie « 360 degrés », ayant vocation à rassembler toutes les variables, la complexité du modèle résultant peut le rendre non généralisable.

Dès lors, comment prendre en compte les différents flux d'intérêts d'un système client élargi, au-delà d'une vision duale classique B2B/B2C ?

Low cost et hautes technologies

Les deux champs de littérature sur l'innovation technologique et le low-cost se croisent peu. Des technologies établies bénéficient d'innovations de coût, mais les technologies émergentes sont plus classiquement développées dans le haut de gamme pour être ensuite *trickled-down* vers des segments de marché inférieurs.

Mais pourquoi ne pas favoriser une approche low-cost des technologies innovantes ? A-t-on besoin de passer par des marchés émergents pour inspirer de telles innovations, comme dans le cas de Kwid EV ?

Régulation et low cost en Occident

Malgré une volonté de contrôler le développement des Micro VE, les autorités centrales chinoises n'ont pas favorisé l'émergence d'une industrie low-cost du VE. Cependant, les gouvernements locaux ont soutenu ces initiatives *Jugaad*, aux frontières de la légalité. Dans nos marchés matures, en France par exemple, l'approche low-cost des nouvelles technologies est loin d'être prise en compte par la réglementation. Ainsi, le Twizy a dû se conformer à la réglementation existante, sub-optimale.

Quels scénarios réglementaires permettraient l'émergence d'innovations technologiques par le bas ? Quelles initiatives on-t-elle réussi sur cette trajectoire ?

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

- Arvanitis, R. and Zhao, W. (2008), "Les politiques parallèles du développement industriel en Chine", *International Journal of Chinese Culture and Management*, Vol. 1 No. 4, pp. 451–478.
- Balcet, G. and Ruet, J. (2012), "From joint ventures to national champions or global players? Alliances and technological catching-up in Chinese and Indian automotive industries", *European Review of Industrial Economics and Policy*, Vol. 3, available at: <https://aperto.unito.it/retrieve/handle/2318/94102/14393/eriep-3309.pdf> (accessed 10 October 2016).
- Ben Mahmoud-Jouini, S., Burger-Helmchen, T., Charue-Duboc, F. and Doz, Y. (2015), "Global organization of innovation processes.", *Management International/International Management/Gestión Internacional*, Vol. 19 No. 4, available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&auth type=crawler&jrnl=12061697&AN=110835859&h=HIPRQwv1ecrnKcyjwh5gvWGAwub36%2FaARu57NGrEga1IWV4QhG0d0owU9oKibBF9L8mCKPscIb9b%2FSQJTYog%3D%3D&crl=c> (accessed 21 June 2016).
- Ben Mahmoud-Jouini, S., Charue-Duboc, F. and Midler, C. (2015), *Management de l'innovation et Globalisation, Enjeux et Pratiques Contemporains*, Dunod, Paris, France.
- Benner, M.J. and Tushman, M.L. (2003), "Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited", *Academy of Management Review*, Vol. 28 No. 2, pp. 238–256.
- Bhattacharya, A.K. and Michael, D.C. (2008), "How Local Companies Keep Multinationals at Bay", *Harvard Business Review*, pp. 85–95.
- Bower, J.L. and Christensen, C. (1995), "Disruptive Technologies: Catching the Wave", *Harvard Business Review*, Vol. 73 No. 1, pp. 43–53.
- Brady, T. and Davies, A. (2004), "Building Project Capabilities: From Exploratory to Exploitative Learning", *Organization Studies*, Vol. 25 No. 9, pp. 1601–1621.
- van Bree, B., Verbong, G.P.J. and Kramer, G.J. (2010), "A multi-level perspective on the introduction of hydrogen and battery-electric vehicles", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77 No. 4, pp. 529–540.
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M. and Eyre, N. (2013), "Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy", *Energy Policy*, Vol. 53, pp. 331–340.
- Cai, H., Jia, X., Chiu, A.S.F., Hu, X. and Xu, M. (2014), "Siting public electric vehicle charging stations in Beijing using big-data informed travel patterns of the taxi fleet", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 33, pp. 39–46.
- Calantone, R.J., Chan, K. and Cui, A.S. (2006), "Decomposing Product Innovativeness and Its Effects on New Product Success", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23 No. 5, pp. 408–421.
- Cepolina, E.M. and Farina, A. (2012), "A new shared vehicle system for urban areas", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 21 No. 1, pp. 230–243.
- Charue-Duboc, F. and Midler, C. (2011), "Quand les enjeux environnementaux créent des innovations stratégiques: Le cas du véhicule électrique de Renault", *Revue Française de Gestion*, Vol. 37 No. 215, pp. 107–122.

- Chen, B. and Midler, C. (2016a), "The electric vehicle landscape in China: between institutional and market forces", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 16 No. 3, pp. 248–273.
- Chen, B. and Midler, C. (2016b), "Designing strategy for the globalisation of innovation: perspectives for foreign electric vehicle manufacturers in China", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 16 No. 4, pp. 436–463.
- Chen, Z., Wang, J.-N., Ma, G.-X. and Zhang, Y.-S. (2013), "China tackles the health effects of air pollution", *The Lancet*, Vol. 382 No. 9909, pp. 1959–1960.
- Christensen, C. (1997), *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, Boston, MA, USA.
- Christensen, C., Kaufman, S. and Shih, W. (2008), "Innovation Killers: How Financial Tools Destroy Your Capacity to Do New Things", *Harvard Business Review*, Vol. 86 No. 1.
- Christensen, C. and Raynor, M. (2003), *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, Harvard Business Review Press, Boston, MA, USA.
- Chu, C.-N. (2007), "Tao, Strategy and Li", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 49–52.
- Coenen, L., Benneworth, P. and Truffer, B. (2012), "Toward a spatial perspective on sustainability transitions", *Research Policy*, Vol. 41 No. 6, pp. 968–979.
- Correia, G.H. de A. and Antunes, A.P. (2012), "Optimization approach to depot location and trip selection in one-way carsharing systems", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 48 No. 1, pp. 233–247.
- Danneels, E. (2004), "Disruptive Technology Reconsidered: A Critique and Research Agenda", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 21 No. 4, pp. 246–258.
- Dawar, N. and Chattopadhyay, A. (2002), "Rethinking Marketing Programs for Emerging Markets", *Long Range Planning*, Vol. 35 No. 5, pp. 457–474.
- Dierks, A., Kuklinski, C.P.J.W. and Moser, R. (2013), "How Institutional Change Reconfigures Successful Value Chains: The Case of Western Pharma Corporations in China", *Thunderbird International Business Review*, Vol. 55 No. 2, pp. 153–171.
- Dowling, R. and Kent, J. (2015), "Practice and public–private partnerships in sustainable transport governance: The case of car sharing in Sydney, Australia", *Transport Policy*, Vol. 40, pp. 58–64.
- Doz, Y.L., Santos, J. and Williamson, P.J. (2001), *From Global to Metanational: How Companies Win in the Knowledge Economy*, Harvard Business Review Press, Boston, MA, USA.
- Dumez, H. (2012), "Qu'est ce que l'abduction, et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative ?", *Le Libellio d'AEGIS*, Vol. 8 No. 3, pp. 3–9.
- Dumez, H. (2013), "Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation", *Gérer et Comprendre*, Vol. 112, pp. 29–42.
- Dunne, M.J. (2011), *American Wheels, Chinese Roads: The Story of General Motors in China*, John Wiley & Sons (Asia), Singapore.
- Ebel, B., Hofer, M.B. and Schmutzler de Urbie, J. (2007a), "Conquering the Dragon – Entry Strategies for the Chinese Market", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 55–68.
- Ebel, B., Hofer, M.B. and Schmutzler de Urbie, J. (2007b), "Automotive Dragon Power in China", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 210–222.

- Ebel, B., Hofer, M.B. and Schmutzler de Urbie, J. (2007c), "The Rise of the Dragon", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 3–10.
- Eisenhardt, K.M. (1989), "Building Theories from Case Study Research", *The Academy of Management Review*, Vol. 14 No. 4, pp. 532–550.
- Eskerod, P. and Vaagaasar, A.L. (2014), "Stakeholder Management Strategies and Practices During a Project Course", *Project Management Journal*, Vol. 45 No. 5, pp. 71–85.
- Fan, Y. (2007), "'Guanxi', government and corporate reputation in China: Lessons for international companies", *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 25 No. 5, pp. 499–510.
- Fassi, A.E., Awasthi, A. and Viviani, M. (2012), "Evaluation of carsharing network's growth strategies through discrete event simulation", *Expert Systems with Applications*, Vol. 39 No. 8, pp. 6692–6705.
- Firnkorn, J. (2012), "Triangulation of two methods measuring the impacts of a free-floating carsharing system in Germany", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 46 No. 10, pp. 1654–1672.
- Firnkorn, J. and Müller, M. (2015), "Free-floating electric carsharing-fleets in smart cities: The dawning of a post-private car era in urban environments?", *Environmental Science & Policy*, Vol. 45, pp. 30–40.
- Freyssenet, M. (2015), *Les Ventes d'automobiles Neuves Dans Le Monde, Par Continent et Principaux Marchés, 1898-2015*, Document d'enquête: trois tableaux et quatre graphiques commentés, available at: <http://freyssenet.com/?q=node/924>.
- Fromlet, H. (2007), "The Run to China – and the Need of Better Information and Analysis", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 131–150.
- Fu, G. and Yang, F. (2013), "China Low Speed EV Industry", Center for Automotive Industry, Shanghai Tongji University.
- Fujimoto, T. and Clark, K.B. (1991), *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston, MA, USA.
- Gadiesh, O., Leung, P. and Vestring, T. (2007), "The battle for China's good-enough market", *Harvard Business Review*, Vol. 85 No. 9, pp. 80–89.
- Geels, F.W. (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", *Research Policy*, Vol. 31 No. 8–9, pp. 1257–1274.
- Geels, F.W. (2004), "From sectoral systems of innovation to socio-technical systems", *Research Policy*, Vol. 33 No. 6–7, pp. 897–920.
- Geels, F.W. (2012), "A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies", *Journal of Transport Geography*, Vol. 24, pp. 471–482.
- Geels, F.W. (2014), "Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective", *Theory, Culture & Society*, Vol. 31 No. 5, pp. 21–40.
- Gernet, J. (2005), *Le Monde Chinois*, Pocket., Vol. Tome 3, l'Epoque contemporaine, Armand Colin, Paris, France.
- Géron, S. (2016), "A brief history of Autolib'", *ParisTech Review*, available at: <http://www.paristechreview.com/2016/03/03/a-brief-history-of-autolib>.

- Giget, M. (2012a), "L'usine du futur", presented at the Les Mardis de l'Innovation, European Institute for Creative Strategies & Innovation.
- Giget, M. (2012b), "L'expansion du modèle chinois", presented at the Les Mardis de l'Innovation, European Institute for Creative Strategies & Innovation.
- Gong, H., Wang, M.Q. and Wang, H. (2013a), "New energy vehicles in China: policies, demonstration, and progress", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 18 No. 2, pp. 207–228.
- Gong, H., Wang, M.Q. and Wang, H. (2013b), "New energy vehicles in China: policies, demonstration, and progress", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 18 No. 2, pp. 207–228.
- Govindarajan, V. and Trimble, C. (2012a), *Reverse Innovation: Create Far From Home, Win Everywhere*, Harvard Business Business Review Press, Boston, MA, USA.
- Govindarajan, V. and Trimble, C. (2012b), *Reverse Innovation: Create Far From Home, Win Everywhere*, Harvard Business Review Press., Boston.
- Graham, J.L. and Lam, N.M. (2003), "The Chinese Negotiation", *Harvard Business Review*, Vol. 81 No. 10, pp. 82–91.
- Hansen, T. and Coenen, L. (2015), "The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 17, pp. 92–109.
- Hao, H., Ou, X., Du, J., Wang, H. and Ouyang, M. (2014), "China's electric vehicle subsidy scheme: Rationale and impacts", *Energy Policy*, Vol. 73, pp. 722–732.
- Hatchuel, A. and Weil, B. (2009), "C-K design theory: an advanced formulation", *Research in Engineering Design*, Vol. 19 No. 4, pp. 181–192.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S. and Smits, R.E.H.M. (2007), "Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 74 No. 4, pp. 413–432.
- Helveston, J.P., Wang, Y., Karplus, V. and Fuchs, E.R. (2016), "Up, Down, and Sideways: Innovation in China and the Case of Plug-In Electric Vehicles", *Available at SSRN 2817052*, available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2817052 (accessed 9 August 2016).
- Henderson, R.M. and Clark, K.B. (1990), "Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms", *Administrative Science Quarterly*, pp. 9–30.
- Hennessey, W. (2012), "Deconstructing Shanzhai - China's Copycat Counterculture: Catch Me If You Can", *Campbell Law Review*, Vol. 34 No. 2, pp. 609–660.
- Herr, S., Oswald-Chen, F. and Yang, Y. (2007), "Effective Pricing Strategies for Foreign and Chinese Companies", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 119–130.
- Howell, S., Lee, H. and Heal, A. (2014), "Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicles in China", available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2493131 (accessed 20 April 2015).
- Hu, K.G. (2007), "A Guide to Business Success in China for Foreign Enterprises", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 101–118.
- Huchet, J.-F., Richet, X. and Ruet, J. (2015), *Chine, Inde: Les Firmes Au Cœur de l'Émergence*, Presses Universitaires de Rennes., Rennes.

- Huwer, U. (2004), "Public transport and car-sharing—benefits and effects of combined services", *Transport Policy*, Vol. 11 No. 1, pp. 77–87.
- Jolly, D. (2011), *Ces Entreprises Qui Font La Chine*, Groupe Eyrolles, Paris, France.
- Jolly, D. (2013), *Stratégie d'Entreprise En Chine*, Pearson, Montreuil-sous-Bois, France.
- Jorge, D. and Correia, G. (2013), "Carsharing systems demand estimation and defined operations: a literature review", *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Vol. 13 No. 3, pp. 201–220.
- Jorge, D., Correia, G.H.A. and Barnhart, C. (2014), "Comparing Optimal Relocation Operations With Simulated Relocation Policies in One-Way Carsharing Systems", *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 15 No. 4, pp. 1667–1675.
- Jorge, D., Molnar, G. and de Almeida Correia, G.H. (2015), "Trip pricing of one-way station-based carsharing networks with zone and time of day price variations", *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol. 81, pp. 461–482.
- Jullien, B., Lung, Y. and Midler, C. (2013), *The Logan Epic : New Trajectories for Innovation*, Dunod, Paris, France.
- Karnani, A. (2007), "The mirage of marketing to the bottom of the pyramid: How the private sector can help alleviate poverty", *California Management Review*, Vol. 49 No. 4, pp. 90–111.
- Keil, T., McGrath, R.G. and Tukiainen, T. (2009), "Gems from the Ashes: Capability Creation and Transformation in Internal Corporate Venturing", *Organization Science*, Vol. 20 No. 3, pp. 601–620.
- Kemp, R., Schot, J. and Hoogma, R. (1998), "Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 10 No. 2, pp. 175–198.
- Khanna, T. and Palepu, K.G. (2006), "Emerging Giants", *Harvard Business Review*.
- Kimble, C. and Wang, H. (2013), "China's new energy vehicles: value and innovation", *Journal of Business Strategy*, Vol. 34 No. 2, pp. 13–20.
- Knoss, S. and Beveridge, H. (2007), "Successful Business Relations with China – To-Dos and Taboos", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 179–195.
- Lanckriet, E. and Ruet, J. (2011), "Etude prospective de l'évolution de la mobilité urbaine en Chine", *Rapport Non Publié, Institut de La Mobilité Durable Renault-ParisTech*.
- Le Masson, P., Weil, B. and Hatchuel, A. (2010), *Strategic Management of Innovation and Design*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Le Vine, S., Zolfaghari, A. and Polak, J. (2014), *Carsharing: Evolution, Challenges and Opportunities*, Centre for Transport Studies, Imperial College London, London, UK, available at: <http://www.acea.be/publications/article/sag-report-22-carsharing-evolution-challenges-and-opportunities>.
- Lenfle, S. (2008), "Exploration and project management", *International Journal of Project Management*, Vol. 26 No. 5, pp. 469–478.
- Li, Y., Zhan, C., de Jong, M. and Lukszo, Z. (2015), "Business innovation and government regulation for the promotion of electric vehicle use: lessons from Shenzhen, China", *Journal of Cleaner Production*, available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.013>.

- Li, Z. (2015), "Eco-innovation and firm growth: leading edge of China's electric vehicle business", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 15 No. 3, pp. 226–243.
- Lieberthal, K. and Lieberthal, G. (2003), "The Great Transition", *Harvard Business Review*.
- Lippert, S. (2007), "After the Hype: Investment in China?", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 29–38.
- Liu, Y. and Kokko, A. (2013), "Who does what in China's new energy vehicle industry?", *Energy Policy*, Vol. 57, pp. 21–29.
- Lo, K. (2013), "Interested but unsure: Public attitudes toward electric vehicles in China", *Electronic Green Journal*, Vol. 1 No. 36, available at: <https://escholarship.org/uc/item/61m888kg.pdf> (accessed 10 August 2016).
- Loch, C.H., De Meyer, A. and Pich, M.T. (2006), *Managing the Unknown*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/9780470172377> (accessed 10 September 2016).
- Mailer, M., Wulfhorst, G., Bogenberger, K., Kesselring, S., Keil, M. and Reiter, M. (2014), "Mobility 2050. Region of Munich – Creating a Common Vision for Sustainable Development in an Unique Public Private Cooperation", *Transportation Research Procedia*, Vol. 4, pp. 557–565.
- Maniak, R. and Midler, C. (2014), "Multiproject lineage management: Bridging project management and design-based innovation strategy", *International Journal of Project Management*, Vol. 32 No. 7, pp. 1146–1156.
- Maniak, R., Midler, C., Beaume, R. and von Pechmann, F. (2014), "Featuring Capability: How Carmakers Organize to Deploy Innovative Features across Products: Featuring Capability in the World Auto Industry", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31 No. 1, pp. 114–127.
- Maniak, R., Midler, C., Lenfle, S. and Pellec-Dairon, M.L. (2014), "Value Management for Exploration Projects", *Project Management Journal*, Vol. 45 No. 4, pp. 55–66.
- Markard, J. and Truffer, B. (2008), "Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework", *Research Policy*, Vol. 37 No. 4, pp. 596–615.
- Marquis, C., Zhang, H. and Zhou, L. (2013), "China's Quest to Adopt Electric Vehicles", *Stanford Social Innovation Review*, Vol. Spring 2013, available at: <https://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/36438> (accessed 26 August 2015).
- McGuirk, P. and Dowling, R. (2009), "Neoliberal privatisation? Remapping the public and the private in Sydney's masterplanned residential estates", *Political Geography*, Vol. 28 No. 3, pp. 174–185.
- Middleton, N. (1999), "Public private partnerships, a natural successor to privatisations?", *International Privatisation Review*.
- Midler, C. (1995), "'Projectification' of the firm: The renault case", *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 11 No. 4, pp. 363–375.
- Midler, C. (2013), "Implementing a Low-end Disruption Strategy Through Multiproject Lineage Management: The Logan Case", *Project Management Journal*, Vol. 44 No. 5, pp. 24–35.
- Midler, C., Jullien, B. and Lung, Y. (2017), *Innover à l'envers*, Dunod, Paris, France.

- Midler, C., Maniak, R. and Beaume, R. (2012), *Réenchanter l'industrie Par l'innovation - L'expérience Des Constructeurs Automobiles.*, Dunod, Paris, France.
- Murphy, J.T. (2015), "Human geography and socio-technical transition studies: Promising intersections", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 17, pp. 73–91.
- Nakayama, S., Yamamoto, T. and Kitamura, R. (2002), "Simulation Analysis for the Management of an Electric Vehicle-Sharing System: Case of the Kyoto Public-Car System", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 1791, pp. 99–104.
- Newman, D., Wells, P., Donovan, C., Nieuwenhuis, P. and Davies, H. (2014), "Urban, sub-urban or rural: where is the best place for electric vehicles?", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 14 No. 3/4, pp. 306–323.
- Nill, J. and Kemp, R. (2009), "Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm?", *Research Policy*, Vol. 38 No. 4, pp. 668–680.
- North, D.C. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- OECD/ITF. (2011), *ITF Transportation Outlook*, OECD Publishing, Paris, France.
- O'Reilly, C.A. and Tushman, M.L. (2004), "The ambidextrous organization", *Harvard Business Review*, Vol. 82 No. 4, p. 74–81, 140.
- Osei-Kyei, R. and Chan, A.P.C. (2015), "Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013", *International Journal of Project Management*, Vol. 33 No. 6, pp. 1335–1346.
- von Pechmann, F. (2014), *L'ingénierie Du Déploiement d'une Plateforme Disruptive : Le Cas Du Véhicule Électrique*, École polytechnique.
- von Pechmann, F., Midler, C., Maniak, R. and Charue-Duboc, F. (2015), "Managing systemic and disruptive innovation: lessons from the Renault Zero Emission Initiative", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 24 No. 3, pp. 677–695.
- Peng, M.W. (2003), "Institutional transitions and strategic choices", *Academy of Management Review*, Vol. 28 No. 2, pp. 275–296.
- Peng, M.W., Wang, D.Y.L. and Jiang, Y. (2008), "An institution-based view of international business strategy: a focus on emerging economies", *Journal of International Business Studies*, Vol. 39 No. 5, pp. 920–936.
- Petersen, K.J., Handfield, R.B. and Ragatz, G.L. (2005), "Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design", *Journal of Operations Management*, Vol. 23 No. 3–4, pp. 371–388.
- Posth, M. (2006), *1,000 Days in Shanghai: The Volkswagen Story - The First Chinese-German Car Factory*, John Wiley & Sons (Asia), Singapore.
- Prahalad, C.K. (2004), *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*, Wharton School Publishing., Philadelphia, USA.
- Prahalad, C.K. (2012), "Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations: BOP as Source of Innovations", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 29 No. 1, pp. 6–12.
- Prahalad, C.K. and Bettis, R.A. (1986), "The dominant logic: A new linkage between diversity and performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 7 No. 6, pp. 485–501.
- Prahalad, C.K. and Mashelkar, R.A. (2010), "Innovation's holy grail", *Harvard Business Review*.

- Puffer, S.M., McCarthy, D.J. and Boisot, M. (2010), "Entrepreneurship in Russia and China: The Impact of Formal Institutional Voids", *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol. 34 No. 3, pp. 441–467.
- Qian, Y. and Roland, G. (1999), "Federalism and the Soft Budget Constraint", *The American Economic Review*, Vol. 88 No. 5, pp. 1143–1162.
- Qu, J., Gao, J., Cai, Y., Wang, H., Ouyang, M. and Jiang, F. (2015), "Supportive Policy Analysis for Promoting Electric Vehicle Products in Beijing", presented at the EVS28 International Electric Vehicle Symposium and Exhibition, May 3-6, Goyang, Korea, available at: <http://www.a3ps.at/site/sites/default/files/downloads/evs28/papers/DS2-66.pdf> (accessed 25 May 2016).
- Radjou, N., Prabhu, J. and Ahuja, S. (2012), *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*, Jossey-Bass, San Francisco, CA, USA.
- Rasolofodistler, F. and Zawadzki, C. (2011), "Proposition d'un cadre conceptuel pour les CIFRE: illustration par deux thèses soutenues en contrôle de gestion", *Comptabilités, Économie et Société*, p. cd-rom.
- Rasolofodistler, F. and Zawadzki, C. (2013), "Epistémologie et méthodologie des CIFRE : Illustration par des thèses soutenues en Finance Contrôle Stratégie", *Finance Contrôle Stratégie*, Vol. 16 No. 4, available at: <https://doi.org/10.4000/fcs.1406>.
- Rayle, L., Dai, D., Chan, N., Cervero, R. and Shaheen, S. (2016), "Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco", *Transport Policy*, Vol. 45, pp. 168–178.
- Richet, X. and Ruet, J. (2008), "The Chinese and Indian Automobile Industry in Perspective: Technology Appropriation, Catching-up and Development", *Transition Studies Review*, Vol. 15 No. 3, pp. 447–465.
- Ruan, Y., Hang, C.C. and Wang, Y.M. (2014), "Government's role in disruptive innovation and industry emergence: The case of the electric bike in China", *Technovation*, Vol. 34 No. 12, pp. 785–796.
- Ruet, J. (2016), "Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine", *Responsabilité & Environnement*, Vol. 82 No. 2, pp. 16–23.
- Santos, J., Doz, Y. and Williamson, P. (2004), "Is your innovation process global?", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 45 No. 4, p. 31.
- Saxena, S., MacDonald, J. and Moura, S. (2015), "Charging ahead on the transition to electric vehicles with standard 120V wall outlets", *Applied Energy*, Vol. 157, pp. 720–728.
- Schramm, M. and Taube, M. (2007), "The Chinese Consumer Puzzle - Placing Branded FMCG in the Chinese Market", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 11–28.
- SFM, S.F. de M. (2015), "10 propositions a propos des theses sur papiers (ou « theses sur articles »)", Société Française de Management.
- Shaheen, S. and Chan, N. (2015), *Mobility and the Sharing Economy: Impacts Synopsis*, available at: http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2015/07/Innovative-Mobility-Industry-Outlook_SM-Spring-2015.pdf.
- Shaheen, S. and Cohen, A. (2015), *Innovative Mobility Carsharing Outlook: Carsharing Market Overview, Analysis, and Trends: Summer 2015*, Transportation Sustainability Research Center, Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley, Berkeley, CA, USA, available at: <http://tsrc.berkeley.edu/node/923>.

- Shaheen, S.A., Chan, N.D. and Micheaux, H. (2015), "One-way carsharing's evolution and operator perspectives from the Americas", *Transportation*, Vol. 42 No. 3, pp. 519–536.
- Shaheen, S.A. and Martin, E. (2010), "Demand for carsharing systems in Beijing, China: an exploratory study", *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol. 4 No. 1, pp. 41–55.
- Shaheen, S.A., Martin, E., Cohen, A. and Finson, R. (2012), *Public Bikesharing in North America: Early Operator and User Understanding*, available at: <http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/1029-public-bikesharing-understanding-early-operators-users.pdf>.
- Shaheen, S.A., Rodier, C., Murray, G., Cohen, A. and Martin, E. (2010), *Carsharing and Public Parking Policies: Assessing Benefits, Costs, and Best Practices in North America*, Mineta Transportation Institute, College of Business, San José State University, San José, CA, USA.
- Shang, T. and Shi, Y. (2013), "The emergence of the electric vehicle industry in Chinese Shandong Province: A research design for understanding business ecosystem capabilities", *Journal of Chinese Entrepreneurship*, Vol. 5 No. 1, pp. 61–75.
- Shared-Use Mobility Center. (2016), *Shared Mobility and the Transformation of Public Transit*, Shared-Use Mobility Center, available at: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=1401765>.
- Shen, Q., Feng, K. and Zhang, X. (2015), "Divergent technological strategies among leading electric vehicle firms in China: Multiplicity of institutional logics and responses of firms", *Science and Public Policy*, Vol. 43 No. 4, pp. 492–504.
- Shenhar, A. and Dvir, D. (2007), *Reinventing Project Management*, Harvard Business Review Press, Boston, MA, USA.
- Sieren, F. (2007), "The China Boom - What's Left for Us?", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 39–48.
- Smith, A. and Raven, R. (2012), "What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability", *Research Policy*, Vol. 41 No. 6, pp. 1025–1036.
- Stevens, M., MacDuffie, J.P. and Helper, S. (2015), "Reorienting and Recalibrating Inter-organizational Relationships: Strategies for Achieving Optimal Trust", *Organization Studies*, Vol. 36 No. 9, pp. 1237–1264.
- Story, J. (2007), "Business Strategy in China's Transformation", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 87–100.
- Sun, T. (2008), *L'art de La Guerre*, Flammarion, Paris, France.
- Tan, Q., Wang, M., Deng, Y., Yang, H., Rao, R. and Zhang, X. (2014), "The Cultivation of Electric Vehicles Market in China: Dilemma and Solution", *Sustainability*, Vol. 6 No. 8, pp. 5493–5511.
- Teece, D.J. (1996), "Firm organization, industrial structure, and technological innovation", *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 31 No. 2, pp. 193–224.
- Teece, D.J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, Vol. 18 No. 7, pp. 509–533.
- Terrien, C., Maniak, R., Chen, B. and Shaheen, S. (2016), "Best Practices for Advancing Urban Mobility Innovation: A Case Study of One-Way Carsharing", *Research in Transportation Business & Management*, In Press.

- Tsai, K.S. (2006), "Adaptive informal institutions and endogenous institutional change in China", *World Politics*, Vol. 59 No. 01, pp. 116–141.
- Tse, E. (2010), *The China Strategy: Harnessing the Power of the World's Fastest-Growing Economy*, Basic Books, New York, NY, USA.
- Utterback, J. and Abernathy, W. (1975), "A Dynamic Model of Process and Product Innovation", *The International Journal of Management Science*, Vol. 3 No. 6, pp. 639–656.
- Van de Ven, A.H. (1992), "Suggestions for studying strategy process: A research note", *Strategic Management Journal*, Vol. 13 No. S1, pp. 169–188.
- Von Pechmann, F. (2014), *L'ingénierie du déploiement d'une plateforme disruptive : le cas du véhicule électrique*, École polytechnique, Palaiseau, France, 12 December.
- Wan, Z., Chen, Y. and Wang, Y. (2014), "What can India learn from China's not-so-successful progress towards electric mobility?", *Current Science*, Vol. 107 No. 10, p. 1645.
- Wan, Z., Sperling, D. and Wang, Y. (2015), "China's electric car frustrations", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 34, pp. 116–121.
- Wang, H. and Kimble, C. (2012a), "Business Model Innovation and the Development of the Electric Vehicle Industry in China", *The Greening of the Automotive Industry*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK.
- Wang, H. and Kimble, C. (2012b), "The Low Speed Electric Vehicle—China's Unique Sustainable Automotive Technology?", *Sustainable Automotive Technologies 2012*, Springer, Berlin, Germany, pp. 207–214.
- Wang, H. and Kimble, C. (2013), "Innovation and Leapfrogging in the Chinese Automobile Industry: Examples from Geely, BYD and Shifeng", *Global Business and Organizational Excellence*, Vol. 32 No. 6, pp. 6–17.
- Wang, N., Liu, Y. and Fu, G. (2014a), "City readiness system assessment of electric vehicle charging infrastructure", *17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, presented at the Oct. 8-11, 2014, IEEE, Qingdao, China, pp. 2805–2810.
- Wang, N., Liu, Y. and Fu, G. (2014b), "City readiness system assessment of electric vehicle charging infrastructure", *Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2014 IEEE 17th International Conference On*, IEEE, pp. 2805–2810.
- Wang, Y. and Su, L. (2011), "Development Status and Strategy of Energy Saving and New Energy Vehicles Industry in China", *GHG - TransPoRD*.
- Weiller, C., Shang, T., Neely, A. and Shi, Y. (2015), "Competing and co-existing business models for EV: lessons from international case studies", *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 15 No. 2, pp. 126–148.
- Weinert, J., Ogden, J., Sperling, D. and Burke, A. (2008), "The future of electric two-wheelers and electric vehicles in China", *Energy Policy*, Vol. 36 No. 7, pp. 2544–2555.
- Wells, P. and Lin, X. (2015), "Spontaneous emergence versus technology management in sustainable mobility transitions: Electric bicycles in China", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 78, pp. 371–383.
- Werner, S.-M. (2007), "Legal Constraints on Business in China", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 169–178.
- Williamson, P. and Zeng, M. (2007a), "Competing in the Dragon's Den: Strategies for a Changed China", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 69–86.

- Williamson, P.J. and Zeng, M. (2004), "Strategies for Competing in a Changed China", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 45 No. 4, pp. 85–91.
- Williamson, P.J. and Zeng, M. (2007b), *Dragons at Your Door: How Chinese Cost Innovation Is Disrupting the Rules of Global Competition*, Harvard Business Review Press, Boston.
- Wolff, B. (2007), "Market Research as a Module in Market Strategies in China", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 151–168.
- Wu, T., Ma, L., Mao, Z. and Ou, X. (2015), "Setting up charging electric stations within residential communities in current China: Gaming of government agencies and property management companies", *Energy Policy*, Vol. 77, pp. 216–226.
- Wu, Z., Ma, Q. and Li, C. (2015), "Performance investigation and analysis of market-oriented low-speed electric vehicles in China", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 91, pp. 305–312.
- Wyrwoll, J. and Hanschen, R. (2007), "Business Development in China: Volkswagen's Involvement in this Emerging Market", *Business Success in China*, Springer, Berlin & New York, pp. 223–242.
- Xue, Y., You, J., Liang, X. and Liu, H.-C. (2016), "Adopting Strategic Niche Management to Evaluate EV Demonstration Projects in China", *Sustainability*, Vol. 8 No. 2, p. 142.
- Yin, R. (1993), *Applications of Case Study Research*, Sage Publication, Newbury Park, California, USA.
- Yin, R. (2009), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publication, Thousand Oaks, California, USA.
- Yuan, X., Liu, X. and Zuo, J. (2015), "The development of new energy vehicles for a sustainable future: A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 42, pp. 298–305.
- Zeng, M. and Williamson, P.J. (2003), "The Hidden Dragons", *Harvard Business Review*.
- Zeschky, M., Widenmayer, B. and Gassmann, O. (2011), "Frugal Innovation in Emerging Markets", *Research-Technology Management*, Vol. 54 No. 4, pp. 38–45.
- Zeschky, M.B., Winterhalter, S. and Gassmann, O. (2014), "From cost to frugal and reverse innovation: mapping the field and implications for global competitiveness", *Research-Technology Management*, Vol. 57 No. 4, pp. 20–27.
- Zhang, X., Rao, R., Xie, J. and Liang, Y. (2014), "The Current Dilemma and Future Path of China's Electric Vehicles", *Sustainability*, Vol. 6 No. 3, pp. 1567–1593.
- Zhang, X., Xie, J., Rao, R. and Liang, Y. (2014), "Policy Incentives for the Adoption of Electric Vehicles across Countries", *Sustainability*, Vol. 6 No. 11, pp. 8056–8078.
- Zhao, P. (2010), "Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing", *Habitat International*, Vol. 34 No. 2, pp. 236–243.
- Zheng, J., Mehndiratta, S., Guo, J.Y. and Liu, Z. (2012), "Strategic policies and demonstration program of electric vehicle in China", *Transport Policy*, Vol. 19 No. 1, pp. 17–25.
- Zhou, Y., Zhang, H. and Ding, M. (2015), "How public demonstration projects affect the emergence of new industries: an empirical study of electric vehicles in China", *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol. 17 No. 2, pp. 159–181.
- Zou, Y., Wei, S., Sun, F., Hu, X. and Shiao, Y. (2016), "Large-scale deployment of electric taxis in Beijing: A real-world analysis", *Energy*, Vol. 100, pp. 25–39.

ANNEXES

8.1. ARTICLE 3: GOOD PRACTICES FOR ADVANCING URBAN MOBILITY INNOVATION: A CASE STUDY OF ONE-WAY CARSHARING

Abstract

Transforming urban mobility requires integrating public with private services into a single transportation system. Local governments and private companies face the challenge of how to coordinate themselves. An emblematic example is one-way carsharing (shared use of a fleet of vehicles that are typically free-floating throughout an urban area). Surprisingly, good practices for public and private players innovating together remain relatively undocumented. This paper proposes a systematic and balanced public-private approach to foster transportation innovation management. We review both public policy and business management literature and build a framework to help governments and companies collaborate (organizational structures, project management processes, and profitability assessment tools). We use this framework to examine both public and private experiences through a case study analysis with five one-way carsharing services in Europe (Paris, Munich) and the United-States (San Francisco, Portland, Seattle). For each we conducted expert interviews with the government and the private operator. This paper provides recommendations for both sectors. First, public and private players should have specific organizations, separated from the core business. Second, they should co-manage innovation since pilot projects lack certainty and require risk management. Third, a new approach to value emphasizing the role of project learning and capability building is necessary.

8.1.1. Introduction

For decades, experts have emphasized the need for a more sustainable urban transportation system. However, figures have pointed in a contrary direction. In 2011, the International Transport Forum forecasted that the number of cars worldwide would triple from 850 million to 2.5 billion by 2050 (OECD/ITF, 2011). As a result, electric mobility, shared, connected, and automated innovations have been emerging for decades. Carsharing is a good example. It draws on modern technology to enable access to auto-based mobility without the consumer owning

the physical asset (a car) (Le Vine et al., 2014). Consumers can rent cars on a short-term, as-needed basis, paying only for the time they use the car and the mileage they drive. Carsharing remains a niche market at the global scale. The University of California, Berkeley's Transportation Sustainability Research Center found in fall 2014 that the global market for carsharing was 4.8 million members and 104,125 vehicles (Shaheen and Cohen, 2015)¹⁴³.

Technological advancements are accelerating the transition toward sustainable mobility. For example, the automated vehicle is becoming a reality. As of mid-June 2015, 77 vehicles from eight manufacturers have been issued autonomous testing permits by the California Department of Motor Vehicles¹⁴⁴. Governments and companies have started operating pilot projects integrating automated driving within public space. EasyMile is partnering with the Contra Costa Transportation Authority on a pilot project in San Ramon, California. A fleet of self-driving buses will shuttle workers around a sprawling East Bay office park starting in 2016. CityMobil2 implemented its first automated road transportation system demonstration in Torregrande in Italy from July to September 2014. These projects are characterized by a strong cooperation between public and private players. In Torregrande, MLab coordinated the activities for the demonstration; the Comune di Oristano provided the infrastructure adjustments and customer services, while the local transport operator, Trasporti Regionali della Sardegna, installed the stops and shelters and provided the on-board supervisors needed to comply with the requirements of the Italian Ministry of Transport.

Game-changing innovations in passenger transport require effective public-private collaboration (Dowling and Kent, 2015; Osei-Kyei and Chan, 2015). On one side, many cities aim to foster car-free areas as a step toward their smart city strategy. But getting rid of cars requires them to provide citizens with access to reliable and dense transportation networks. On the other side, private companies (e.g., OEMs, service providers, startups) aim to bring innovative transportation products and services to market. But, most of the time, they fail to reach mainstream customers. How can public and private players successfully manage change together in urban mobility? Driving change requires new organizations,

¹⁴³ Worldwide member-vehicle numbers are collected through expert estimates and industry benchmarking through national and regional carsharing associations. In select circumstances, the authors augment data provided by national associations with data from large, nonmember operators to obtain a more accurate estimate. In North America and in smaller markets with a limited number of operators, the authors collect member/vehicle data from each organization.

¹⁴⁴ Harris, M. (2015), "First Aftermarket Autonomous Cars Hit the Road in California", <http://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/first-aftermarket-autonomous-cars-hit-the-road-in-california>

processes, and tools. This paper explores good practices for both local governments and companies.

The public policy literature explains that governments can protect innovations through public procurement rules, tax incentives, or subsidies (Kemp et al., 1998; Smith and Raven, 2012). Local governments can shape carsharing services through parking regulation (e.g., allocation of parking spaces for carsharing vehicles) (Dowling and Kent, 2015). The success of carsharing services results from partnership arrangements between private carsharing companies and the local government. Studies on public-private partnerships have highlighted critical success factors for their implementation and operations (Osei-Kyei and Chan, 2015). One key success factor is a stable and enduring public-private relationship (over 10 years). The public policy literature has also explained that a multi-modal transportation system integrating public transport with innovative private modes has the potential to reduce car ownership and increase the use of public transit (Shared-Use Mobility Center, 2016). However, the public policy literature leaves relatively unanswered how concretely local governments adapt themselves and build long-term relationships with private players.

The business management literature has focused on management practices (organizational structures, project management processes, and profitability assessment tools) to help private companies scale up their innovations. The so-called “ambidexterity” literature (theory focused on growing current businesses, while launching breakthrough innovations) suggests incumbents should detach innovation structurally from the core business (Benner and Tushman, 2003; Christensen, 1997; Danneels, 2004). Innovation projects are important drivers in building new competencies, capabilities, and assets (Maniak, Midler, Beaume, et al., 2014; Teece et al., 1997). Key performance indicators have therefore shifted from cost control to a deeper understanding of the strategic value generated (Brady and Davies, 2004; Shenhar and Dvir, 2007). However, not much has been written about how companies collaborate with public players to roll out transportation innovations in public space.

In this paper, we focus on one-way carsharing. One-way carsharing does not require its users to return the vehicle to the same location from which it was accessed, and it allows for self-service vehicle access on a 24-hour basis for short trips. As a result, one-way carsharing companies and local governments have to collaborate on access to public space and parking. Transportation studies have made a significant contribution on optimizing service operations and quantifying

their environmental impacts so far (Shaheen et al., 2015). However, recommendations on how local governments and private players organize themselves and collaborate to launch a one-way carsharing service are needed. To explore this empirically, we rely on both public and private experiences of five one-way carsharing cities in Europe (Paris, Munich) and the United-States (San Francisco, Portland, Seattle). For each service, we analyzed secondary data and conducted expert interviews with the local government and the private operator. Our objective is to understand how local governments organize themselves and collaborate with private players to advance change in urban mobility. Before discussing the case studies, results, and their implications, we first present our synthesis of the public policy and the business management literature. Next, we describe our methods and data collection.

8.1.2. Literature Review

The transportation literature has explained how to optimize service operations and quantify environmental impacts. To help us address the issue of how public and private players can foster urban mobility together, we review both public policy and business management literature and identify key success factors. The public policy literature has focused on the definition of public policies, management of public-private partnerships, and the integration of public and private transportation modes. The business management literature suggests management practices to help companies bring innovations to market. We integrate both areas of the literature into a single framework that consists of three dimensions: organizational structure, project management processes, and profitability assessment tools.

Transportation literature

One-way carsharing is a rapidly emerging model with unique operational challenges. Research in the field has contributed to optimizing service operations and quantifying environmental impacts.

At present, there are several carsharing models (Shaheen et al., 2015): 1) roundtrip carsharing (vehicles are accessed and returned to the same location), 2) peer-to-peer carsharing (shared use of privately owned vehicles operated by a

third-party organization), and 3) one-way carsharing. There are two one-way carsharing approaches: free-floating and station-based. Free-floating allows vehicles to be picked up and left anywhere within a designated operating area, while station-based requires users to return vehicles to an available station. Today, there are an estimated 17 operators with one-way carsharing services launched in 10 countries (Shaheen et al., 2015).

The flexibility offered by one-way carsharing makes its management particularly complex. Studies have suggested simulation models as key success factor for optimizing service operations. These models aim to assist decision makers and minimize costs while maintaining member satisfaction. One-way carsharing presents unique challenges, such as vehicle rebalancing and parking management. The natural imbalance of vehicle stocks is caused by the uneven pattern of trips during the course of the day. In classic transport systems, the directional capacity is offered to clients irrespective of the existing demand. In one-way carsharing, demand can completely change the system's supply in ways that are hard to predict (Jorge and Correia, 2013). The need to guarantee a level of vehicle availability coupled with an imbalance between stations could lead to an oversized fleet and underused vehicles (Firnorn, 2012). According to (Nakayama et al., 2002), one-way systems need around twice as many reserved parking spaces as vehicles to function optimally. Models have been developed to determine the: 1) optimum fleet size, station location, size, and number (Cepolina and Farina, 2012; Correia and Antunes, 2012); 2) best strategy when demand changes (Fassi et al., 2012); 3) most efficient vehicle relocation systems (Jorge et al., 2014); and 4) trip pricing strategy (Jorge et al., 2015).

Studies have quantified environmental impacts of sustainable transportation. One North American study of 9500 people who participated in roundtrip carsharing programs in the US and Canada documented numerous impacts (Shaheen and Chan, 2015). In aggregate, 25% of members sold a vehicle due to carsharing, and another 25% postponed purchasing a vehicle, leading to one carsharing vehicle replacing nine to 13 vehicles among carsharing members (on average) due to personal vehicles sold or postponed vehicle purchases. This reduction in vehicles also resulted in notable reductions in vehicle miles traveled (27% to 43%) and in greenhouse gas (GHG) emissions (a 34% to 41% decline in GHG emissions or reduction of 0.58 to 0.84 metric tons/household) on average across the programs studied in North America (aggregate-level findings). More research is needed on the specific carsharing models and disaggregated results (e.g., by region, city).

Public policy literature

The public policy literature has highlighted major elements in understanding how public and private players manage change to advance urban mobility.

The public policy literature explains how federal and local public policies can promote a more sustainable future. Studies have analyzed technological transitions to understand the role of governments in driving behavioral change (Geels, 2002). Governments can protect innovations in their early stages through public procurement rules, tax incentives, or subsidies (Kemp et al., 1998; Smith and Raven, 2012). Tax incentives can also influence customer buying behavior (Smith and Raven, 2012). They can especially motivate customers to adopt innovations that are beneficial for societal well-being (van Bree et al., 2010). (Kemp et al., 1998) insist that it is important to share technological progress and developments in the institutional framework to ensure the economic success of innovative technologies. Policies should not just aim to change the structure of incentives and constraints but also focus on learning and coordination to bring together different parties (companies, universities, and research institutes). Not surprisingly, they also note the role of unclear governmental policy and inflexible regulatory frameworks as barriers to innovation. (Dowling and Kent, 2015) insist on the key role played by local governments to drive behavioral change. In Sydney, the local government directly promoted carsharing to residents by providing brochures explaining its benefits. Furthermore, local governments have shaped carsharing services through parking regulation. They helped carsharing companies develop their services in Sydney by implementing practice-based interventions (e.g., allocation of parking spaces for carsharing vehicles). The success of carsharing services is often contingent on partnership arrangements between private carsharing companies and the local government. Effective public-private partnerships are needed in advancing shared mobility.

Studies have highlighted critical success factors for implementing and managing public-private partnerships (Osei-Kyei and Chan, 2015). Through these schemes, the private sector's skill and management expertise is leveraged to deliver public infrastructure projects. A top success factor is appropriate risk allocation and sharing. Risk allocation involves identifying risks and appropriately sharing them among parties (public and private sectors). During negotiations, risks are clearly defined and allocated to the party that has the best mitigation techniques. A suitable mechanism must be developed to allocate the risks

effectively. Governments have to refrain from the idea of transferring all project risks to the private sector as this could affect the progress or future participation of private investors in public-private projects. Successful risk allocation and sharing requires a stable and enduring public-private relationship (over 10 years) (Middleton, 1999).

Studies have examined the relationship of public transport to innovative private modes (e.g., bikesharing, carsharing, ridesourcing). They explain that an integrated multi-modal transportation system has the potential to reduce car ownership and increase the use of public transit (Shared-Use Mobility Center, 2016). (Huyer, 2004) shows the benefits of integrating carsharing services with public transport systems and highlights key components of public-private cooperation (e.g., seamless transfers, integrated fare payment methods, and improved information). However, given recent development, it is not always clear whether innovative private modes complement or compete with public transit (Rayle et al., 2016).

Business management literature

The business management literature has provided private companies with best practices to set up the right organization, streamline their processes, and define effective tools to develop and assess innovations.

Organization-focused business studies have intensively described how companies can design organizations to develop innovations and bring them to market. Guidelines have crystallized around the “ambidexterity” school of thought (Benner and Tushman, 2003; Christensen, 1997; Danneels, 2004). These studies aim to set up a structure that will allow a company to both grow its current businesses (exploitation) and launch breakthrough innovations (exploration). The studies suggest that established companies should detach innovation structurally from the core business and set up a separated business unit. This allows companies to allocate resources without the common profitability requirements and thus cross-subsidize technologies that have not yet become profitable by themselves (Danneels, 2004). Empirical studies have confirmed this theory. They underline the need to articulate these exploration units with the core business units. (O’Reilly and Tushman, 2004) insist on the need for top-management support. (Maniak, Midler, Beaume, et al., 2014) investigate more integrated processes. Over the past 15 years in the automotive industry, they explain that the Advanced Engineering

departments have played a key role in transferring innovations to the core business units.

Process-oriented business studies have focused on how various players and business units can coordinate themselves on a given timeframe to optimize their costs and lead times, as well as improve their products and service quality. The pioneering literature has suggested implementing a project management strategy involving a result-oriented management philosophy (Fujimoto and Clark, 1991; Midler, 1995). Given the increasing innovation-based competition, project management attention has shifted from research and development projects to exploration projects ((Maniak, Midler, Beaume, et al., 2014). Research projects aim to create new knowledge that will be used afterwards. Development projects on using existing knowledge to create new products. Exploration projects target these two objectives in parallel and are continuously creating new assets and embedding them in products in a way that is hardly predictable (Lenfle, 2008). These innovation projects are important drivers in creating new business opportunities. A firm can build on its first innovation project to launch others, eventually creating a new successful concept and/or segment that can completely transform the firm's identity (Maniak and Midler, 2014). Innovation is increasingly generated in collaboration with external firms that may provide a valuable contribution to new product development. They provide access to external knowledge that complements the firm's internal knowledge base (Petersen et al., 2005).

Profitability-oriented business studies have designed tools to assess the profitability of innovation projects. Innovation projects allow companies to develop more innovative products and create new competencies, capabilities, and assets (Maniak, Midler, Beaume, et al., 2014). The rational approach to profitability management has imported tools from the finance industry to optimize the value creation process: return on investment (ROI), internal rate of return (IRR), and net present value (NPV). These rational profitability assessment tools are likely to kill innovations (Christensen et al., 2008). A rational finance-based approach causes managers to factor short-term profitability over the creation of capabilities and learning capacity. Key performance indicators (KPIs) for innovation projects have therefore shifted from cost control to a deeper understanding of the strategic value generated (Brady and Davies, 2004; Shenhar and Dvir, 2007). An innovation project can fail to reach its initial objectives but, nevertheless, produce an important concept and/or capability, which will prove to be very useful for future

projects and/or the firm (Keil et al., 2009). Studies have adopted a capability building approach to value management (Lenfle, 2008; Loch et al., 2006) that emphasizes the crucial role of inter-project learning, capability building, and business opportunities.

Bridging the gap between the public policy and the business management literature

Many local governments and private companies aim to drive change together in urban mobility. McGuirk and Dowling (2009) suggest that public and private spaces are not pre-constituted categories: classification is produced and reproduced through practice. Public organizations can and do carry out activities in the private interest and vice versa. Dowling and Kent (2015) state that carsharing requires complex negotiations between public and private actors. In the following section, we bridge the gap between the business management literature and the public policy literature on three dimensions: organizations, project management processes, and profitability assessment tools.

Implementing the right organization is a key success factor to develop innovations and bring them to market. The public policy literature explains how public policies can drive behavioral change (e.g., tax incentives, subsidies, and institutional framework). Studies also explain local governments can implement practice-based mechanisms to shape sustainable innovations (e.g., allocation of parking spots for carsharing vehicles). However, only a few studies have explained how local governments adapt their organizations to meet these challenges. Organization-focused business studies, especially the “ambidexterity” theory, can help local governments adapt their organizations.

The success of carsharing services therefore results from partnership arrangements between private carsharing companies and the local government. The public policy literature has highlighted key success factors for public-private partnerships. Studies underline that a stable and enduring long-term public-private relationship is required for successful operations. However, they do not explain how long-term relationships are built, how they evolve over time, and why they enable public and private players to drive change together. Process-oriented business studies explain that project management attention has shifted from research and development projects to exploration projects. These studies can help to advance understanding on why long-term public-private relationships are needed to drive change. A competition-based environment requires time for public

and private players to manage uncertainty, co-develop innovations, and launch them together.

The ability of public players to integrate innovate private modes into a transportation portfolio seems a key success factor to drive change in urban mobility. The public policy literature has explained that an integrated multi-modal transportation system has the potential to reduce car ownership and increase the use of public transit. Given their recent development, it is not always clear whether innovative modes complement or compete with public transit (Rayle et al., 2016). However, studies do not address the question of the strategic value generated. According to profitability-oriented business studies, an innovation project can fail to reach its initial objectives but, nevertheless, produce an important concept and/or capability, which will prove to be very useful for future projects and/or the firm. These studies can help governments manage transition toward more sustainable urban mobility by suggesting new tools to assess value.

Reviewing the public policy and the business management literature has allowed us to refine our research question and build a framework for data collection and analysis. We started with a broad research question of how local governments organize themselves and interact with private players to drive change in urban mobility. We also want to investigate how public and private players organize themselves to launch innovations; how they co-develop innovations together; and how they assess the marketing, economic, environmental, and social value of their innovations. We have also defined a relevant strategic timeframe of 10 years from pilot project definition to service roll-out. Some studies have already bridged the public and private worlds (Geels, 2004; Hekkert et al., 2007; Markard and Truffer, 2008). However, they have not investigated organizational structures, project management processes, and profitability assessment tools deeply for both local governments and companies. Further, both public policy and business management studies have mostly adopted a static approach and have not explored in parallel the process of building long-term strategies and synergistic collaborations among players. In order to fill this gap, we propose a systematic and balanced approach to developing supportive public-private partnerships to foster transportation innovation management.

8.1.3. Methodology

In this section, we provide a brief methodological discussion including our case study choice, data collection, and analysis. We also examine study limitations along with steps taken to improve our approach.

Case study choice

In our study, we focused on one-way carsharing for three reasons. First, carsharing remains today a niche market despite optimistic growth forecasts. In 2010, carsharing membership was expected to reach 4.4 million in North America by 2016 (Zhao, 2010). As of January 2015, 45 carsharing operators claimed 1.5 million members and shared 22,134 vehicles in the Americas (Shaheen and Cohen, 2015). Second, carsharing is recognized in the literature as an observable innovation in understanding public-private dynamics. Carsharing provides a unique opportunity to study the intertwining of public and private interests in transport policy (Dowling and Kent, 2015; Huwer, 2004). Third, transportation studies have primarily focused on improving service operations and quantifying environmental impacts (Shaheen et al., 2015). Insights into organizational structures, project management, and profitability assessment for local governments and companies on one-way carsharing services are lacking.

Data collection and analysis

Through a case study analysis, we examine public and private experiences with five one-way carsharing services in Europe (France, Germany) and the United States (San Francisco, Portland, Seattle). We chose a qualitative longitudinal approach (Eisenhardt, 1989) to develop an understanding of how and why systems evolve over time (Van de Ven, 1992). Data collection consisted of nine interviews with the private carsharing operators of one-way carsharing services. We also interviewed local government staff in San Francisco, Munich, and Paris. A semi-structured interview guide was used in our conversations with representatives of both the public and private sectors. Most of the interviews were conducted over the phone. All interviewees were asked to review the final case write-up for correctness. Primary data were complemented through documentation provided to us by the interviewees and publicly available material, including press reports and press releases.

We employed a multi-city case study approach in examining five cities with one-way carsharing in North America to gather evidence about three dimensions (organization, processes, and tools) that local governments and companies used

to launch the service. We supplemented this analysis with data provided by our interviews. This dual approach (Yin, 2009) penetrated beyond each organization's formal wording to study the actual processes involved (Van de Ven, 1992). This represents a triangulation method that consists of studying an emerging phenomenon using two intertwined approaches that, in combination, mutually reinforce the validity of each inductive method (Yin, 1993). We created categories and identified recurring themes through theoretical saturation that signals the point at which theorizing the events under investigation is considered to have come to a sufficiently comprehensive end. Our three research categories are: 1) organizational structures, 2) project management processes, and 3) profitability assessment tools.

We conducted a total of nine interviews with public and private sector representatives involved in one-way carsharing in Munich and Paris in Europe and San Francisco, Seattle, and Portland in the United States (see Table 11). The interviews were conducted between July and November 2015 for 1 to 1.5 hours. No incentives were provided for participation.

Title/Position	Sector	Topic of conversation	Location	Date	Duration
Urban Planning and Mobility Manager	Public	DriveNow	Munich	Oct 28, 2015	1.5 hours
Head of Corporate Development and Strategy	Private	DriveNow	Munich	Jul 21, 2015 Sep 29, 2015	1 hour 1 hour
Director of Strategic Planning	Public	DriveNow	San Francisco	July 13, 2015	1 hour
Business Development and Sales Manager	Private	DriveNow	San Francisco	Oct 16, 2015	1 hour
Business Development Manager	Private	car2go	Seattle & Portland	Nov 18, 2015	1 hour
Director of Strategic Development	Private	car2go	Seattle & Portland	Nov 18, 2015	1 hour
Head of Services and Innovation	Public	Autolib'	Paris	Nov 23, 2015	1 hour
Partner/CTO IT and Innovation	Private	Autolib'	Paris	Nov 24, 2015	1 hour

Table 11 – List of Interviewees

Case study companies

In Table 12 below, we provide a comparison of the three one-way carsharing companies we studied with respect to key characteristics including: operational model, launch date, parent company, operational approach, vehicle types, and global operations.

	DriveNow	Autolib'	Car2go
Carsharing model	<ul style="list-style-type: none"> One-way carsharing: free-floating 	<ul style="list-style-type: none"> One way-carsharing: station-based 	<ul style="list-style-type: none"> One way-carsharing: free-floating
Launch date	<ul style="list-style-type: none"> June 2011 	<ul style="list-style-type: none"> December 2011 	<ul style="list-style-type: none"> October 2008
Organization	<ul style="list-style-type: none"> Carsharing joint-venture by BMW Group and Sixt AG 	<ul style="list-style-type: none"> Société Autolib' is a subsidiary of Bolloré Group 	<ul style="list-style-type: none"> Wholly-owned subsidiary of Daimler

Operations	<ul style="list-style-type: none"> • BMW Group contributes the vehicles and the automotive technology • Sixt AG provides the premium services, the rental expertise, the IT systems, and an extensive network of stations for customer registration 	<ul style="list-style-type: none"> • Société Autolib' received a Public Service Delegation allowing a private company to receive public subsidies • The Bolloré Group provides electric cars, IT systems, on board electronics, station terminals and charging poles 	<ul style="list-style-type: none"> • Car2go operates the carsharing service • Daimler contributes the vehicles and the automobile technology
Vehicle types	<ul style="list-style-type: none"> • MINI (Clubman, 3-Door, 5-Door, Convertible) • BMW ActiveE, BMW i3, BMW Active Tourer, BMW 1 Series, BMW X1 	<ul style="list-style-type: none"> • Bluecars • Utilib' (light commercial vehicles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart fortwo (gasoline and electric)
City	<ul style="list-style-type: none"> • 10 cities: Europe (Munich, Berlin, Düsseldorf, Cologne, Hamburg, Vienna, London, Copenhagen, Brussels and Stockholm) • In San Francisco, the service was suspended in November 2015 • Launched in Seattle in April 2016 and Portland in August 2016, rebranded as ReachNow 	<ul style="list-style-type: none"> • Autolib' is available in 86 member cities in greater Paris • The Bolloré Group is expanding in Lyon (Bluey, 2013), Bordeaux (Bluecub, 2014), Indianapolis (Blueindy, 2015), Turin (BlueTorino) and soon London (Bluecity) 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 cities: United-States (Arlington, Austin, Columbus, Denver, Twin Cities, New York City, Portland, San Diego, Seattle, Washington D.C.), Canada (Calgary, Montreal, Toronto, Vancouver), Europe (Amsterdam, Berlin, Düsseldorf, Florence-Prato, Frankfurt, Hamburg, Cologne, Madrid, Milan, Munich, Rhineland, Rome, Stockholm, Stuttgart, Turin, Vienna) • Car2go withdrew from London in May 2014

Table 12 – Characteristics of private companies involved in the case studies

Introduction to the cities

In this section, we provide an overview of the case study cities for comparison. Table 13 provides population and density statistics and a list of shared mobility operators by business model.

	Population*	Roundtrip carsharing	Peer-to-peer carsharing	One-Way carsharing	Ridesourcing	Bikesharing	Others
San Francisco	<ul style="list-style-type: none"> • City: 852,469 • Density: 17,179/mi² 	<ul style="list-style-type: none"> • Zipcar • City CarShare 	<ul style="list-style-type: none"> • Getaround • Turo 	<ul style="list-style-type: none"> • / 	<ul style="list-style-type: none"> • Lyft • Uber 	<ul style="list-style-type: none"> • Bay Area Bike Share 	<ul style="list-style-type: none"> • Scootsharing: Scoot Networks
Seattle	<ul style="list-style-type: none"> • City: 668,342 • Density: 7,251/mi² 	<ul style="list-style-type: none"> • Zipcar • (merged with Flexcar in 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> • Turo 	<ul style="list-style-type: none"> • Car2go • ReachNow 	<ul style="list-style-type: none"> • Lyft • Uber 	<ul style="list-style-type: none"> • Pronto 	<ul style="list-style-type: none"> • /
Portland	<ul style="list-style-type: none"> • City: 619,360 • Density: 4,375/mi² 	<ul style="list-style-type: none"> • Zipcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Getaround • Turo 	<ul style="list-style-type: none"> • Car2go 	<ul style="list-style-type: none"> • Lyft • Uber 	<ul style="list-style-type: none"> • Biketown 	<ul style="list-style-type: none"> • /
Munich	<ul style="list-style-type: none"> • City: 1.4m • Density: 7,500/km² (2,896/mi²) 	<ul style="list-style-type: none"> • Flinkster • Stattauto • ZebraMobil (shut down) 	<ul style="list-style-type: none"> • Drivy 	<ul style="list-style-type: none"> • DriveNow • Car2go • BeeZero (Summer 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> • Uber 	<ul style="list-style-type: none"> • Next Bike 	<ul style="list-style-type: none"> • /
Paris	<ul style="list-style-type: none"> • City: 2.3m • Density: 21,258/km² (8,208/mi²) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zipcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Drivy • Koolikar • Ouicar • Deways 	<ul style="list-style-type: none"> • Autolib' 	<ul style="list-style-type: none"> • Uber • Snapcar • Allocab • Chauffeur privé 	<ul style="list-style-type: none"> • Velib' 	<ul style="list-style-type: none"> • /

Table 13 – Characteristics of cities involved in the case studies

* Sources: US Census Bureau, Munich Metropolitan Region, INSEE

In the next section, we review the case studies for each company.

DriveNow Munich (Start of operations: June 2011)

DriveNow chose Munich to launch its first free-floating carsharing service for two main reasons. First, Munich was close to headquarters and had a high score on their scoring model that assesses European city carsharing attractiveness. Second, Munich and BMW had been collaborating together in the context of the Inzell-Initiative to solve traffic problems together since 1995 (Mailer et al., 2014). In 2007, Christian Ude, the former Lord Mayor of Munich, and BMW decided to create a platform to discuss the challenges and opportunities of the future of mobility. The forum “Future of mobility in the region of Munich” was born. All players involved in transportation issues (politics, industry, science, and the public sector) were invited to join.

When DriveNow launched its operations, two roundtrip carsharing companies were already operating in Munich: ZebraMobil and Flinkster, the carsharing system of Deutsche Bahn. However, both DriveNow and the city of Munich had very limited experience with free-floating carsharing in 2011. The city of Munich was eager to try innovative transportation services to enhance its innovative image and meet its political agenda even if environmental and social benefits were not clear. In 2011, the city of Munich had no specific regulation regarding free-floating carsharing and no business unit in charge on innovative transportation services.

DriveNow's objectives were to become profitable after 36 months and gain a customer base of around 60,000. At the beginning of the project, the DriveNow team was composed of two previous BMW and four previous Sixt employees. As a joint venture of BMW and Sixt, DriveNow works independently but leverages the resources and established processes of the mother companies. In early 2011, Marting Hauschild, Head of Traffic Technology and Traffic Management at the BMW Group, introduced the topic to the representatives of the city of Munich. Dr. Thomas Becker, Vice President of Governmental and External Affairs at the BMW Group supported the negotiations regarding parking permits and regulations. As free-floating carsharing was a new concept, alignments among Road Administration, Public Order, Security, Traffic Planning, and Transport Departments at the city of Munich were needed to launch the project. The city of Munich and DriveNow agreed on a pilot project of 300 vehicles maximum as a first

step to get familiar with the concept of free floating. The official launch took place on June 9, 2011¹⁴⁵.

Munich provided the parking permit, but it did not allow parking in purely residential areas around the main train station and the old city area. Furthermore, the city allocated €80,000 for a research study to assess the service impacts. DriveNow allowed the city of Munich to have access to the parking monitoring tool that the company developed. This was helpful to investigate the free-floating carsharing impacts, as the city could know where cars were parked and for how long. The first survey results were released in December 2015. According to the first pre-results and another study¹⁴⁶, free-floating carsharing reduces car ownership¹⁴⁷. DriveNow could reduce private cars with a ratio of one to three and reduce traffic (i.e., for every DriveNow vehicle a private car is either sold or suppressed). As a result, the city of Munich has been evaluating better conditions for carsharing companies. DriveNow and the city of Munich have been discussing how to remove the cap of 500 carsharing vehicles. The city has been considering allowing parking in residential areas and freeing up to 1500 new spaces for carsharing cars. The city now allows free-floating carsharing operators to park everywhere and has lowered the price of the parking permit (€900 instead of €1800 for free-floating cars, starting April 1, 2016).

The coalition between the Social Democrats and the Green Party has led the transition toward a sustainable transportation system in Munich from 1997 to 2014. A coalition between the social democrats and the conservatives was elected in 2014. As a result, departments of the city of Munich have been reorganized. A new team from the Urban Planning Department has taken over the carsharing project.

Summary: DriveNow leveraged its mother companies' resources and built on the Inzell-Initiative to launch its carsharing service in Munich. Six months were needed to start operations.

¹⁴⁵ DriveNow (2013), "Flexible e-Carsharing in Munich: DriveNow Adds 20 Completely Electric BMW ActiveE to Fleet", https://prod.drive-now-content.com/fileadmin/user_upload_de/12_Presse/Pressemitteilungen_PDF/Englisch/2013/2013.06.12-DriveNow_E-Mobility_Munich.pdf

¹⁴⁶ WiMobil (2015), "Carsharing und Elektromobilität: Ein Praxisleitfaden für Kommunen", <http://www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte/foerderung-von-vorhaben-im-bereich-der-elektromobilitaet-ab-2012/ermittlung-der-umwelt-und-klimafaktoren-der-elektromobilitaet/dateien-pressematerial-etc/wimobil-carsharing-und-elektromobilitaet-ein-praxisleitfaden-fuer-kommunen>

¹⁴⁷ DriveNow (2016), "Annual review 2015: DriveNow pursues sustainability, innovation and expansion", https://prod.drive-now-content.com/stage/fileadmin/user_upload_de/12_Presse/Pressemitteilungen_PDF/Englisch/2016/2016.01.14_DriveNow_Annual_review_2015.pdf

Autolib' Paris (Start of operations: December 2011)

The Autolib' Project was unveiled by Bertrand Delanoë in January 2008, two months before his re-election as Mayor of Paris. The deployment of an electric carsharing service had been added to his political agenda since the launch in 2007 of the bikesharing program, Velib'. Autolib' was a response to France's commitment to reducing carbon emissions by 20% by 2020. The project was supported by Deputy Mayor Anne Hidalgo in charge of Urbanism and Architecture (today Mayor of Paris) and Deputy Mayor Annick Lepetit in charge of Transportation. Autolib' benefited from regulations following previous pilot projects, such as the electric carsharing project, Liselec, in La Rochelle in 1999. Liselec was the first prototype of a one-way self-service carsharing system in France, leading to the design and implementation of key regulations integrating the service with public space. In June 2008, Paris offered 80 neighbor cities the opportunity to become partners of the Autolib' Project¹⁴⁸. In July 2009, the Syndicat Mixte Autolib' (SMA, today called Autolib' Métropole), an inter-communal cooperation entity, was created with 19 cities to enable a collective approach to the Paris region (Autolib' Métropole, 2016). SMA was a direct result of lessons learned with Velib' (bikesharing), which was legally constrained to be operated in Paris and within a 1.5 km radius only around the city. As part of Velib', project managers integrated the SMA to ensure knowledge continuity and Annick Lepetit was appointed President. In December 2009, SMA and a total of 41 member cities launched a public procurement for Autolib'.

In the 2000s, the Bolloré Group developed a solid state Lithium Metal Polymer (LMP[®]) battery technology for mobile and stationary applications. The Bluecar was born in 2008, mostly as an LMP technological demonstrator available for private purchase. Despite its limited experience in mobility services, the Bolloré Group won the bid in December 2010 due to: 1) an in-house strategy; 2) accepted liabilities of up to 60 million euros in losses¹⁴⁹; 3) a planned investment of 50 million euros; 4) best expected profitability and satisfying pricing; and 5) a customer-driven approach based on ambassadors deployed on the field. In February 2011, Société Autolib', a subsidiary of Bolloré Group, was created and was allocated a Public Service Delegation by the SMA. The Bolloré Group primarily relied on two

¹⁴⁸ Autolib (2012), "Une année pour inventer et installer un nouveau service: Pari tenu !", <https://media.autolib.eu/media/public/cms/550/DP%20Autolib'%201%20an.pdf>

¹⁴⁹ Les Echos (2016), "Autolib', ou Vincent Bolloré côté pile", http://www.lesechos.fr/08/01/2016/LesEchosWeekEnd/00013-008-ECWE_autolib---ou-vincent-bollore-cote-pile.htm

existing subsidiaries to push the Autolib' application: IER, its infrastructure electronics subsidiary, and Havas, its marketing subsidiary. Instead of relying on its own IT capabilities, the Bolloré Group chose in 2011 to trust Polyconseil, a small IT company that the group had acquired recently. Polyconseil led the development of Autolib's IT services and operational software, the core of Autolib'. Autolib' was launched on December 5, 2011, with 254 cars and 256 stations deployed in 41 member cities.

Synergies between Autolib' Métropole and the Bolloré Group, as well as "commando spirit" agility and the strong involvement of Vincent Bolloré, CEO of Bolloré Group, resulted in the rapid deployment of Autolib'. Société Autolib' and SMA leaders communicate through regular meetings of SMA's Monitoring committee. Société Autolib', the delegate, produced an Annual Report for the SMA including a financial report and a service quality report. Sustainability, image, and political goals are the member cities' main drivers. To the Bolloré Group, Autolib' is above all the flagship and renown application of its LMP battery technology. Batteries from Bluecar that are near their end-of-life can then be reused by the Bolloré Group's less demanding stationary battery solutions. In 2015, Société Autolib' has reached breakeven, estimated to be 80,000 Premium subscriptions (Géron, 2016). It is also a client of IER, Polyconseil, Blue Solutions and other Bolloré Group subsidiaries. Profitability for the whole group is to be assessed in a broad sense, including intangible revenues and value creation. Beyond the one-shot Autolib' project, the city of Paris has ordered several 100% electric Bolloré Bluebuses to electrify public transportation.

Summary: Paris built on existing bikesharing and carsharing experiences to establish the legal conditions for the deployment of Autolib'. Two years were needed from procurement to official launch.

Car2go Portland (Start of operations: April 2012)

Initial discussions between car2go and the City of Portland started in spring 2011. Key reasons for choosing Portland were the city's progressive urban growth policies and experience in alternative transportation solutions and more specifically carsharing. In 1973, the state of Oregon adopted strong urban planning requirements, including the requirement of an urban growth boundary. Portland's urban containment policies have targeted densification and the transfer of travel demand from cars to public transit for nearly four decades. As a result, Portland

has set up a regulatory framework to foster the development of alternative transportation modes, like carsharing. CarSharing Portland was created in 1998 as the outgrowth of a feasibility study co-sponsored by the Oregon Department of Environmental Quality (DEQ) and the Portland Office of Transportation (PDOT) suggesting carsharing would work in Portland. In 2000, Flexcar, a Seattle-based carsharing company, became the successor to CarSharing Portland. In June 2004, PDOT and Flexcar entered into a one-year carsharing pilot program, with the objective to provide public support and policy to support carsharing in Portland¹⁵⁰. In 2006, the city designated Option Zones for on-street carsharing parking via orange poles on parking (Shaheen et al., 2010).

However one-way carsharing was a fairly new model in 2011. Car2go had launched three cities before: Austin, Vancouver BC, and San Diego. Car2go leveraged its three previous experiences and shared data with the city regarding one-way impacts, including how the members used the cars and the parking use. Portland considered the pilot project to be an opportunity to assess how one-way carsharing can help the city match its urban objectives. A minimum scale was needed to show all the benefits carsharing would bring. Car2go and the city of Portland agreed to launch a 200-car pilot project.

Official launch of the pilot project took place on April 1, 2012¹⁵¹. Along with the roundtrip carsharing company Zipcar and peer-to-peer carsharing via Getaround, Car2Go's launch provided Portlanders with three distinct carsharing services. Car2go did not need to interact with the City Council and directly worked with the Departments. It took six months for car2go and the city of Portland to agree on a parking permit. Several city departments were involved in the process: PDOT, Revenue, Parking Enforcement, and the police. Three to four governmental agencies per department had to coordinate the draft of regulation regarding the permit. In addition, city attorneys had to provide their approval. Internal processes and coordination of schedules slowed down the approval. Car2go provided an internal report six months after the launch of the service. The company also shared data with the city to explain how people are using the service.

Summary: Car2go built on Portland's previous carsharing experience and benefited from existing regulations to convince the city into launching a 200-car

¹⁵⁰ Portland Office of Transportation (2005), "Evaluation of the City of Portland's Carsharing Pilot Program", <https://www.portlandoregon.gov/shared/cfm/image.cfm?id=121293>

¹⁵¹ Portlandoregon.gov (2012), "Car2Go launches in Portland", <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/392106>

pilot project. Nine months were needed to obtain the parking permit and start operations.

DriveNow San Francisco (Start of operations: June 2012)

After constructing a program in San Francisco almost entirely on its own over three years, DriveNow announced in October 2015 that the service would be suspended on November 2, 2015¹⁵². The service was initially launched in June 2012 with 70 ActiveE vehicles and eight dedicated stations in the city. San Francisco Mayor Ed Lee and BMW Group board member, Dr. Ian Robertson, provided details about DriveNow during a public announcement. DriveNow considered San Francisco to check all the boxes for carsharing: high density, scarce parking, high rates of public transit usage, and a tech-savvy population. Because DriveNow had 50 different chargers for its all-electric vehicle fleet, the company decided to launch a one-way carsharing service that would combine both free-floating and station-based models. When DriveNow contacted San Francisco in May 2012, the city was supporting roundtrip carsharing through a limited on-street pilot program with City CarShare and by offering garage spaces through SFpark (its dynamic parking system). In September 2012, DriveNow had 2000 customers using its service. DriveNow focused on expanding its customer base by launching corporate partnerships and expanding the pilot project with the city of San Francisco. In September 2013, San Francisco launched a request for proposal (RFP) regarding a parking program that would reserve on-street parking spaces for carsharing vehicles. Locations would be allocated through an application process that included an engineering review, community outreach, and, ultimately, approval by the San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA). From the beginning, SFMTA announced that these spaces could be used for roundtrip carsharing only, not one-way carsharing (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2013). SFMTA did not have proof that flexible carsharing would provide positive social and environmental impacts. DriveNow did not have data on a scale that was large enough to convince the city. In April 2014, the SFMTA announced that as many as 900 street parking spaces would be reserved for roundtrip carsharing vehicles and leased at discounted rates beginning in summer 2014. The SFMTA selected two roundtrip carsharing companies (Zipcar and City

¹⁵² Bmwcarsharing.com (2015), "BMW Car Sharing", <http://www.bmwcarsharing.com>

CarShare) and one peer-to-peer carsharing company (Getaround) (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2014). During this time, DriveNow realized that its fleet vehicles could access half of San Francisco's streets without a parking permit from the SFMTA. Interestingly, these streets were located in five San Francisco neighborhoods that appeared to be in the least densely-populated areas. DriveNow launched a street-based pilot in May 2014.

Originally a team of five employees from BMW of North America was chosen to launch the DriveNow service in San Francisco. The team grew to over 10 people in 2015 with a partnership with an external contractor that could recruit employees with fleet operations experience to roll out the service. DriveNow added 80 electric BMW ActiveE vehicles to the existing fleet, increasing the total number of ActiveE vehicles in the San Francisco Bay Area to 150. In addition to the streets of San Francisco, cars were available at 17 DriveNow locations around the San Francisco Bay Area, including Palo Alto, the San Francisco International Airport, and Oakland International Airport¹⁵³. DriveNow aimed to persuade the city of San Francisco to offer them a parking permit that would eventually allow users to park anywhere in the city. DriveNow surveyed its members in San Francisco to present results regarding trip destinations, users' profiles, and motivations to the SFMTA. DriveNow also shared data with the city regarding its operations in Munich and Berlin. Elected supervisors of districts, a Bay Area Rapid Transit (BART) District director, and the Office of Mayor Ed Lee offered their support to DriveNow by authoring letters of recommendation to the SFMTA Director. DriveNow, in partnership with a business development firm, lobbied to highlight benefits of its flexible one-way carsharing service from October 2014 to March 2015. BMW also launched a change.org campaign, which earned more than 1000 signatures from interested citizens. In March 2015, DriveNow asked for some concrete next steps from the SFMTA. However, San Francisco announced that it could not support DriveNow in the pilot effort because it was preparing to reform the residential parking program.

Summary: DriveNow did not receive a pilot proposal from the city because its business model was not consistent with the parking and carsharing regulations in

¹⁵³ BMW Group (2014), "BMW Group's DriveNow Car-Sharing Service Expands to Street Parking in San Francisco", https://www.press.bmwgroup.com/usa/article/detail/T0179523EN_US/bmw-group%E2%80%99s-drivenow-car-sharing-service-expands-to-street-parking-in-san-francisco?language=en_US

San Francisco. The company decided to launch operations in another city and cease their program in San Francisco.

Car2go Seattle (Start of operations: December 2012)

As soon as early 2011, car2go explored the launch of its carsharing service with the city of Seattle. Two carsharing companies were already operating: Zipcar (roundtrip carsharing) and Turo (formerly, RelayRides, peer-to-peer carsharing). However, car2go was the first free-floating service. In December 2012, the Seattle City Council unanimously adopted legislation to authorize a free-floating carsharing pilot program. Vehicles could park within a defined geographic area in the rights-of-way rather than in an assigned space. The pilot program began operations introducing a network of 330 vehicles¹⁵⁴. First, Seattle provided car2go with 330 parking permits to use curb space throughout the city. Each permit is priced at US\$1330, which includes US\$1030 toward the cost of parking in paid areas, US\$200 toward the cost of parking in Restricted Parking Zones (RPZs), and a US\$100 administrative fee. Second, the operator was required to report regularly on curb space use and to prepare a report to the Seattle Department of Transportation (SDOT) summarizing findings from their annual membership survey. This report includes that data, as well as additional information from local community feedback.

It took one year and a half to reach an agreement because car2go had to negotiate with the City Council of Seattle to establish the right regulatory conditions for the pilot program. Car2go and SDOT needed to identify the pieces of code that had to be changed and to draft the new regulations, including residential requirements for acquiring Residential Parking Zone permits and exemptions from parking time limits. The Transportation Committee in the City Council had to give their approval and then submit the change to the full Council. Car2go benefited from the support of the Committee Chair who took the lead and introduced the bill to have the legislation changes implemented. Car2go engaged a governmental affairs firm to help with the City discussions. The consultants facilitated discussions and helped car2go become more familiar with the city's processes. The city of Seattle asked car2go to carry out community outreach programs with community

¹⁵⁴ car2go (2012), "car2go introduces a new way of carsharing in Seattle, Washington", <https://www.car2go.com/DE/en/forbusiness>

groups and local business associations to explain how the one-way carsharing service would operate.

SDOT released a report on the pilot program in May 2014¹⁵⁵. According to this report, the number of daily free-floating carsharing rentals had increased to a daily average of approximately five rentals per vehicle each day throughout the first year of operations. The report underlined it was unclear how free-floating carsharing was affecting broader transportation choices throughout the city. In January 2015, the Seattle City Council approved new legislation² to allow up to four free-floating carsharing pilot programs, like car2go, in the city. The pilot phase is now over, and car2go has been operating a full service mode since spring 2015.

Summary: In order to operate its service, car2go had to understand how to work with the city's processes to change regulation. Car2go relied on strong support from a Council member and a governmental affairs firm. One year and a half was needed to reach an agreement to launch the pilot project.

Summary of the case study cities

In Table 14, we provide a summary of the case study cities. The table contrasts each of the cities along our three key research analysis areas: 1) organizational structures, 2) project management processes, and 3) profitability assessment tools. We also provide details for each city on launch and program status at the end of 2015.

¹⁵⁵ The Seattle Department of Transportation (2014), "2013 Seattle Free-Floating Car Share Pilot Program Report", https://worldstreets.files.wordpress.com/2014/04/2013_free_floating_car_share_report.pdf

Case Study City	Organizational Structures	Project Management Processes	Profitability Assessment Tools
<p>DriveNow Munich</p> <p>6 months needed to start operations</p> <p>Launch status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 300 vehicles max • Date: Jun 2011 <p>Nov 2015 status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Munich is evaluating better conditions for carsharing 	<ul style="list-style-type: none"> • 2011: Munich had no business unit in charge of innovative transportation services • 2011: DriveNow team was composed of two previous BMW and four previous Sixt employees • 2011: DriveNow works independently but leverages the resources and established processes of the mother companies • 2014: Departments of the city of Munich were reorganized. A new team from the Urban Planning Department took over the project 	<ul style="list-style-type: none"> • 2011: Dr. Thomas Becker, Vice President of Governmental and External Affairs at the BMW Group, supported the negotiations regarding parking permits and regulations • 2011: Free-floating carsharing was a new concept. Alignments among Road Administration, Public Order, Security, Traffic Planning, and Transport Departments at the city of Munich were needed for project launch • 2015: Munich reconsidering cap of fleet vehicles, parking spots modalities, and the price of the parking permit 	<ul style="list-style-type: none"> • 2011: Munich allocated €80,000 for a research study to assess one-way carsharing service impacts • 2011: DriveNow allowed Munich to access the parking monitoring tool that the company developed • 2015: According to the first pre-results and a 2015 WiMobil Study, free-floating carsharing reduces car ownership
<p>Autolib' Paris</p> <p>2 years from procurement to official launch</p> <p>Launch status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 254 Bluecars • 256 stations • Date: Dec 2011 <p>Nov 2015 status: breakeven (expected)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • July 2009: the Syndicat Mixte Autolib' (SMA, today called Autolib' Métropole), an inter-communal cooperation entity, was created with 19 cities to enable a collective approach to the Paris region. Part of the Velib' project managers integrated the SMA • February 2011: Société Autolib', a subsidiary of Bolloré Group, was created and was allocated a Public Service Delegation by the SMA. The Bolloré Group relies on three existing subsidiaries: IER, Havas, and Polyconseil 	<ul style="list-style-type: none"> • January 2008: Autolib' was unveiled by Bertrand Delanoë. Autolib' benefited from regulations following previous carsharing pilot projects and Velib' • December 2009: SMA and a total of 41 member cities launched a public procurement for Autolib' • December 2010: Bolloré won the bid. • Société Autolib' and SMA leaders communicate through regular meetings. Société Autolib' produces an Annual Report for the SMA 	<ul style="list-style-type: none"> • To Bolloré Group, Autolib' is the flagship and renown application of its LMP battery technology • Société Autolib' reached breakeven in 2015. It is also a client of IER, Polyconseil, Blue Solutions, and other Bolloré Group subsidiaries. Profitability for the whole group will be assessed in a broad sense
<p>Car2go Portland</p> <p>9 months needed to start operations</p> <p>Launch status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 200 vehicles • Date: Apr 2012 <p>Nov 2015 status: 530 cars</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spring 2011: initial discussions between car2go and Portland. Key reasons for choosing Portland were the city's urban containment policies and experience in alternative transportation solutions and more specifically carsharing 	<ul style="list-style-type: none"> • 2012: Car2go did not need to interact with the City Council and directly worked with the Departments. Several city departments were involved in the process: PDOT, Revenue, Parking Enforcement, and the police. Three to four governmental agencies per department coordinated the draft of regulation regarding the permit. City attorneys gave their approval 	<ul style="list-style-type: none"> • 2011: Car2go leveraged its carsharing experiences and shared data with the city • Early 2012: Portland considered the pilot project to be an opportunity to assess one-way carsharing impacts • Fall 2012: Car2go provided an internal report six months after the launch of the service. Car2go shared data with the city to explain how people use the service
<p>DriveNow San Francisco</p> <p>2 months to launch operations, shut down of the service after 3 years of operations</p> <p>Launch status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 70 vehicles • 8 stations • Date: Jun 2012 <p>Nov 2015 status: service was shut down</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Originally a team of five employees from BMW of North America was chosen to launch the DriveNow service in San Francisco. The team grew to over 10 people in 2015 through a partnership with an external contractor that could recruit employees with fleet operations experience to roll out the service 	<ul style="list-style-type: none"> • May 2012: San Francisco was supporting roundtrip carsharing through a limited on-street pilot program and by offering garage spaces through SFpark • April 2014: SFMTA announced that as many as 900 street parking spaces would be reserved for carsharing vehicles and leased at discounted rates beginning in summer 2014. Zipcar, City CarShare, and Getaround were selected • May 2014: DriveNow launched a street-based pilot • March 2015: San Francisco announced that it could not support DriveNow's on-street parking request because it was preparing to reform the residential parking program 	<ul style="list-style-type: none"> • SFMTA had no proof that flexible carsharing would also provide positive social and environmental impacts • DriveNow surveyed its members in San Francisco to present results regarding trip destinations, user' profiles, and motivations to the SFMTA • DriveNow shared data with the city regarding operations in Munich and Berlin • DriveNow lobbied to highlight benefits of its flexible one-way carsharing service from October 2014 to March 2015. BMW also launched a change.org campaign, which earned more than 1,000 signatures from interested citizens
<p>Car2go Seattle</p> <p>1 year and a half needed to start operations</p> <p>Launch status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 330 vehicles • Date: Dec 2012 <p>Nov 2015 status: car2go is operating a full service</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2011: Car2go had to negotiate with the City Council of Seattle to establish supportive regulatory conditions for the pilot program • Car2go and the SDOT had to draft the new regulations • Car2go benefited from the support of the Committee Chair • Car2go engaged a governmental affairs firm to help with the city discussions. The consultants facilitated discussions and helped car2go become more familiar with the city's processes 	<ul style="list-style-type: none"> • Early 2011: car2go started discussions with Seattle • December 2012: The Seattle City Council unanimously adopted legislation to authorize a free-floating carsharing pilot program. Vehicles could park within a defined geographic area in the rights-of-way rather than in an assigned space • In January 2015, the Seattle City Council approved new legislation that allowed up to four free-floating carsharing pilot programs. Car2go has been operating a full service since spring 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • Before launch: Seattle asked car2go to conduct community outreach programs with community groups and local business associations • After launch: car2go was required to report regularly on curb space use and to prepare a report to SDOT summarizing findings from their annual membership survey • May 2014: SDOT released a report on the pilot program. It underlined it was unclear how free-floating carsharing was affecting broader transportation choices

Table 14 – Summary of the case studies

8.1.4. Discussion

Transforming urban mobility requires integrating public with private services into a single transportation system. Local governments and private companies have to adapt their organization, processes, and tools and improve how they collaborate to drive this change. We focused on one-way carsharing services to address our interest in innovation management. The case studies allowed us to identify lessons learned and suggest a systematic and balanced approach to public-private partnerships to support transportation innovation: 1) organizational structures, 2) project management processes, and 3) profitability assessment tools.

Public-Private Organizational Structures to Deploy A One-Way Carsharing Service

The case studies demonstrate that carsharing projects have disrupted both public and private existing organizations. We also observed that they allowed public and private players to build up specific competencies.

The case studies demonstrate how the three private players (BMW, Bolloré Group, Daimler) established specific organizational structures from the beginning. Neither BMW, nor Bolloré Group, nor Daimler directly operated the carsharing service. DriveNow is a joint-venture between BMW and Sixt. Autolib' is a subsidiary of the Bolloré Group. Car2go is a wholly-owned subsidiary of Daimler North America. These organizational structures benefited not only from a high degree of freedom but also from BMW's, Sixt's, Bolloré Group's, and Daimler's top management support and resources. DriveNow, Autolib', and car2go mostly leveraged a network of political and lobbyist support to launch their services. This approach is in line with the ambidexterity model (O'Reilly and Tushman, 2004). DriveNow, Autolib', and car2go are business units with specific processes, structures, and cultures. At the same time, they maintain tight links with their mother companies at the senior executive level. The case studies reveal how they evolved their teams by hiring people with complementary skills from outside their mother companies.

The case studies also show that public players needed to adapt their organizations to meet the challenges of one-way carsharing. The studies primarily revealed how each carsharing project involved many players who were not used to collaborating before. In Seattle, the Transportation Committee in the City Council had to give their approval regarding regulations and then to submit the change to the full Council. In Munich, alignments among Road Administration,

Public Order, Security, Traffic Planning, and Transport Departments were needed to launch the project. In the Paris region, 19 cities started collaborating under the framework of the Syndicat Mixte Autolib', which was created on July 9, 2009. Obtaining approvals slowed down the launch of each carsharing service. In Seattle, one year and a half was needed to reach an agreement to launch the pilot project. In Munich, six months were needed to start operations. In Paris, two years were required from the call for procurement up to the official launch. Public players also had to develop new competencies to operate their carsharing services. Not surprisingly, the city of Paris capitalized on the Velib' bikesharing experience to launch the carsharing service. For example, the Vélib' associate project manager at the city of Paris joined Autolib' Métropole.

The Autolib' case study illustrates that one-way carsharing can eventually lead to the creation of new organizational structures. Autolib' Métropole is a public meta-organization representing all city members. Committee members, representing each city, gather every two months to discuss budget, expansion strategies, and agreement approvals. Autolib' Métropole gave Société Autolib' the status of Public Service Delegation. As a result, Autolib' Métropole manages allocation of cash flows between the member cities and Autolib'. Autolib' Métropole can be described as a public-private interface.

The case studies suggest that carsharing projects disrupted both public and private existing organizational structures. Accordingly, private players established new organizations. City departments and City Councils had to collaborate and reach approvals, which slowed the decision-making process. Under Autolib', a new hybrid organization, Autolib' Métropole, was created to bridge the public and private sectors. This result resembles many of the new types of public-private partnerships that have emerged to launch public bikesharing services, leading to hybrid public-private business models (Shaheen et al., 2012).

Public-private project management processes to roll-out a one-way carsharing service

The case studies demonstrate that private and public players have built on each city's carsharing experience to drive change. Private players have continually improved their service operations to enter new markets. Public players have progressively adapted their regulations to better match each city's carsharing requirements.

DriveNow started in Munich in 2011 with 200 cars. Key objectives included getting to a proof of concept of a free-floating carsharing model and to eventually

expand into new cities. DriveNow started in Munich because of its high ranking on their scoring model and also because Munich is close to BMW's headquarters. Their existing collaboration with the city also played a key role. Next, DriveNow opened Berlin (September 2011), Düsseldorf (January 2012), Cologne (September 2012), and San Francisco (June 2012). DriveNow considered San Francisco to be a great city for carsharing. However, DriveNow announced in October 2015 that the company would close the service in San Francisco starting on November 2, 2015. This experience helped DriveNow understand how to collaborate better with US cities operating a carsharing service. DriveNow (rebranded as ReachNow in North America) has now identified other partner cities in North America. Four years after launching its first service in Munich, ReachNow has started to enter new North American cities in 2016. This result builds upon the idea that an innovation project can fail to reach its initial objectives, but nevertheless, it can produce an important capability, which will prove very useful for future projects and/or the firm (Keil et al., 2009).

On the public side, the case studies demonstrate that each innovative mobility service has helped cities build a broader strategy on sustainable transportation. Smart cities have increasingly become a hot topic. However, turning them into reality is challenging, as cities need to find the private players to create the right regulatory environment. In Seattle, car2go was required to report regularly on curb space use and to prepare a report to the Seattle Department of Transportation (SDOT) summarizing findings from their annual membership survey. In January 2015, the Seattle City Council approved new legislation that will allow up to four free-floating carsharing pilot programs, like car2go, in the city. In July 2009, the Syndicat Mixte Autolib' (SMA) was created with 19 cities. SMA was a direct result of lessons learned with Velib'. SMA fulfilled the need of a collective territory approach by enabling the expansion of the Autolib' service perimeter to urban poles across the entire Paris region. The city of Munich viewed the partnership with DriveNow as an opportunity to assess the benefits of a free-floating carsharing service. In 2015, the initial study results appeared to be positive. As a result, the cap on the number of cars in the fleet was suspended. The city is also considering adapting its parking regulation for carsharing (e.g., freeing up to 1500 new spaces for carsharing vehicles and lowering the parking permit price). This is aligned with the public policy literature that emphasizes the need to recognize changes in institutional framework to ensure economic success of the new technologies (Kemp et al., 1998).

The case studies also suggest that a fruitful pilot project can lead to other sustainable transportation projects. This is closely aligned with innovation trajectories (Maniak and Midler, 2014). An organization builds on its first innovation project to launch others, eventually creating a new successful concept and completely transforming the organization's identity. As noted earlier, in July 2007, the city of Paris launched Velib', and the "lib" concept was born. Autolib' is a follow-up to the success of Velib'. CarSharing Portland was created in 1998 as the outgrowth of a feasibility study co-sponsored by the Oregon Department of Environmental Quality (DEQ) and the Portland Office of Transportation (PDOT) suggesting carsharing would work in Portland. In 2000, Flexcar, a Seattle-based carsharing company, became the successor to CarSharing Portland. In June 2004, PDOT and Flexcar entered into a one-year carsharing pilot program, with the objective of providing policy and public support for carsharing in Portland. In 2006, the city designated Option Zones for on-street carsharing parking via orange poles on parking.

Overall, the case studies suggest a complete range of sustainable transportation services involves a long-term step-by-step process. Both private players and public players learned from each experience to adapt their services and regulation together. When experiences are fruitful they appear to pave the way for long-term collaborations.

Public-Private Profitability Assessment Tools to Capture Value From A One-Way Carsharing Service

The case studies uncovered the original motivations of the players. Public players are mostly driven by reaching their environmental targets and to win electoral elections. Private players want above all to benefit from a first mover advantage and anticipate market disruption.

Many local governments and companies aim to drive change together. So far, they have primarily focused on refining their visions and objectives. However strong their strategies seem on paper, feasibility and execution need to be proven. Pilot projects are required to address operations management. As far as one-way carsharing is concerned, public and private players are largely concerned about the value they can capture from operating carsharing services. Public players want to know how much one-way carsharing can reduce pollution and traffic congestion and increase transportation accessibility. Private players are motivated to understand what the return on investment of a one-way carsharing service is on their business model. Highlighting value streams for both public and private

players requires a carsharing pilot-project of a notable scale (e.g., 100 to 200 vehicles at a minimum). In Portland and Seattle, car2go operated a fleet of 200 and 330 cars, respectively. The city of Munich and DriveNow launched its first project pilot integrating 200 cars. In Paris, Autolib' started with a fleet of 254 cars. A pilot project with a larger scale is a way to foster a culture of change. On the contrary, DriveNow launched a fleet of only 70 vehicles and did not have data on a scale that was large enough to convince the city of San Francisco.

Pilot projects can help both public and private players address profitability assessment. In Seattle, car2go was required to report regularly on curb space use and to prepare a report to the Seattle Department of Transportation (SDOT) summarizing findings from their annual membership survey. One-way carsharing services have the potential to help cities meet their environmental targets and provide travelers with more mobility options. They can also contribute to enhancing a company's innovative image and improving their attractiveness. Private players can confirm the sustainability of their business model with a pilot project. Société Autolib' reached breakeven in 2015. Not surprisingly, the Bolloré Group does not focus on the profitability of Autolib' only. Autolib' creates value for the whole Bolloré group because Autolib' is a client of IER, Polyconseil, BlueSolutions, and other Bolloré Group subsidiaries. Pilot projects are also opportunities to increase a company's vehicle visibility and generate a visual promotion. This is aligned with the capability building approach to value management (Lenfle, 2008; Loch et al., 2006). Carsharing pilot projects allow both the public and private sectors to promote their innovations, images, and strategies. They can be used as a marketing tool. Autolib' is a notable example. On the public side, the project was unveiled by Bertrand Delanoë two months before his reelection as Mayor of Paris. To Bolloré Group, Autolib' is above all the flagship of its LMP battery technology.

Business model sustainability depends on the players' ability to capitalize on their assets during the roll-out stage. The most important assets of public and private players are their teams and collaboration with specific players. In Seattle, car2go benefited from the support of the Committee Chair who took the lead and introduced the bill to have the legislation changes implemented. Both public and private teams need to build expertise in operating one-way carsharing services. These skills cannot be found inside public agencies or the mother companies. The case studies demonstrate that teams are subject to change because of political elections, internal reorganizations, or both. In Munich, a new team from the Urban Planning Department is now taking over the carsharing project. Not surprisingly,

both public and private players face the challenge of how to maintain and upgrade the skills of their teams.

Pilot projects allow private and public players to explore new tools for value management. The case studies show that both governments and companies are assessing carsharing marketing, economics, strategic goals, and social value while operating the system. Key performance indicators for carsharing projects focus on a deep understanding of the strategic value generated of these services (Brady and Davies, 2004; Shenhar and Dvir, 2007).

In Table 15 below, we provide an overview of key points from the discussion.

Public-Private Organizational Structures to Deploy A One-Way Carsharing Service	
1)	<p>The case studies demonstrate that carsharing projects have disrupted both public and private existing organizations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private sector: Nor BMW, nor Bolloré Group, nor Daimler directly operated the carsharing service. DriveNow, Autolib', and car2go are business units with specific processes, structures, and cultures. At the same time, they maintain tight links with their mother companies at the senior executive level. • Public sector: Cities needed to adapt their organizations to meet the challenges of one-way carsharing. The studies primarily revealed how each carsharing project involved many entities and departments that were not used to collaborating together before.
2)	<p>The case studies suggest that carsharing projects have allowed public and private players to build up specific competencies.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private sector: DriveNow, Autolib', and car2go have progressively strengthened their team by hiring people with complementary skills from outside their mother companies. • Public sector: Cities had to develop new competencies to operate their carsharing services. Not surprisingly, the city of Paris capitalized on the Velib' bikesharing experience to launch the carsharing service.
3)	<p>The Autolib' case study illustrates that one-way carsharing can eventually lead to the creation of original public-private organizations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autolib' Métropole is a public meta-organization representing all city members. It can be defined as a public-private interface.

Public-Private Project Management Processes to Roll-Out A One-Way Carsharing Service	
1)	<p>The case studies show that private and public players have built on each carsharing experience to drive change.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private sector: DriveNow / ReachNow and car2go have constantly improved their service operations to enter new markets. An innovation project can fail to reach its initial objectives, but it can prove to be very useful for future projects and/or the firm. • Public sector: Cities have progressively adapted their regulations to better match with carsharing requirements. Changes in institutional framework are needed to ensure economic success of new technologies.

<p>2) The case studies suggest that a fruitful pilot project can lead to other sustainable transportation projects, building innovation trajectories.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private sector: In July 2007, Paris launched Velib', and the "lib'" concept was born. Autolib' is a follow-up to the success of Velib'. • Public sector: CarSharing Portland was created in 1998 as the outgrowth of a feasibility study co-sponsored by the Oregon Department of Environmental Quality (DEQ) and the Portland Office of Transportation (PDOT) suggesting carsharing would work in Portland. In 2000, Flexcar became the successor to CarSharing Portland. In June 2004, PDOT and Flexcar entered into a one-year carsharing pilot program, with the objective to provide public support and policy for the support of carsharing in Portland. In 2006, the city designated Option Zones for on-street carsharing parking.
--

Public-Private Profitability Assessment Tools to Capture Value From A One-Way Carsharing Service	
1)	<p>The case studies demonstrate that highlighting value streams requires a carsharing pilot-project of a notable scale (e.g., 100 to 200 vehicles at a minimum).</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Portland and Seattle, car2go operated a fleet of 200 and 330 cars, respectively. • The city of Munich and DriveNow launched their first pilot with 200 cars. • In Paris, Autolib' started with a fleet of 254 cars.
2)	<p>The case studies suggest that pilot projects can help both public and private players address the profitability assessment challenge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Private sector: Private players can confirm the sustainability of their business model with a pilot project. Pilot projects are also opportunities to increase a company's vehicle visibility and generate a visual promotion. • Public sector: One-way carsharing services can help cities meet their environmental targets and provide travelers with more mobility options. They can also contribute to enhancing their innovative image and improving their attractiveness.
3)	<p>The business model sustainability depends on to the players' ability to capitalize on their assets during the roll-out stage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resources: The most important assets of public and private players are their teams and collaboration with specific players. Both public and private players face the challenge of how to maintain and upgrade the skills of their teams. • Key performance indicators: Private and public players focus on a deep understanding of the strategic value generated.

Table 15 – Summary of the discussion

8.1.5. Conclusion and implications

Transforming mobility requires integrating public with private services into a single transportation system. In this paper, we highlighted practices for public and private players to drive change based on collective experience. We benchmarked five one-way carsharing initiatives focusing on how local governments and private companies adapted their organizations, processes, and tools, and they collaborated together over a long timeframe. The results provide guidelines for both local governments and private companies and contribute to both the public policy and business management literature.

We developed a qualitative and multi-case study research design that has allowed us to study five innovative services within their specific contexts. However, our case studies are limited to one-way carsharing initiatives. More research is needed to complete this picture.

Operational and managerial implications

The case studies have helped us identify public-private patterns on organizational structures, project management processes, and profitability tools.

First, both public and private players need to make their organizations more agile to turn their written strategies into innovative transportation products and services. Results indicate the need for separated entities that have the freedom to deploy innovations while benefiting from a strong link and support from their mother organization. Results underline that these entities build specific capabilities over time. These are important assets to leverage to roll-out innovation projects.

Second, results indicate that pilot projects are critical to driving change. Pilots allow local governments and private companies to adapt regulation frameworks, improve service operations, and foster a culture of change across organizations. Collaborating with an external player is an important way to overcome internal resistance to change within local governments and private companies. Getting the support of Chief Executive Officers on the private side or Mayors on the public side can help to provide credibility and speed up processes.

Third, given their disruptive nature, profitability of innovations in urban mobility is initially hard to justify. Neither local governments nor private companies can rely on this to start. However, the case studies indicate that a minimum scale of 100 to 200 cars is needed to provide enough data to best assess their marketing, economic, strategic, and social value. Furthermore, many tangible and intangible benefits are understood during the pilot phase. Profitability comes only when these benefits are leveraged into other innovative products and services. Thus, it appears difficult to adopt a financial approach to profitability alone to assess pilot project value. Results indicate that a key asset of a pilot project is that can enable players to build upon it over time. As a result, players need to first understand the strategic and social benefits of their innovations. Then, they can ensure their profitability by launching innovative projects that leverage the assets they have built. A long-term urban mobility strategy is needed to yield positive marketing, economic, strategic, and social outcomes.

We observed that systematic practices to launching, managing, and evaluating a large sequence of urban mobility projects are needed to evolving urban transportation innovation. At the beginning, players should be able to adapt their organizations, processes, and tools to the specific characteristics of the environment and mobility projects. When their strategy becomes more mature, they should capitalize on the assets they have built over time through the pilot projects.

Theoretical implications

In summary, this paper has made three broad contributions. The first contribution concerns organizational structures. Our study has confirmed the key role that local governments play in driving change in behavior and shaping transportation innovations through regulation and practice-based interventions (Dowling and Kent, 2015). In line with organization-focused business studies and the “ambidexterity” theory, we have shown that the public organizational structure is a key success factor of this transition. We have demonstrated the importance of having dedicated business units for both public and private players to best adapt to innovative mobility challenges. Both public and private players need to gain agility and become more entrepreneurial to drive change in urban mobility. Our findings encourage future studies to focus on public governance impacts on transportation innovation at the local level.

Our second contribution involves project management processes. This case study analysis confirmed that risk allocation and sharing, along with long-term public-private relationships, are critical success factors of public-private partnerships (Osei-Kyei and Chan, 2015). We have also underlined that innovation is increasingly generated in collaboration with external players (Petersen et al., 2005). We have supplemented existing studies by showing that both public and private players need to manage innovations in urban mobility exploration projects (Maniak et al., 2014). The co-design of the service, co-assessment of its value, co-allocation of risks is an on-going process throughout the entire project (Maniak and Midler, 2014). Benefits of project exploration are hardly predictable; however, they are important drivers in creating business opportunities. They can help public and private players to safely experiment with new ideas quickly and to build new capabilities (knowledge and assets).

The third contribution concerns profitability-assessment tools. Governments have focused on evaluating the social and environmental impacts of innovations in urban mobility. While there is a need for further research, one study of 9500 people who participated in roundtrip carsharing in the US and Canada documented numerous impacts on an aggregate basis (Shaheen and Chan, 2015). Analysis tools should be developed and employed on pilot projects, as they enable local governments to build knowledge, skills, and new project management capabilities. This research opened up several fruitful avenues for future research that highlights how these public policies and business management studies can learn from each other.

8.2. INVENTAIRES DES ACTIVITES ET PRODUCTIONS

8.2.1. Cinq missions en Chine au cœur de la problématique

Dans le cadre de cette recherche, cinq missions prises en charge par Renault sont menées en Chine dans 8 villes (Shanghai, Beijing, Wuhan, Shenzhen, Hong Kong, Hangzhou, Weifang et Gaomi). La première est financée par Armines, les quatre suivantes par la CIFRE et Renault. Elles permettent la collecte de données, la rencontre des acteurs académiques, industriels et institutionnels, le suivi de projets spécifiques et des échanges avec les équipes Renault en Chine. Shanghai, ma ville natale, est définie comme base géographique. C'est un point logistique important notamment durant les deux missions exploratoires de longue durée (2 mois). J'appelle mission opérationnelle toute mission impliquant Renault.

Mission 1 : Découverte et activation des contacts (10 Avril - 8 Juin 2013)

La 1^{ère} mission de cette recherche¹⁵⁶ se déroule à Wuhan et principalement à Shanghai pendant deux mois. L'objectif est d'explorer et d'amorcer les relations personnelles et professionnelles pour cette thèse et d'établir un premier contact avec l'écosystème du VE en Chine.

A Shanghai, je réactive une relation familiale à Tongji University (TJU) à Shanghai qui me mène au Prof. Fu Gangzhan du *Center for Automotive Industry* de TJU et à M. Yang Fan (ancien Master TRADD Renault), par l'intermédiaire du Prof. Yu Zhuoping à la tête de l'*Automotive School* de TJU. Le CAI est expert en industrie du VE et formule des recommandations directes au programme des villes pilotes VE en Chine. Cette relation s'avèrera fructueuse pour la suite de mes recherches. Ma visite de TJU est aussi l'occasion de rencontrer Gaëlle Legoff, à l'époque représentante de ParisTech en Chine qui me fournit des contacts précieux. Je rencontre aussi le Prof. YANG BinTang, Professeur au *School of Mechanical Engineering* et au *State Key Lab of Mechanical System & Vibration* de l'Université de Shanghai Jiaotong. Le Salon de l'Automobile de Shanghai 2013 est couvert, tous les véhicules électriques de l'événement sont photographiés, caractérisés et rapportés au Produit et au Centre d'Analyse de la Concurrence

¹⁵⁶ Voir Rapport de Mission 1 en Annexe 2 de cette thèse, page 409.

Renault. Etant un salon de l'automobile majeur, c'est une manière idéale d'entrer en contact pour la première fois avec les évolutions du marché du VE en Chine. Je également participé à des conférences sur le véhicule électrique : la conférence *China New Energy & Technology Vehicle Summit* en marge du Salon de l'Automobile de Shanghai 2013 et la conférence sur les *EV Pilot Cities* avec Pascale Flauw (Programme VE Chine Renault) et Zhu Ming Yu (Marketing Renault Beijing). Ces conférences sont une source importante d'informations sur les acteurs institutionnels et industriels, et même sur la stratégie des constructeurs notamment chinois. Je participe aussi en tant que représentant France de la mission SAGE. Nous visitons de nombreux acteurs industriels et institutionnels du VE à Shanghai. A Shanghai, je développe aussi une base de données sur les institutions académiques et laboratoires chinois travaillant sur le VE, un résultat transmis à ParisTech Chine et à la Fondation Renault.

A Wuhan, je rencontre les équipes Renault et notamment Maxime Boniteau, Directeur Stratégie, Plan, Projet Chine à la co-entreprise DFM-Renault à WuHan, avec qui nous avons évalué la nécessité de Renault à participer aux conférences chinoise majeures sur le VE. Je fais la connaissance de M. Wu Jieyu, Vice Director du *New Energy Vehicle Research Institute* du Centre Technique de Dongfeng Motors, via un contact personnel. Je rencontre également différentes équipes de *HuaZhong University of Science and Technology*, ainsi que Michel Farine, Directeur de l'Institut ICARE de ParisTech à Wuhan.

Cette mission permet un premier état des lieux de l'écosystème du VE en Chine. Je caractérise pour la première fois les constructeurs, les modèles de véhicules et leurs caractéristiques, les acteurs institutionnels, les potentiels partenaires académiques et le fonctionnement de Renault Chine.

Mission 2 : 1^{ère} mission avec le Programme VE Renault (18 - 29 Nov. 2013)

La 2^{ème} mission de cette recherche¹⁵⁷ s'est déroulée à Shanghai, Beijing, Hangzhou et Shenzhen avec Pascale Flauw du Programme VE Renault, juste après la signature de ma thèse CIFRE le 4 Novembre 2013. Cette mission de deux semaines se veut opérationnelle, efficace et entièrement préparée à l'avance. C'est l'occasion d'observer la démarche du Programme VE Renault dans un environnement complexe et méconnu de l'entreprise. Le rapport de mission

¹⁵⁷ Voir Rapport de Mission 2 en Annexe 3 de cette thèse, page 421.

résultant reflète l'efficacité de cette mission, dont les résultats sont rapportés au Technocentre.

A Shanghai, nous rencontrons un constructeur chinois de VE (Zotye) et visitons leur système de Taxi avec *battery swap* (système d'échange de batterie sur les véhicules) à Hangzhou avec la State Grid. Shanghai est l'occasion de visiter deux équipementiers (Bosch et Lear), le Center for Automotive Industry de TJU pour comprendre davantage les enjeux du VE en Chine, un revendeur multimarque de VE (EV Buy) ainsi que la Shanghai International Automotive City et un équipementier chinois de recharge (Potevio).

A Beijing, nous visitons les locaux de Renault Beijing Automotive Corporation (RBAC) et échangeons avec l'équipe locale des affaires publiques. Nous nous entretenons également avec Nissan (NCIC) dans une perspective d'échanges de connaissances. Nous rencontrons la State Grid à nouveau sur les questions d'infrastructures et sommes approchés par la *China Development Bank Capital* sur une opportunité de collaboration pour le développement d'un système de mobilité pour une Smart city près de Beijing.

Enfin, à Shenzhen, nous participons au *NEV Technology Summit 2013*.

Cette mission nous permet d'affiner les hypothèses sur le marché et la compétition, les acteurs clés, l'infrastructure de charge, les politiques publiques, les batteries et les normes. C'est l'occasion d'un premier contact avec Renault Beijing et d'une première mission avec le Programme VE, dont l'un des objectifs principaux est de trouver des clients pour la gamme existante Renault Z.E.

Mission 3 : Maturation des pistes et 2^{ème} mission Renault (18 Mars - 15 Mai 2014)

La 3^{ème} mission de cette recherche¹⁵⁸ de deux mois se déroule à Shanghai, Beijing et Hong Kong. Elle a pour objectif de nourrir les relations et pistes construites lors des deux premières missions et d'accompagner le Programme VE de Renault dans la 2^{ème} mission opérationnelle de cette thèse.

A Beijing, avec le Programme VE, nous assistons à la cérémonie de restructuration de Renault en Chine lors de laquelle les orientations de l'entreprise montrent clairement une focalisation sur le développement de la marque et les véhicules thermiques. Avec les équipes de la Renault Beijing, nous discutons de la stratégie VE Chine et approfondissons les perspectives d'homologation pour Twizy en Chine continentale. Avec Nissan, nous mettons à jour notre

¹⁵⁸ Voir Rapport de Mission 3 en Annexe 4 de cette thèse, page 428.

compréhension des dernières politiques publiques et des évolutions potentielles. Nous rencontrons également ABB, un équipementier d'infrastructure de charge, qui nous fait part du co-développement difficile et non-synchronisé du marché du VE et des infrastructures de charge. Enfin, nous reprenons contact à Beijing avec la *China Development Bank* au sujet de la Smart City, qui s'avèrera être un projet « coquille vide » sans plan pour les transports.

A Hong Kong, Renault présente la Fluence électrique à la première édition du *Hong Kong NEV Show*. Ce salon est organisé par des Français et accueille des institutions Françaises. C'est l'occasion de rencontrer de nombreux acteurs de l'industrie et pour le Programme VE Renault d'effectuer une présentation, à laquelle j'ai directement contribué, devant les autorités de Hong Kong et des officiels du gouvernement. Bien que l'événement s'avère être mineur en terme de participants, c'est une excellente occasion de tester notre stratégie et d'obtenir de nouveaux contacts.

A Shanghai, nous rencontrons à nouveau la Shanghai International Automotive City et Potevio au sujet d'un partenariat potentiel autour de la Renault Kangoo Z.E. Pendant le reste de la mission, je travaille avec Yang Fan, Prof. Fu Gangzhan et Prof. Sally Wu du Center for Automotive Industry de Tongji University sur leur projet de système d'autopartage électrique de Shanghai et de Shenzhen. Je travail aussi sur une recherche avec un étudiant de Master, M. Hu Liang, sur les Low Speed EVs. J'organise une rencontre avec le BIPE, un partenaire de Renault, et l'équipe du CAI. J'accueille à Shanghai Christophe Midler, mon directeur de thèse, ainsi que Romain Beaume, à l'époque chercheur associé au CRG. Nous rencontrons les équipes du CAI et visitons TJU ainsi qu'une installation de *Superchargeurs* Tesla.

Cette mission permet de mettre à jour notre compréhension du contexte VE Chine, d'avancer sur la caractérisation des acteurs, du marché et des politiques publiques, et de montrer la stratégie de Renault à Hong Kong malgré une recherche de clients encore infructueuse. J'ai également l'opportunité d'approfondir mes échanges avec le Center for Automotive Industry de TJU, principalement sur leurs projets d'autopartage électrique et des Low Speed EVs, et d'accueillir mon directeur de thèse à Shanghai.

Mission 4 : Approfondissement de l'autopartage et des *Micro VE* (1 - 20 Janv. 2015)

La 4^{ème} mission de cette recherche¹⁵⁹ de 20 jours se déroule uniquement à Shanghai et sans Renault. L'objectif est d'approfondir les collaborations avec le *Center for Automotive Industry (CAI)* de Tongji University autour de l'autopartage électrique et des Low Speed EVs (LSEVs).

Mon étude du système d'autopartage électrique Autolib' Paris, réalisée en 2014, est restituée au CAI pendant 4 heures. De son côté, M. Yang Fan du CAI me présente en profondeur le système d'autopartage électrique BIMA car en expérimentation dans la zone du campus de Jiading de Tongji University à Shanghai. L'équipe de développement, les véhicules, le système d'exploitation informatique, les stations de charge, la stratégie et le plan de développement me sont présentés. J'ai l'opportunité d'assister à de nombreuses réunions en vue du déploiement futur de *United Journey (UJ)*, un système analogue d'autopartage électrique à Shenzhen. Les véhicules prévus pour UJ sont abordés, ils coûtent entre 80k et 100k RMB et j'apporte mon éclairage sur le cahier des charges. Je propose Renault comme partenaire à long terme.

En parallèle, une proposition de recherche sur les Micro VE est rédigée et des premiers échanges avec Hu Liang, un étudiant de l'Automotive School de TJU produisent de premiers résultats. L'objectif est d'approfondir la compréhension de ce marché informel en pleine expansion mais méconnu. Les résultats précisent les constructeurs, les marques, les marchés, les réseaux de revente et maintenance, les volumes de vente, les usages de charge, les modèles d'affaires (vente et leasing) et la réglementation. La phase 1 est une étude de la littérature et des ressources en ligne. La phase 2, qui se concrétisera en 2016, est planifiée comme une étude de la réalité du terrain.

Les échanges entre le CRG et le CAI conduisent à la signature durant cette mission d'un *Memorandum of Understanding* définissant le cadre des recherches en cours à venir. Le partenariat gagnant-gagnant entre les deux institutions est finalement formalisé.

Cette mission est aussi l'occasion d'approfondir mes connaissances sur Tesla et sur EVCorp, un revendeur multimarque de véhicules électrique. Je réalise ainsi une visite « client mystère » chez un concessionnaire Tesla et rencontre une amie de la famille, récente acquéreuse d'une Model S à Shanghai.

Mission 5 : Enquête terrain sur les Micro VE (30 Déc. – 29 Janv. 2016)

¹⁵⁹ Voir Rapport de Mission 4 en Annexe 5 de cette thèse, page 449.

La 5^{ème} et dernière mission de cette recherche¹⁶⁰ se déroule à Shanghai, Weifang, Gaomi, Shenzhen et Wuhan. L'objectif principal de cette mission est d'effectuer une enquête terrain sur les Micro VE puis sa restitution immédiate aux équipes Renault/Nissan/Dongfeng mobilisées pour le lancement officiel du projet Kwid EV. Cette mission est aussi l'occasion de rencontrer mes contacts chez EVCorp et de visiter le projet d'autopartage électrique United Journey à Shenzhen.

8.2.2. Contributions opérationnelles chez Renault

Livrables opérationnels Renault

- **Mission Reports** : rapports de mission Chine diffusés en interne de 2013 à 2016.
- **Présentations de « CoPils » (Comités de pilotage)** : présentation powerpoint réalisées pour les comités de pilotage interne. C'est le lieu, pour Renault de la rencontre entre les activités opérationnelles et les contributions théoriques en gestion.
- **Séminaires IMD** : séminaire biannuel auquel le doctorant a participé plusieurs fois en présentant cette recherche à différents niveaux de maturité entre 2012 et 2016 dans le cadre de l'équipe du CRG.
- **Market Expansion Tool China** : contributions à l'outil de comparaison des marchés potentiels VE du produit VE en 2013.
- **China EV Knowledge Base** : base de connaissance au sens large en powerpoint avec pour objectif de répondre aux interrogations des équipes, qu'elles soient sur le contexte Chine ou spécifiquement sur le VE.
- **ChinEV presentation** : nouvelle version du China EV Knowledge Base adaptée à chaque fois à l'audience et à l'ordre du jour.
- **NEV pilot cities report** : rapport sur la phase 1 du programme des villes pilotes VE en Chine sur la base de données collectées sur le terrain.
- **China competitors reviews** : point régulier sur la compétition VE en Chine en collaboration avec le Produit VE.
- **Benchmark EV Taxi in China avec un focus sur BYD** : réponse à une demande urgente sur les opportunités taxi pour Fluence VE en Chine. Benchmark des initiatives taxi et approfondissement du cas des milliers de taxi BYD e6 de Shenzhen.
- **China battery swap status** : benchmark des projets de VE avec échange de batterie en Chine, présenté au département produit VE.
- **Twizy copies and China LSEVs** : rapport sur les copies chinoises de Twizy, nombreuses parmi les Low Speed EV (Micro VE).
- **China LSEV presentation** : powerpoint focalisée sur les Low Speed EV chinois.
- **HK NEV presentation** : contribution à la réalisation de la présentation powerpoint de Renault au Salon des VE de Hong Kong en 2013.
- **Autolib' Study** : étude du système Autolib' sous forme d'un slide deck de 120 pages, présenté à une large audience à la Bibliothèque du Technocentre et à de nombreux départements.

¹⁶⁰ Voir Rapport de Mission 5 en Annexe 6 de cette thèse, page 506.

- **Shandong Mission Results presentation** : présentation des Micro VE au séminaire de kick-off de Kwid EV en Janvier 2016 à Wuhan, Chine, en présence de Renault corporate, Nissan, 2ASDU et Dongfeng Motors.
- **« ChinEV News » et « ChinEV Flash » par email** : Newsletter régulière (ChinEV News) à une large audience Renault intéressée de près ou de loin au VE Chine avec une sélection d'articles de presses de de documents, et des flashes en cas de nouvelles urgentes (ChinEV Flash).
- **Article Déclic'** : article demandé par la Communication interne Renault pour Déclic', le journal interne sur l'intranet Renault¹⁶¹

Interventions auprès d'une multitude de départements Renault

- **Produit VE** : l'équipe cœur de cette thèse.
- **Programme VE** : un département qui s'avèrera rapidement un partenaire privilégié de cette recherche, notamment pour les missions terrains.
- **L'ingénierie VE** : échanges avec l'ingénierie VE lors des comités VE et des séminaire Kwid EV.
- **Commerce VE** : échange dans le cadre de la connaissance VE Chine.
- **Direction Connaissance Client** : contributions et échanges approfondis autour des études VE et de la Chine.
- **Laboratoire Collaboratif d'Innovation** : échanges réguliers sur des sujets différents. Le LCI est un incubateur de ruptures.
- **DRAC (Dongfeng Renault Automotive Corporation)** : collaboration sur Kwid EV.
- **Nissan** : échanges avec Nissan à Beijing et à Wuhan pour Kwid EV.
- **DongFeng Motors** : présentation à Wuhan des Low Speed EVs
- **RBAC (Renault Beijing Automotive Corporation)** : visite des locaux Renault Chine et présentation de ChinEV lors des missions terrain.
- **2ASDU** : échanges dans le cadre de Kwid EV.
- **Expertise mobilités** : travail sur la mobilité informelle en Chne.
- **Institut de la Mobilité Durable** : présentation lors des séminaire IMD.
- **Fondation Renault** : collaboration sur le monde académique chinois pour le recrutement de Masteriens chinois pour les Masters Renault (e.g. TRADD).
- **Bibliothèque du Technocentre** : conférence Autolib'.
- **Communication interne** : Article Déclic' sur la Homepage de l'intranet.

¹⁶¹ Voir l'article Déclic dans l'annexe page 522.

FIN

Titre : Stratégies et Management de l'Innovation de Rupture dans les Pays Emergents : le cas du Véhicule Electrique en Chine

Mots clés : véhicule électrique, innovation, Chine, hybridation de lignée, low cost, stratégie

Résumé : Le marché du véhicule électrique (VE) en Chine est en pleine effervescence, mais les constructeurs occidentaux peinent à y déployer leurs produits. Dès lors, quelles sont les pistes stratégiques à fort potentiel pour les constructeurs étrangers ? En collaboration avec Renault et basée sur cinq missions en Chine, cette thèse CIFRE dresse un état de l'art du VE en Chine, généré à la fois top-down par des initiatives gouvernementales et bottom-up par des VE low-cost et illégaux. Face à cette double incertitude produit et marché, nous développons une méthode d'exploration stratégique et identifions deux opportunités innovantes : l'autopartage électrique et le VE low-cost. Alors que l'autopartage électrique est difficile à poursuivre dans l'environnement institutionnel chinois, nous approfondissons la piste du low cost électrique. Enfin nous caractérisons la globalisation du programme VE Renault en Chine jusqu'au projet Kwid EV, hybride entre les lignées VE et low-cost de Renault.

Title: Strategies and Management of Disruptive Innovation in Emerging Countries: the case of Electric Vehicles in China

Keywords: electric vehicle, innovation, China, lineage hybridization, low cost, strategy

Abstract: The electric vehicle (EV) market in China is booming, but Western manufacturers are struggling to deploy their models. Therefore, what are the highest potential strategic opportunities for foreign manufacturers? In collaboration with Renault and based on five field missions in China, this CIFRE research makes an overview of EV in China, a market generated top-down by government initiatives and bottom-up by a low-cost and illegal EV market. Faced with this double uncertainty over product and market, we develop a systematic method of strategic exploration and identify two innovative opportunities: low-cost EV and electric carsharing. While electric carsharing is difficult to pursue in the Chinese institutional environment, we further research the low cost EV track. Finally, we characterize the globalization of Renault's EV program in China until the Kwid EV project, a hybrid between the manufacturer's EV and entry lineages.

