

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
	Based on existing ICE vehicle industry infrastructure and technology	Based on existing e-motorcycle / golf-cart industry infrastructure and technology
Challenges	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
	Uncertainty on the development of future technology standards	Lack of any widely accepted technology or safety standards
Focus of innovation	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	蒙德金马	宝雅	比德文	唐骏欧铃
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	Meiji Bangsai	Zhong Rong	Fulu	Taiqi	Weidong
Cross	昊睿	EM 10	东速	FLE5	丰驰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	神昌	英克莱	新大洋
Zheren	Fuxing	Hongxin	Wanlong	Hongchang	Yingkelai	Xindayang
BEV-A	福明星	汤尔真	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

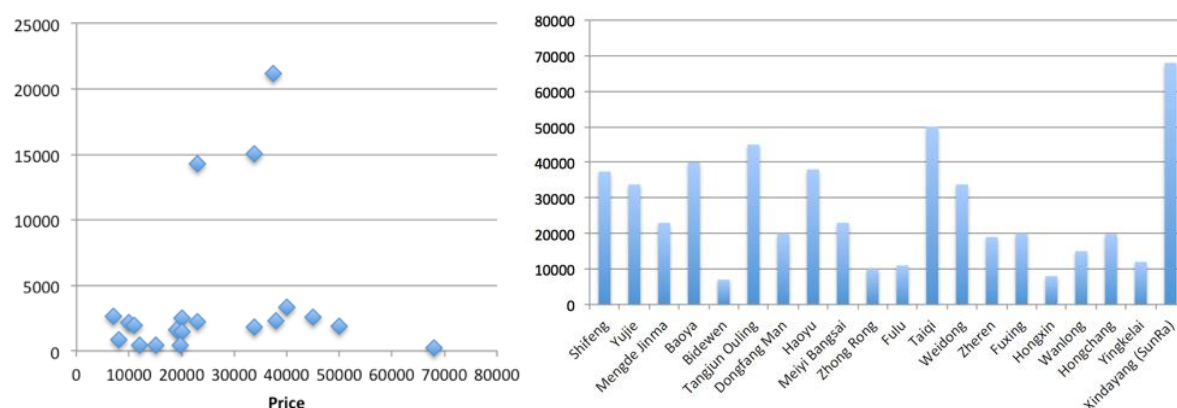


Fig. 69 – Shandong province Micro EV Price vs Sales diagram from January to May 2013 (left) and Price by model (right)
Centre for Automotive Industry, Tongji University, 2013

Finalement, 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.”

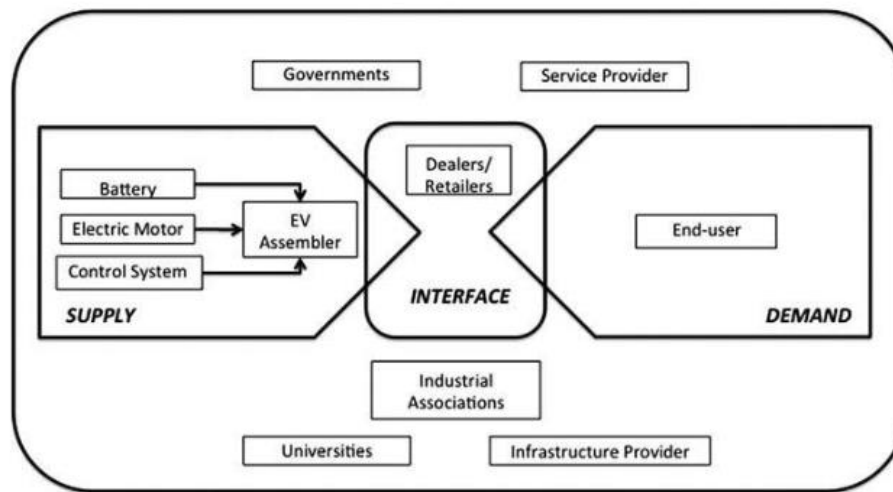


Fig. 70 – Business ecosystem of the Low Speed EV (or Micro EV) industry
(Shang and Shi, 2013)

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. »

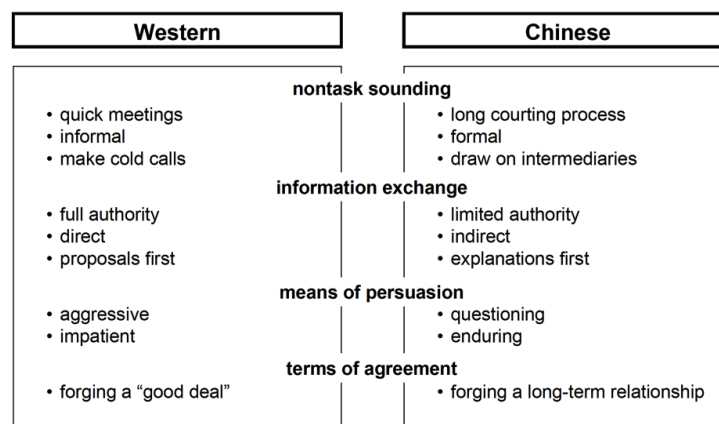


Fig. 71 – The view from both sides, how they approach the negotiation process
(Graham and Lam, 2003)

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'innombrables réglementations 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 Geron) et un acteur majeur coté réglementation (Jacques Saint-Marc). Nous avons assisté à la Conférence « l'Aventure Autolib' » par Sylvain Geron 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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 coûteux 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. Côté 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	• Old Policies • New Policies Drafts • CAI Resources	• Official releases • No contact		
OEMs & Industry	• Online Study • CAI Resources	• No contact	★★	★
Local Regulations	• Literature • Online Study • CAI Resources	• Field Survey	★★	★★ <i>To be overruled by national policy but success levers to be studied</i>
Distribution Network	• None	• Field Survey	★★★★	★★★★
Market and Customers	• 2013 D1EV Survey	• 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).

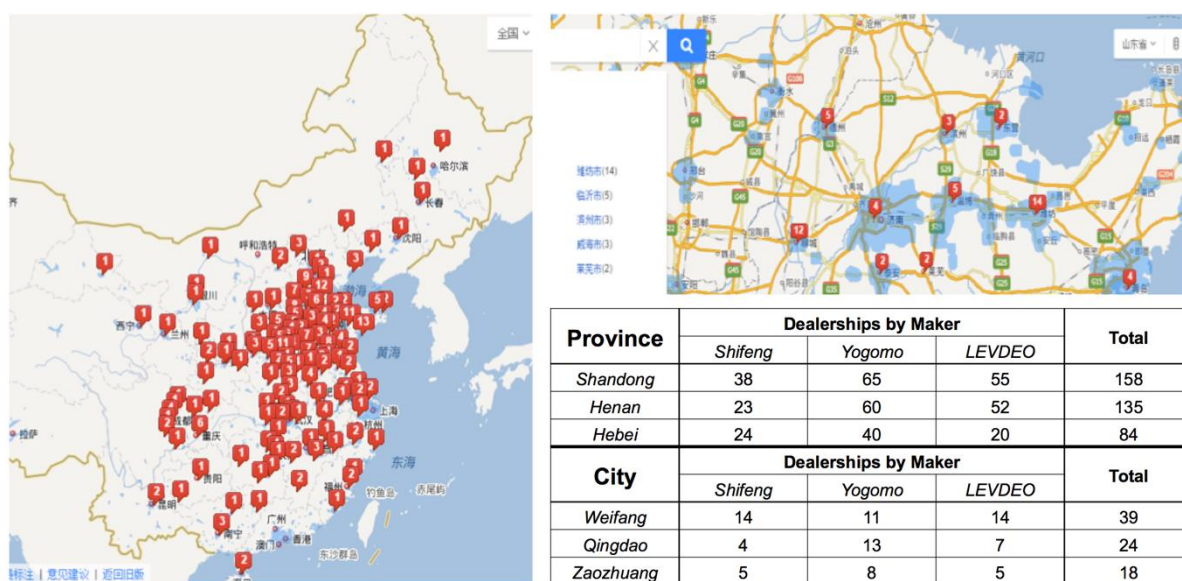


Fig. 74 – Target cities identification for the survey using top 3 dealerships mapping
 Baidu Maps
 Bo Chen, He Cong, January 2016

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).

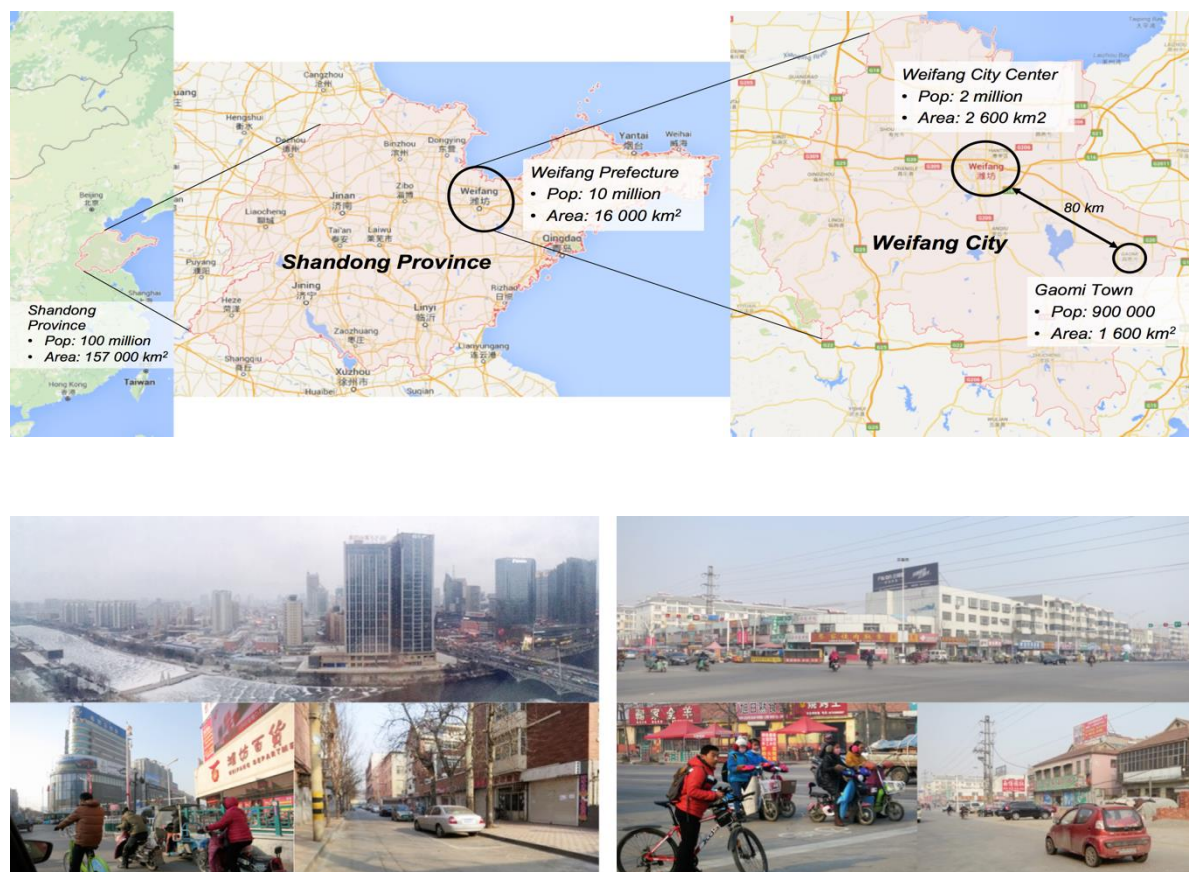


Fig. 75 – Selection of Weifang city (left pictures) and Gaomi town (right pictures) for the Survey
 Google Maps
 Bo Chen, January 2016

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	- 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	• 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	• 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	• 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	• 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	• 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	• Did a carmaker invest in your dealership or did you invest yourself? • What are the initial requirements for the establishment of your dealership?
--------------------	---

	• 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	• 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	• 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	• 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	• 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	• 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
雨驰 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.

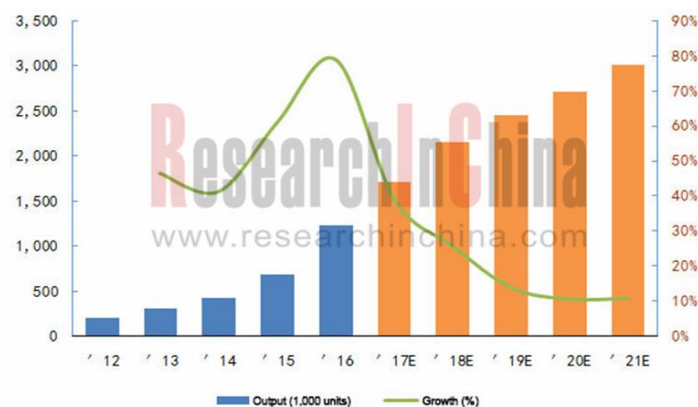


Fig. 77 – China Low Speed EV Output and Forecast, 2012-2021
ResearchInChina, June 2017

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).

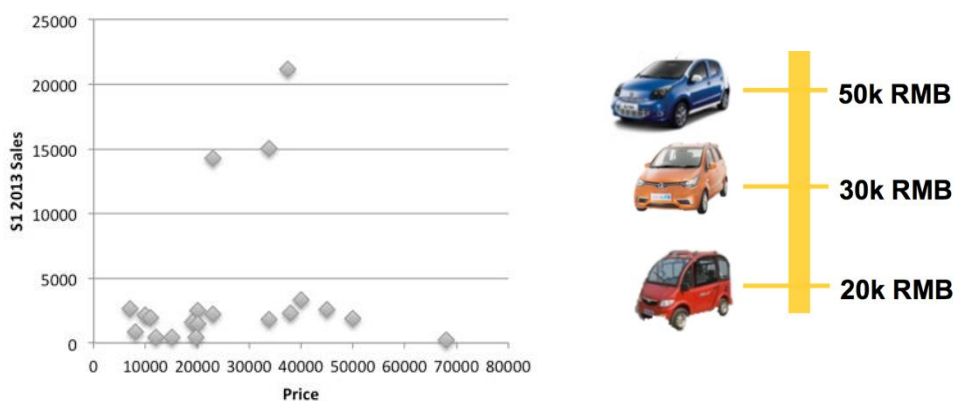


Fig. 78 – MEV Price vs Sales diagram in Shandong Province in S1 2013
D1EV.com, 2013

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 exigü, 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 exigü où se battent les constructeurs chinois avec les constructeurs occidentaux, qui essayent 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 exigu 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
Marché Officiel	PHEV milieu de gamme	27 000	
	BEV premium	4 000	
	BEV milieu de gamme	25 000	
	BEV low-end	50 000	
	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 finies 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.

ratrapper 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 ».

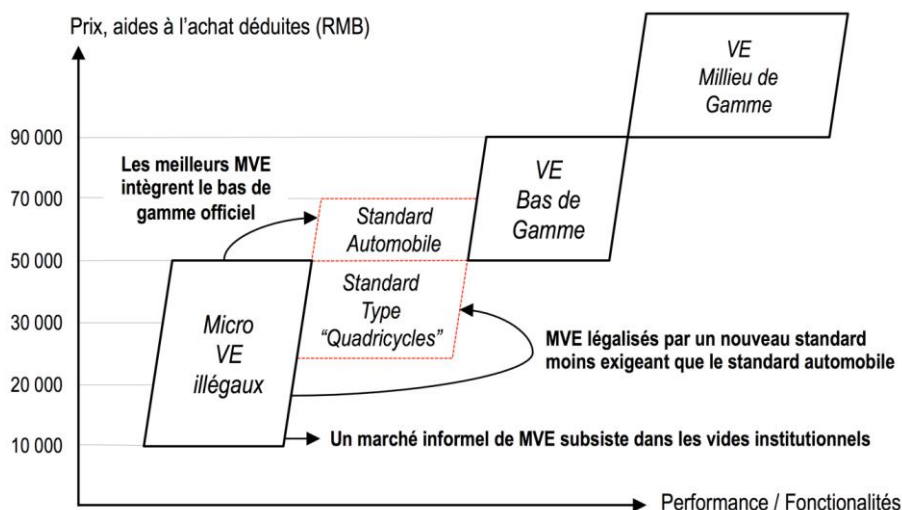
La légalisation des MVE n'interviendrait pas d'un coup et partout en Chine, mais suivrait plutôt une transition hétérogène (Bridge et al., 2013; Hansen and Coenen, 2015), intervenant à des moments différents dans des villes ou provinces différentes. Industrie et marché informels peuvent donc continuer 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.

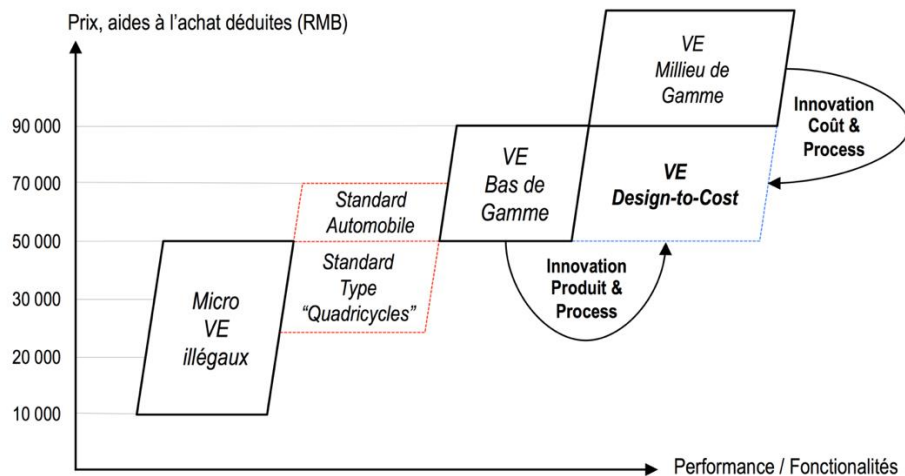


Fig. 83 – Stratégie disruptive du VE low-cost en Chine

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 public (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-privées 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 consuméristes 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 vraie 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 décomplexifier, 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.